



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 300 517**

⑤1 Int. Cl.:
E04B 1/78 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **03009304 .1**

⑧6 Fecha de presentación : **24.04.2003**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1367189**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2003**

⑤4 Título: **Procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción poroso.**

③0 Prioridad: **27.05.2002 DE 102 23 488**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2008

⑦3 Titular/es: **Knauf Perlite GmbH**
Kipperstrasse 19
44147 Dortmund, DE

⑦2 Inventor/es: **Koslowski, Thomas;**
Martin, Kai y
Schwiebacher, Werner

⑦4 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 300 517 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 para la fabricación de un elemento de construcción poroso.

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción poroso.

Mediante el concepto de “elemento de construcción” se comprenden todos los tipos de piezas preformadas que se utilizan en la construcción como, por ejemplo, ladrillos macizos, ladrillos perforados, ladrillos huecos, ladrillos de revestimiento, placas, columnas, etc. Estos elementos de construcción pueden encontrar aplicación también en combinación con otras piezas preformadas, de manera que el elemento de construcción puede ser parte integrante de un elemento de sándwich o de una placa compuesta.

Para muchas utilizaciones de elementos de construcción es necesario adaptar los elementos de construcción a una superficie determinada, a la que deben ser aplicados. Por ejemplo, los elementos de construcción deben ser adaptados, en la medida en que se utilicen como ladrillos de revestimiento, a la superficie del edificio a la que deben ser aplicados. En la medida en que haya que utilizar elementos de construcción, por ejemplo para la elaboración de los denominados elementos de sándwich o de sistemas compuestos, deben ser adaptados a las capas contiguas del elemento de sándwich o del sistema compuesto.

Dado que los elementos de construcción se fabrican por parte de la fábrica con tamaños estándar, los elementos de construcción deben ser adaptados en la obra a la superficie a la que deben ser aplicados o con la cual deben ser conectados. Para ello, los elementos de construcción “duros”, tal como por ejemplo los ladrillos de piedra caliza o los ladrillos de hormigón esponjoso, deben ser serrados a la forma adecuada. “Algunos” elementos de construcción, como por ejemplo los productos de lana mineral, son cortados a la forma adecuada mediante dispositivos de corte, por ejemplo cuchillos.

Este serrado a medida o corte a medida es complejo. Además, se producen desperdicios, que deben ser eliminados en la obra.

La patente US nº 3.095.347 da a conocer una placa de aislamiento sobre la base de una mezcla que contiene perlita expandida, fibras, vidrio soluble, bentonita, almidón y agua.

La invención se plantea el problema de ofrecer un procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción poroso, cuya superficie se pueda estructurar de forma sencilla.

La invención resuelve este problema mediante el procedimiento según la reivindicación 1.

El elemento de construcción fabricado mediante el procedimiento según la invención se caracteriza porque en un punto cargado con presión cede de tal manera que el punto, después de ser descargado de la presión, conserva la deformación provocada por el esfuerzo de compresión. El elemento de construcción presenta, por consiguiente, las propiedades de cuerpo que se puede deformar de manera irreversible.

La estructura global (macroscópica) del elemento de construcción se conserva durante el esfuerzo de compresión. No se “rompe” ni “estalla”. Únicamente el punto cargado (microscópicamente) con presión es deformado de manera irreversible.

El elemento de construcción puede ser fabricado por consiguiente por parte de la fábrica con un tamaño predeterminado. En la obra puede ser comprimido a la forma deseada mediante herramientas de compresión adecuadas.

Al mismo tiempo, puede estar previsto en particular que el elemento de construcción presente una resistencia de tal tipo que se pueda deformar de manera irreversible únicamente a partir de una carga con presión superior a un valor umbral determinado. El elemento de construcción puede gracias a ello ser deformado mediante carga con presión únicamente cuando la presión supera el valor umbral. Hasta este valor umbral el elemento de construcción presenta esencialmente estabilidad de forma, no muestra por lo tanto deformaciones irreversibles. Gracias a esto, el elemento de construcción puede encontrar aplicación también como elemento de construcción, que debe presentar valores de resistencia determinados, por ejemplo como elemento para una construcción de techo.

Gracias a su porosidad, el elemento de construcción presenta al mismo tiempo buenas propiedades de aislamiento térmico.

Por el estado de la técnica se conocen como elementos de construcción porosos ladrillos de piedra caliza, ladrillos de hormigón esponjoso o productos de fibra mineral.

Los ladrillos de piedra caliza cumplen los criterios de una fácil fabricación y una buena resistencia a la presión, si bien presentan, a causa de su elevada densidad (densidad aparente según DIN 106: 600 a 2.200 kg/m³), un mal aislamiento térmico. Además, los elementos de construcción de ladrillo de piedra caliza presentan con frecuencia, a causa de su elevada densidad, también un peso elevado, de manera que no se pueden tener en consideración en muchas

ES 2 300 517 T3

aplicaciones en las cuales el peso del elemento de construcción debe ser lo menor posible. Los ladrillos de piedra caliza se astillan y se agrietan bajo la carga de la presión.

5 Los ladrillos de hormigón esponjoso presentan también este comportamiento. Estos están subdivididos en clases de densidad aparente comprendidas entre 400 y 800 kg/m³. En el caso de los ladrillos de hormigón esponjoso con una densidad aparente menor, aunque presentan propiedades de aislamiento térmico más favorables que los ladrillos de piedra caliza, su resistencia a la presión es sin embargo claramente peor que la de los ladrillos de piedra caliza. Además, el procedimiento de fabricación es mucho más complejo que el de los ladrillos de piedra caliza.

10 Los elementos de construcción hechos de productos de lana mineral, como por ejemplo placas de lana mineral, presentan, a causa de su baja densidad, la cual está comprendida por regla general entre 20 y 200 kg/m³, buenas propiedades de aislamiento térmico. Sin embargo, son complicados de fabricar, presentan una resistencia comparativamente pequeña y son combustibles, a causa de los aglutinantes orgánicos utilizados para aglutinar las fibras minerales, en especial resinas. Se deforman de manera reversible bajo la carga de la presión.

15 A continuación se explica, a título de ejemplo, con mayor detalle, un procedimiento de fabricación.

En primer lugar, se fabrica un aglutinante, el cual contiene sol de sílice y/o vidrio soluble.

20 El aglutinante puede contener otras sustancias, en particular sustancias orgánicas. Estas otras sustancias orgánicas pueden ser, por ejemplo, acrilatos y/o dispersiones orgánicas (como por ejemplo, acetato de vinilo, éster acrílico y una dispersión de poliuretano).

25 El aglutinante contiene espesante (por ejemplo, almidón y/o metilcelulosa) y agente impermeabilizante (por ejemplo, jabones metálicos y/o siliconas).

Puede estar previsto ajustar los componentes del aglutinante de tal manera entre sí que el aglutinante presente una consistencia de tipo gel.

30 El aglutinante se mezcla con un agregado ligero.

El agregado ligero mezclado con el aglutinante se introduce en un molde y se comprime para obtener una pieza en bruto. Después se deja que la mezcla aglutinante-agregado ligero se endurezca para dar un cuerpo conformado.

35 El cuerpo conformado endurecido puede ser cortado ahora con formatos discrecionales, por ejemplo de sillar.

El cuerpo conformado es secado en un secador hasta una humedad residual comprendida entre el 5 y el 20% en peso para dar el elemento de construcción acabado.

40 La estructura macroscópica del elemento de construcción es determinada por el agregado ligero empotrado en una matriz de aglutinante.

Para el procedimiento mencionado con anterioridad se cumple lo siguiente:

45 El agregado ligero es perlita expandida, y puede presentar por ejemplo una densidad aparente a granel comprendida entre 25 y 100 kg/m³, es decir por ejemplo también una densidad aparente a granel comprendida entre 30 y 55 kg/m³, entre 35 y 50 kg/m³ o entre 38 y 46 kg/m³.

50 El agregado ligero puede estar presente, por ejemplo, con una granulación inferior a 6 mm. Además, puede estar previsto que el agregado ligero no presente porción de grano fino (granulado inferior a 0,5 mm). El granulado puede estar comprendido, por ejemplo, entre 0 y 6 mm, es decir también por ejemplo entre 0,5 y 6 mm, entre 0,5 y 4 mm, entre 0,5 y 3 mm, entre 1 y 3 mm, entre 0 y 3 mm o entre 0 y 1,5 mm.

55 Una receta a título de ejemplo para el procedimiento descrito tiene, por ejemplo, el aspecto siguiente (indicaciones en % en peso):

60	agua	25-40
	perlita (granulado 0,5-3 mm)	45-60
	sol de sílice	5-15
65	agente impermeabilizante	0,1-1
	espesante	2-5

ES 2 300 517 T3

Los elementos de construcción fabricados de acuerdo con el procedimiento según la solicitud pueden presentar las características siguientes:

Presentan una densidad aparente en seco la cual puede estar comprendida, de acuerdo con una forma de realización, entre 50 y 400 kg/m³, es decir, por ejemplo, también entre 75 y 200 kg/m³ o entre 90 y 110 kg/m³.

A causa de la baja conductibilidad térmica de los elementos constructivos, la cual puede estar situada por ejemplo por debajo de 0,08 W/m·K, es decir por ejemplo también por debajo de 0,06 W/m·K o por debajo de 0,05 W/m·K, los elementos de construcción presentan buenas propiedades de aislamiento térmico.

La resistencia a la presión de los elementos constructivos está situada, por ejemplo, por encima de 0,04 N/mm², es decir por ejemplo también por encima de 0,08 N/mm², por encima de 0,1 N/mm² o por encima de 0,12 N/mm². Esto significa que los elementos de construcción se pueden deformar (de manera irreversible) a partir de un esfuerzo de compresión exterior, el cual supere los valores umbral mencionados con anterioridad.

La resistencia a la presión mencionada con anterioridad se puede determinar, por ejemplo, de la manera siguiente:

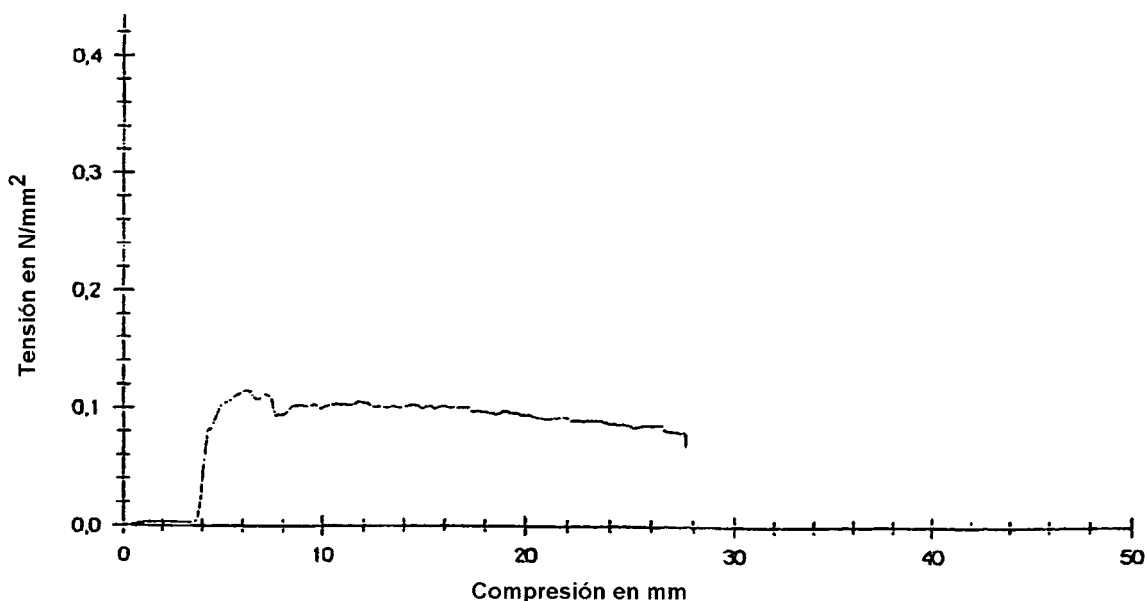
Se comprueba un elemento de construcción en forma de un cubo de pruebas de 100 mm x 100 mm x 100 mm de longitud de canto. El cubo de pruebas es sometido a un esfuerzo de compresión desde un lado, mediante un sello de compresión cuadrado, el cual se apoya con una longitud de canto de por lo menos 100 mm x 100 mm sobre el lado en cuestión. Tan pronto como la presión ejercida por el sello de compresión supera el valor umbral de la resistencia a la presión del cubo de pruebas, el cubo de pruebas es deformado de manera irreversible por el sello de compresión.

Como se ha explicado anteriormente, el elemento de construcción es deformado de manera irreversible únicamente en el punto sometido a esfuerzo por compresión, mientras que la estructura básica del elemento de construcción queda esencialmente conservada; por lo tanto, el elemento de construcción no se rompe (inicialmente), es decir no experimenta desprendimientos y no muestra grietas que partan del lugar del esfuerzo por presión.

La deformación del elemento de construcción no se puede continuar, evidentemente, de manera discrecional, sin que el elemento de construcción no resultase dañado, finalmente, en su estructura básica, es decir que mostrase, por ejemplo, grietas que partan del lugar del esfuerzo de compresión.

El elemento de construcción puede ser deformado de manera irreversible, mediante el esfuerzo de compresión en el punto solicitado por compresión, hasta un valor determinado, sin ser destruido (dañado) en su estructura básica. Al mismo tiempo el elemento de construcción puede ser comprimido, por ejemplo, hasta el 30%, es decir por ejemplo también hasta el 20%, hasta el 15% o hasta el 12%, sin ser destruido en su estructura básica.

El siguiente gráfico representa, a título puramente de ejemplo, el recorrido de la tensión dependiendo de la compresión de un elemento de construcción, el cual se ha medido en un elemento de construcción de acuerdo con la realización del ensayo mencionada con anterioridad:



ES 2 300 517 T3

La tensión de agrietamiento de los elementos de construcción puede ser por ejemplo superior a $0,04 \text{ N/mm}^2$, es decir estar situada en el margen de $0,04 \text{ N/mm}^2$ a $0,05 \text{ N/mm}^2$ o en el margen de $0,042 \text{ N/mm}^2$ a $0,018 \text{ N/mm}^2$.

La fuerza de agrietamiento máxima puede ser, por ejemplo, superior a 400 N, es decir por ejemplo superior a 440 N o por ejemplo estar en el margen comprendido de 440 a 520 N o en el margen comprendido de 450 a 500 N.

La tensión de agrietamiento y la fuerza de agrietamiento se pueden determinar, por ejemplo, de la manera siguiente:

Un elemento de construcción, fabricado de acuerdo con el procedimiento según la invención, en forma de un cubo de pruebas de $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ de longitud de canto es adherido por dos superficies opuestas por completo a placas de tracción. El cubo es estirado mediante las placas de tracción, perpendicularmente con respecto a las superficies conectadas con ellas, con una velocidad de 15 mm/min .

El alargamiento de rotura puede estar por ejemplo en $\varepsilon > 0,8\%$, es decir por ejemplo en $\varepsilon > 1\%$, $\varepsilon > 2\%$, $\varepsilon > 3\%$, $\varepsilon > 4\%$ ó $\varepsilon > 5\%$.

Un elemento constructivo fabricado de acuerdo con el procedimiento según la invención se puede utilizar, por ejemplo, para la elaboración de un elemento compuesto. El elemento de construcción puede ser deformado de manera irreversible para ello, por ejemplo, sobre una o ambas superficies, mediante un esfuerzo de compresión, es decir puede ser perfilado. Este perfilado superficial del elemento de construcción puede corresponder, por ejemplo, al perfil superficial de una placa, por ejemplo de una placa de metal o de plástico.

Gracias a que se ha adaptado una superficie del elemento de construcción a una superficie de una placa, el elemento de construcción y la placa pueden ser conectadas entre sí con sus superficies adaptadas entre sí, pueden ser por ejemplo adheridos entre sí.

El elemento de construcción puede ser conectado correspondientemente, por uno o ambos lados, con placas.

Un elemento de construcción de este tipo, conectado por un lado o por los dos con una placa, en especial con una placa de metal, puede ser utilizado por ejemplo de forma sobresaliente como elemento de construcción para la elaboración de una construcción de techo o de pared.

Todas las características del elemento de construcción mencionadas con anterioridad pueden ser combinadas de manera discrecional entre sí.

Otras características de la invención se ponen de manifiesto de la restante documentación de solicitud, en especial de las figuras.

En la descripción de las siguientes figuras se explica un ejemplo de forma de realización de un elemento de construcción fabricado de acuerdo con el procedimiento según la invención.

la Fig. 1 muestra un elemento de construcción en vista lateral,

la Fig. 2 muestra el elemento de construcción según la Fig. 1, después de haber sido deformado de manera irreversible, y

la Fig. 3 muestra el elemento de construcción según la Fig. 2, en cuyas dos superficies ha sido adherida en cada caso una placa de metal.

La Fig. 1 muestra, en vista lateral, un elemento de construcción 1 en forma de sillar, cuya superficie principal superior está caracterizada con el signo de referencia 3 y cuya superficie principal inferior lo está con el signo de referencia 5.

Hacia la superficie principal 3 superior y la superficie principal 5 inferior se mueven en cada caso tres dispositivos de compresión 7. Los dispositivos de compresión presentan superficies de compresión giradas en cada caso hacia las superficies principales.

Tan pronto como las superficies de compresión se apoyan sobre las superficies principales 3, 5 correspondientes (no representado) y la presión ejercida por las superficies de compresión sobre las superficies principales 3, 5 supera la resistencia a la presión del elemento de construcción 1, el elemento de construcción 1 es deformado de manera irreversible en los puntos solicitados por las superficies de compresión.

La deformación del elemento de construcción 1 producida por ello está representada en la Fig. 2. Las líneas de puntos reproducen el recorrido de las superficies principales 3, 5 del elemento de construcción 1 (según la Fig. 1) antes de ser sometidas al esfuerzo de compresión.

ES 2 300 517 T3

La estructuración superficial producida por ello está adaptada al recorrido de placas de metal, como se puede reconocer en la Fig. 3. Cada una de las placas de metal 9 está conectada con el elemento de construcción 1 a través de una capa de adhesivo dispuesta entre las superficies principales 3, 5 del elemento de construcción 1 y las placas de metal.

5 El elemento de construcción confeccionado según la Fig. 3 caracterizado porque presenta con un peso reducido, una elevada resistencia y una conductibilidad térmica reducida, de manera destacada como elemento de construcción para la elaboración de un techo o una pared.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción poroso (1) sobre la base de perlita expandida,
que en caso de un esfuerzo de compresión exterior se puede deformar de manera irreversible, con las etapas siguientes:

- a) fabricación, en primer lugar, de un aglutinante, que contiene sol de sílice y/o vidrio soluble, espesante y agente impermeabilizante;
- b) mezcla del aglutinante con perlita expandida a modo de agregado ligero;
- c) el agregado ligero mezclado con el aglutinante es introducido en un molde y es comprimido para dar una pieza en bruto;
- d) se deja endurecer la mezcla de aglutinante y agregado ligero para dar un cuerpo conformado;
- e) secado del cuerpo conformado en un secador hasta una humedad residual comprendida entre el 5 y el 20% en peso para formar el elemento de construcción acabado.

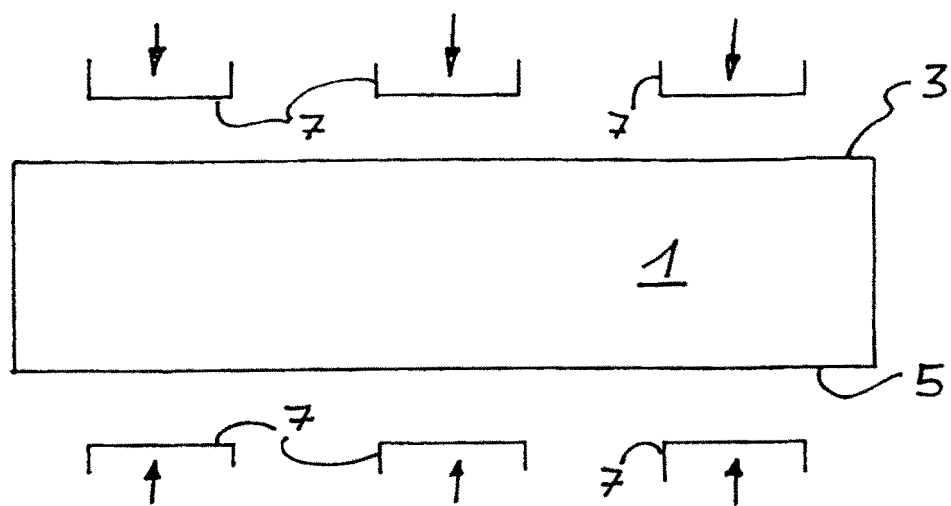


Fig. 1

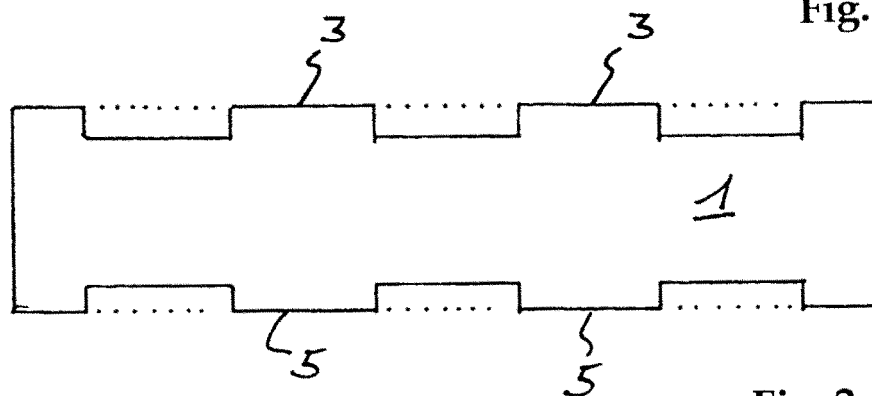


Fig. 2

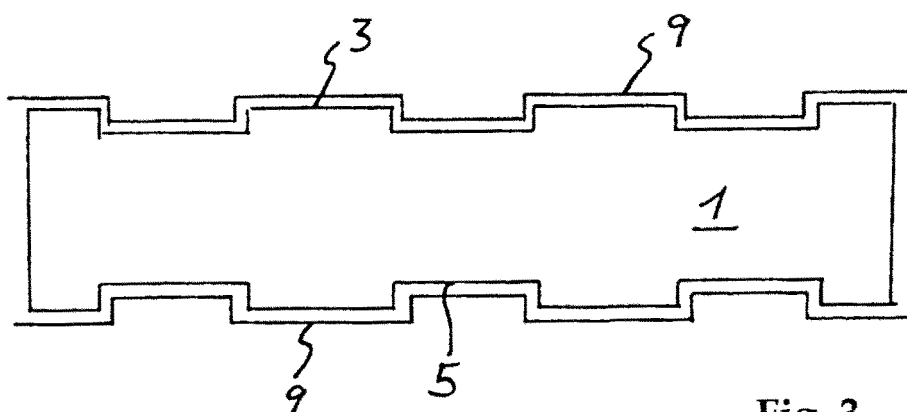


Fig. 3