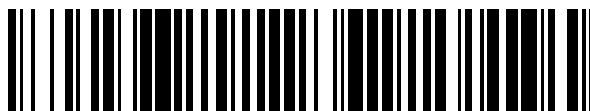


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 618**

51 Int. Cl.:

C04B 18/02 (2006.01)

C04B 18/16 (2006.01)

C04B 28/02 (2006.01)

C04B 40/00 (2006.01)

E04B 1/16 (2006.01)

E04B 2/86 (2006.01)

E04B 5/02 (2006.01)

E04B 7/22 (2006.01)

C04B 40/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2009 E 09165279 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 2189427**

54 Título: **Estructura constructiva producida mediante el uso de mortero que contiene conglomerados de poliestireno expandido unidos por cemento**

30 Prioridad:

19.11.2008 HU 0800701

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

08.04.2014

73 Titular/es:

LÖGLEN KFT. (100.0%)

**Állomás utca. 2
6725 Szeged , HU**

72 Inventor/es:

ANTAL, ISTVÁN

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 453 618 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

Estructura constructiva producida mediante el uso de mortero que contiene conglomerados de poliestireno expandido unidos por cemento

Campo de la invención

5 **[0001]** La invención está relacionada con el campo de la industria de la construcción y se refiere a un mortero para la construcción de estructuras producidas mediante el uso de tal mortero.

Antecedentes de la invención

10 **[0002]** Para la producción de estructuras de construcción con buenas propiedades de control térmico y acústico, se utilizan morteros que contienen poliestireno expandido, cemento y agua, que se conforman en unidades de construcción, o bien en el lugar de la construcción o en una fábrica de materiales de construcción. Este mortero se explica en las especificaciones del documento GB 1 498 383.

15 **[0003]** Los elementos constructivos se producen a partir de mortero que contiene espuma de poliestireno, de tal manera que el mortero se vierte en un molde, se comprime y, si es necesario, se somete a un tratamiento térmico, por ejemplo, bajo presión; a continuación, cuando se alcanza la solidez apropiada, se saca del molde y se deja en reposo con el fin de minimizar la tendencia a la contracción de este tipo de hormigón que contiene espuma de poliestireno, en lo sucesivo denominado como hormigón celular. Tras un tiempo de reposo estipulado, las unidades de construcción producidas de esta manera se conforman con el tamaño y la forma deseados.

20 **[0004]** Tang et A1 publicó un artículo en el "Cement and Concrete Composites, Elsevier Applied Sciences, Barking" GB Journal (vol. 30, n.º 5, páginas 403-409) Sobre las propiedades mecánicas y de contracción de secado del hormigón con poliestireno agregado de tipo estructural. DE 103 14 879 describe un hormigón ligero poroso con una densidad de 200 a 600 kg/m³ y un método de producción del mismo. AT 392 962 en la escritura de patente describe un método para la producción de hormigón ligero a partir de la adición de materiales espumosos reciclados.

25 **[0005]** Tal procesamiento no puede llevarse a cabo en el sitio de construcción, porque allí el mortero no se puede comprimir, tratarse con calor ni dejarse reposar. Si tal mortero se vierte en, por ejemplo, el encofrado perdido durante la construcción, pueden surgir problemas debidos a la contracción.

[0006] El documento DE 199 41 254 se refiere a la reutilización de soleras de hormigón de poliestireno. De acuerdo con estas especificaciones, se obtiene un nuevo material de construcción –hormigón de poliestireno doblemente cementado– resultado de mezclar hormigón de poliestireno con residuos de demolición. Este nuevo material de construcción se emplea como hormigón base aislante acústico.

30 **[0007]** El objetivo es crear un mortero para construcción que pueda aplicarse en el sitio, cuya contracción sea pequeña y tenga buenas propiedades de aislamiento acústico y térmico. Otro de los objetivos es utilizar un mortero para las construcciones con el cual se puedan crear estructuras de construcción y elementos estructurales adecuados para soportar peso.

35 **[0008]** Un objetivo adicional es crear estructuras constructivas ligeras con buenas propiedades de aislamiento térmico y acústico utilizando dicho mortero.

[0009] Con el fin de alcanzar los objetivos establecidos, se ha creado un mortero que contiene material obtenido a partir de hormigón de poliestireno triturado que ya ha experimentado la retracción y se ha dejado madurar, y al que se le ha añadido cemento; mezcla a la que se añade agua antes del uso. Por supuesto, el material triturado, el cemento y el agua pueden mezclarse al mismo tiempo en el momento de la aplicación.

40 **[0010]** El mortero producido de esta manera fragua rápidamente, tiene un muy buen coeficiente de conductividad térmica, solo un 30-40 % más alto que el de un elemento de construcción de hormigón celular prefabricado de buena calidad.

45 **[0011]** En el curso del método para producir el mortero usado en la invención, el hormigón celular previamente fraguado y contraído se tritura en gránulos no mayores de 10 mm de tamaño y se le añaden 50-150 kg de cemento y 80-200 l de agua. Para facilitar el procesamiento del mortero, la proporción cemento-agua puede variar de la razón generalmente empleada en morteros de hormigón, siendo habitualmente mayor que en la última.

50 **[0012]** El mortero utilizado en la invención puede producirse en el lugar de construcción debido a que el molino necesario puede ser transportado fácilmente y así la reutilización de los residuos generados en el lugar de construcción es posible. Si la cantidad de residuos generados en el lugar no es suficiente, el material triturado o residuos adecuados para la molienda pueden obtenerse de una planta de productos de hormigón celular. El material triturado y el cemento y agua necesarios pueden verse en una hormigonera; una bomba de mortero reenvía el mortero húmedo al lugar de aplicación posteriormente a la mezcla.

- [0013]** Si se usa una cantidad de cemento mayor a la estipulada, el mortero todavía puede utilizarse pero de manera simultánea con el aumento de la solidez que alcance, sus propiedades aislantes térmica y acústica se verán deterioradas y también puede aparecer una tendencia a la contracción.
- 5 **[0014]** El mortero producido con las cantidades prescritas y debidamente aplicado no es sólido pero sí resistente al paso, por lo tanto, las superficies expuestas a la carga y la abrasión deben estar protegidas por una capa apropiada.
- [0015]** Al utilizar el mortero en la invención, se ha proporcionado una estructura constructiva, que incluye al menos una capa de hormigón celular prefabricado unido a un bastidor de refuerzo, y el espacio entre los elementos del bastidor de refuerzo se rellenan al menos parcialmente con el mortero usado en la invención, la primera superficie de la cual hace contacto con el panel de hormigón celular.
- 10 **[0016]** La estructura constructiva de acuerdo con la invención puede conformarse como una estructura de suelo/techo en la que el bastidor de refuerzo contiene una viga de carga en el plano del suelo/techo, un panel de hormigón celular fijado a la viga desde abajo y mortero de acuerdo con la invención, aplicado entre y sobre las vigas de carga. La estructura de suelo/techo puede ser horizontal, en cuyo caso incluye vigas de carga de perfiles I, C o U dispuestas horizontalmente, y preferiblemente una malla de distribución de esfuerzos situada sobre las vigas de carga en el mortero.
- 15 **[0017]** La estructura constructiva de acuerdo con la invención puede incluir una capa de protección sobre el mortero y, si es necesario, un solado (80) colocado sobre la misma.
- [0018]** En la versión de la estructura constructiva según la invención que se conforma como una estructura de suelo/techo, el panel de la estructura de suelo/techo tiene un ángulo con la horizontal inferior a 75°.
- 20 **[0019]** En la versión de la estructura constructiva según la invención que se conforma como un elemento de pared, se incluyen una primera y una segunda capa de panel de hormigón celular fijado de manera opuesta al bastidor de refuerzo, cuyas capas constituyen un encofrado perdido rellenable la una con la otra y con el bastidor, y el espacio intermedio entre los paneles de hormigón celular y el bastidor se rellena con mortero de acuerdo con la invención. En la versión de la estructura constructiva de acuerdo con la invención que se conforma como un elemento de pared, se forma un acabado en la superficie o recubrimiento duro en la superficie de los paneles de hormigón celular, opuesta a la que mira al mortero. Una de las superficies de la estructura constructiva se constituye preferiblemente de una placa de hormigón celular fijada a un bastidor. Los espacios intermedios de la estructura de armazón se rellenan con mortero de acuerdo con la invención.
- 25 **[0020]** Así, en la versión de la estructura constructiva de acuerdo con la invención, que se conforma como un elemento de pared, una placa de hormigón celular, está fijada a ambas caras del bastidor, y dichos paneles constituyen un encofrado perdido para el mortero de acuerdo con la invención, que rellena los espacios intermedios del bastidor.
- 30 **[0021]** Si la estructura constructiva de acuerdo con la invención es una estructura de suelo/techo, el panel de hormigón celular que constituye el encofrado perdido se fija al bastidor desde abajo. En el caso de una estructura de suelo/techo de soporte de carga, es preferible que haya una malla de distribución de cargas fijada al bastidor y, para obtener el aislamiento acústico apropiado, esta malla de distribución se cubre con una capa de mortero de acuerdo con la invención, de al menos 3 cm, pero preferiblemente de 5 cm. Tras 24 horas, habitualmente se aplica una capa de protección, se puede aplicar una solera a esta, cuya capa de protección puede entonces revestirse con un recubrimiento adecuado.
- 35 **[0022]** Si la estructura constructiva de acuerdo con la invención se conforma como una estructura de cubierta en un lugar en el que no esté expuesta a cargas o abrasión, no es necesaria malla de distribución de cargas ni capa de protección.
- 40 **[0023]** Si la estructura constructiva de acuerdo con la invención se conforma para soportar un recubrimiento de la cubierta, los elementos para fijar la parte exterior de la cubierta, por ejemplo: listones, bloques de madera, etc., se pueden incrustar en el mortero.
- 45 **[0024]** La estructura constructiva de acuerdo con la invención puede crearse muy rápidamente, es muy ligera y tiene excelentes propiedades aislantes térmica y acústica. Su mayor ventaja es que el bastidor no se presenta independiente y, en caso de incendio, los paneles de hormigón celular lo protegen de un calentamiento rápido. Por supuesto, esto requiere el empleo de hormigón celular incombustible en sí mismo.
- 50 **[0025]** Otra ventaja es que después de rellenarse, el mortero protege los elementos del bastidor de la deformación causada por las cargas; los propios elementos del bastidor, con especial atención a sus márgenes a presión, están prácticamente exentos de exposición a la deformación.
- [0026]** La invención se explicará a continuación haciendo referencia a las representaciones ilustrativas mostradas en los diseños donde

Figura 1

es la sección del plano horizontal de la estructura de pared de carga exterior creada con el uso del mortero de acuerdo con la invención,

Figura 2

5 es el diagrama de la estructura de carga de suelo/techo transversal a las vigas colocadas en ella,

Figura 3

es la vista en sección esquemática de la junta de la pared de carga interior y el suelo/techo,

Figura 4

10 es el diagrama de la sección de la cubierta que incluye una estructura de suelo/techo inclinada creada mediante la aplicación del mortero de acuerdo con la invención.

[0027] La Figura 1 muestra la sección del plano horizontal de la estructura de pared de carga exterior, que limita la construcción con el exterior, creada mediante el uso del mortero según la invención. Esta pared de carga esta creada de manera que se construye primero un bastidor 40, ya sea con perfiles de madera o metal, con la protección anticorrosión adecuada. En este caso, la figura muestra los postes verticales 41 del bastidor 40, sobre los mencionados postes 41, se fijan paneles de hormigón celular 30 de 12 cm de grosor desde el interior y paneles de hormigón celular 20 de 15 cm de grosor se fijan desde el exterior. Los elementos de fijación 42 pueden ser tornillos de plástico o fijaciones de presión, cuya superficie de presión es lo suficientemente grande como para sostener los paneles de hormigón celular 20, 30 sin daños. Discos, arandelas de pequeño calibre interior o elementos similares pueden emplearse para distribuir la presión según sea necesario. Para evitar los puentes térmicos y las vías de transmisión acústica, especialmente en el caso de tener elementos de fijación 42 metálicos, dichos elementos de fijación 42 se sitúan en las hendiduras formadas en la superficie de los paneles de hormigón celular 20, 30. Tras el montaje, se vierte mortero 10 en los espacios intermedios entre los postes 41 mediante una bomba de hormigón, máquina de enfoscar u otro equipamiento apropiado para este propósito, o a mano. La densidad del mortero 10 es relativamente baja, por lo tanto los paneles de hormigón celular 20, 30 son capaces de soportar la presión del relleno del mortero 10 y constituyen un encofrado perdido. Cualquier cantidad excesiva de agua en el mortero 10 puede filtrarse por las rendijas de los paneles de hormigón celular 20, 30. El tiempo de forjado del mortero 10 es de aproximadamente 2 días.

[0028] Teniendo en cuenta que la superficie de los paneles de hormigón celular 20, 30 no es suficientemente resistente a la abrasión, al menos los paneles exteriores de hormigón celular 20 deben estar provistos de un recubrimiento duro, cuya estructura puede formarse de una manera similar al caso del revestimiento exterior de aislamiento térmico con placas de poliestireno. El panel de hormigón celular interior 30 requiere un acabado menos resistente, por ejemplo, papel de pared aplicado con fibra de vidrio tras enfoscado de yeso, que a continuación puede trabajarse como se desee.

[0029] Cabe señalar que tras el fraguado, el mortero 10 distribuye la carga a los paneles de hormigón celular 20, 30, que es lo que hace posible su aplicación en una estructura de pared de carga. Sin la aplicación de la invención ni siquiera son adecuados para soportar la carga de viento. No obstante, el mortero 10 hace la estructura de la pared sólida hasta el punto de que también puede usarse para crear las paredes de carga exteriores de construcciones de varios pisos.

[0030] La Figura 2 muestra la sección transversal de una estructura de suelo/techo de carga. En este caso, el bastidor 40 está constituido por vigas 44 de sección en I y paneles de hormigón celular 60 que están fijados a las vigas 44 desde abajo mediante elementos de fijación 42. Una malla de distribución de carga 90 se fija a la parte superior de las vigas 44, esta malla de distribución de carga 90 puede ser, por ejemplo, una red de acero de refuerzo de 5x5 cm con alambre de acero de 5 mm. Después de que dicha fijación se lleva a cabo, el espacio intermedio entre las vigas 44 que constituyen el bastidor 40 se rellena con el mortero 14. Para asegurar la calidad del aislamiento acústico del mortero de acuerdo con la invención, debe evitarse la formación de vías de transmisión acústica en la estructura de suelo/techo desde arriba hasta abajo. Con este fin, el mortero 14 se vierte a un nivel más alto que el de la malla de distribución de carga 90 y así el mortero 14 cubrirá la malla de distribución de carga 90, preferiblemente con un grosor de capa de 3-5 cm. Encima de esto, se aplican dos capas de 3 cm de grosor de alta resistencia de pavimento compuesto (solera), que puede cubrirse como se desee.

[0031] 1 m³ de hormigón celular triturado seco (tamaño de gránulo: puede ser aproximadamente de entre 1 mm y 10 mm) se mezcla con 200 litros de agua y se agregan 100 kg de cemento (tipo: cemento 20 A-P 32, 5R 350 trass Portland, aunque se unirá con cualquier otro cemento de menor calidad). Esto dará lugar a una consistencia similar a la masa de hormigón húmedo. Luego se vierte en la estructura suelo/techo a mano o a máquina, de acuerdo con el orden de las capas indicadas en la Figura 2. El hormigón celular de poliestireno crea de ese modo un relleno completo entre cada sección 1 adyacente de las vigas 44 de manera que no pueden girar ya que están sujetas por

5 los paneles de hormigón celular 60 desde abajo, el relleno de mortero 14 intermedio y también por la malla de distribución de carga 90 de 0,5 mm de grosor, desde arriba. El mortero 14 se vierte hasta un nivel 4-5 cm más alto que la malla de distribución de carga 90 y las vigas 44, se compacta mediante un vibrador para hormigón y se crea una superficie plana recta. Después, tras el tiempo necesario para el fraguado, una capa de 4-5 cm de grosor de hormigón, o capa de solera, se vierte sobre la misma como capa protectora. A continuación se cubre con cerámica, madera u otro material de acabado.

[0032] El peso de la estructura de suelo/techo creada de esta manera puede calcularse de la siguiente manera:

El peso de 1 m³ de hormigón celular está entre 200 y 230 kg, el peso del cemento añadido es de 100 kg.

Solera: 60 kg/m² - 3 cm de espesor.

10 Acero: 10 kg/m².

[0033] A partir del peso del agua solo la cantidad tomada por el cemento deberá tenerse en cuenta.

[0034] Por lo tanto, el peso de una estructura de suelo/techo de 38 cm de espesor es de aproximadamente 225 kg/m².

15 **[0035]** Cabe señalar que, en comparación con las estructuras tradicionales de suelo/techo, el peso por unidad de superficie puede reducirse a una quinta parte aplicando la invención. Por otra parte, se seca y se puede cubrir en 48 horas. Por otro lado, el tiempo de secado completo (endurecimiento) de las estructuras tradicionales de hormigón de suelo/techo es de 28 días y se puede cubrir sólo a partir de entonces.

20 **[0036]** También pueden construirse paredes de carga interiores sobre la estructura de suelo/techo creada utilizando el mortero según la invención. El bastidor 40 del suelo/techo horizontal indicado de manera simbólica solo por un signo de referencia y el bastidor 40 de la pared de carga también indicada por un signo de referencia, están montadas una sobre otra. Los paneles de hormigón celular 60 que constituyen el encofrado perdido inferior de la estructura de suelo/techo horizontal y los paneles de hormigón celular 50 de la pared de carga verticales están fijados a los bastidores 40 por elementos de fijación 42. La estructura de suelo/techo horizontal se crea después de que las paredes de carga verticales se terminen, entonces se montan los paneles de hormigón celular 50 de las paredes de carga verticales del siguiente nivel. A continuación la estructura de suelo/techo horizontal se rellena con el mortero 14 de acuerdo con la invención y, 24-48 horas más tarde, se aplica una capa de solera de alta resistencia, posteriormente el espacio intermedio entre los paneles de hormigón celular 50 situados por encima se rellenan con el mortero 12 de acuerdo con la invención.

30 **[0037]** La Figura 4 muestra una estructura de cubierta a 45° creada empleando el mortero de acuerdo con la invención. En este caso el bastidor 40 está constituido por vigas en pendiente o vigas 46 en I que sustituyen las vigas en pendiente, lo que se indica tan solo por una línea punteada en lo alto de la figura, y que podrían ser de acero galvanizado. Primeramente, se ensambla el bastidor, después los paneles de hormigón celular 60 se fijan a la parte inferior mediante elementos de fijación 42. Se fijan espaciadores 48 a la parte superior de las vigas 46 en I. Dichos espaciadores 48 pueden ser bloques de madera. A continuación los espacios intermedios del bastidor 40 se rellenan con el mortero 16 de acuerdo con la invención y el mortero se enrasa al nivel superior de los espaciadores 48. La consistencia del mortero de acuerdo con la invención ha de ser tal que pueda emplearse hasta en un ángulo de 75-80°. En caso de que hubiera un ángulo más inclinado se correría el riesgo de caída del mortero durante la aplicación.

40 **[0038]** Después de un tiempo de fraguado de aproximadamente 2 días, se dispone una capa base 72 bajo la superficie. Esta capa base es una lámina con una permeabilidad al vapor controlada, tradicionalmente usada en el sector de la construcción de cubiertas. La lámina se fija mediante el enrasillado 74 unido a los espaciadores 48. Los demás espaciadores 76 pueden montarse en la parte superior del enrasillado 74 al mismo tiempo o en una fase de trabajo separada y los listones 78 que sujetan las tejas 92 se fijan acto seguido. Mediante el uso de espaciadores 76 y su elección de tamaño adecuada, se puede mejorar la ventilación de la cubierta.

45 **[0039]** Aunque la invención se explica en función de sus ejecuciones preferibles, obviamente queda a expensas del profesional con una experiencia media en el campo, las diferentes modificaciones y alternativas que pueden realizarse. El objetivo de las siguientes reivindicaciones es hacerlas extensivas a dichas modificaciones y alternativas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Estructura constructiva ligera producida mediante el uso de un mortero caracterizada porque la estructura constructiva incluye, al menos, una capa de panel de hormigón celular prefabricado (60), fijado a un bastidor de refuerzo (40), donde los espacios intermedios entre los elementos del bastidor de refuerzo (40) están, al menos, parcialmente rellenos con mortero (10, 12, 14, 16) que contiene poliestireno expandido y una parte de dicho cemento en forma de material base, que contiene 50-200 kg de cemento anhidro, sin consolidar, por cada 1 m³ de material base. Dicho material base incluye gránulos de 0,5-10 mm de tamaño y se produce mediante la molienda de hormigón celular prensado que se ha dejado madurar y que contiene poliestireno expandido, proporcionando una primera superficie de contacto con el mencionado panel de hormigón celular (60).
- 10 2. La estructura constructiva de acuerdo con la reivindicación 1 está caracterizada porque se conforma como un elemento de pared portante que incluye una primera y segunda capa de paneles de hormigón celular (20, 30) fijados a las caras opuestas del bastidor de refuerzo (40). Tales paneles de hormigón celular (20, 30) junto con el antedicho bastidor de refuerzo (40) constituyen un encofrado perdido que define un espacio intermedio que puede rellenarse con el mortero (10), y el espacio intermedio entre los paneles de hormigón celular (20, 30) y el bastidor (40) se rellena con dicho mortero (10).
- 15 3. La estructura constructiva de acuerdo con la reivindicación 1 está caracterizada porque se conforma como una estructura de suelo/techo donde el bastidor de refuerzo (40) incluye vigas de carga (44, 46) situadas en el plano de la estructura de suelo/techo, un panel de hormigón celular (60) fijado a las vigas por la parte inferior, y el mencionado mortero (14, 16) se aplica entre y sobre las vigas de carga (44, 46).
- 20 4. La estructura constructiva de acuerdo con la reivindicación 3 está caracterizada porque dicha estructura de suelo/techo es horizontal e incluye vigas de carga dispuestas horizontalmente (44) a elegir entre perfiles I, C o U.
5. La estructura constructiva de acuerdo con la reivindicación 4 está caracterizada porque comprende una malla de distribución de cargas (90) situada en el mortero (14) sobre las vigas de carga (44).
- 25 6. La estructura constructiva de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5 está caracterizada porque incluye una capa protectora (70) sobre el mortero (14) y un solado (80) situado sobre dicha capa protectora (70), si es necesario.
7. La estructura constructiva de acuerdo con la reivindicación 3 está caracterizada porque el panel de la estructura de techo tiene un ángulo menor a 75° con la horizontal.
- 30 8. La estructura constructiva de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 está caracterizada porque el acabado de la superficie o recubrimiento duro está formado sobre una superficie de los mencionados paneles de hormigón celular (20, 30, 50, 60) opuesta a la superficie enfrentada a dicho mortero (10, 12, 14, 16).

Fig. 1

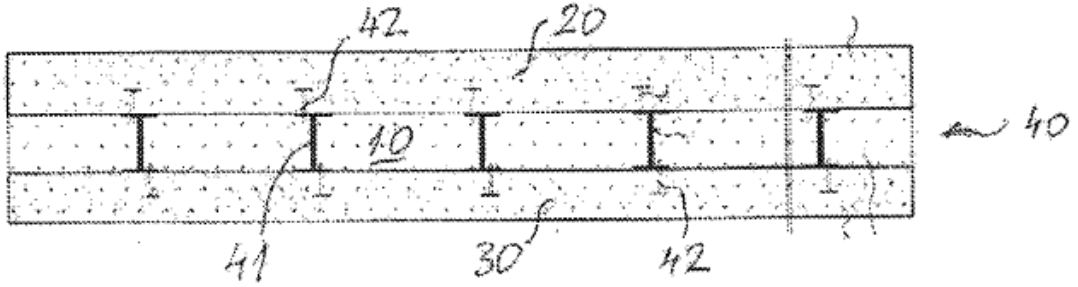


Fig. 2

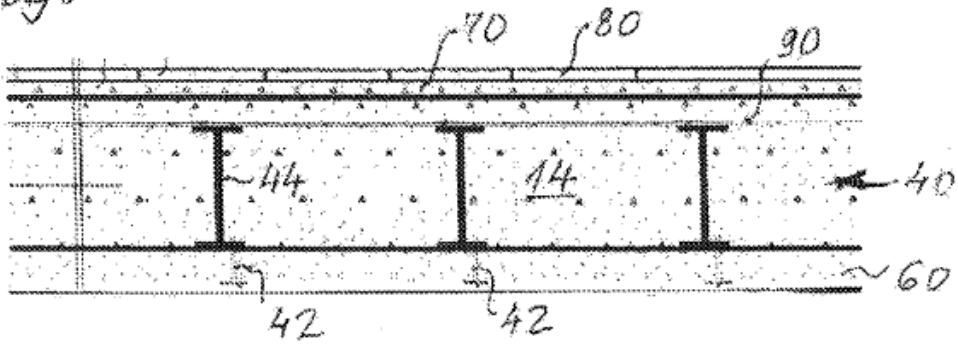


Fig. 3

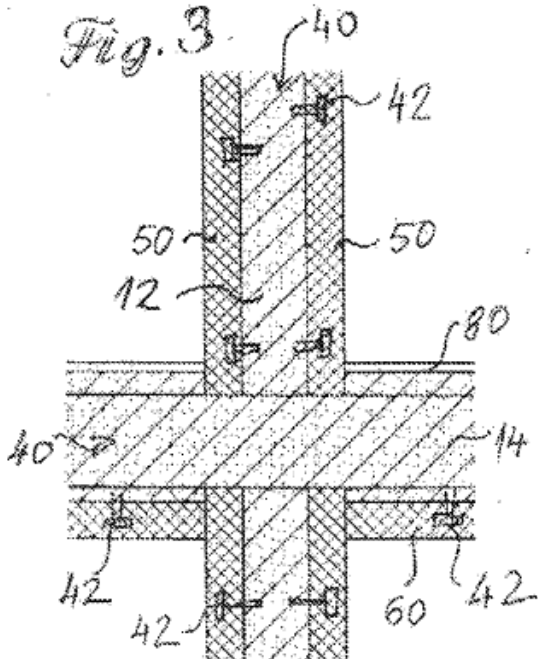
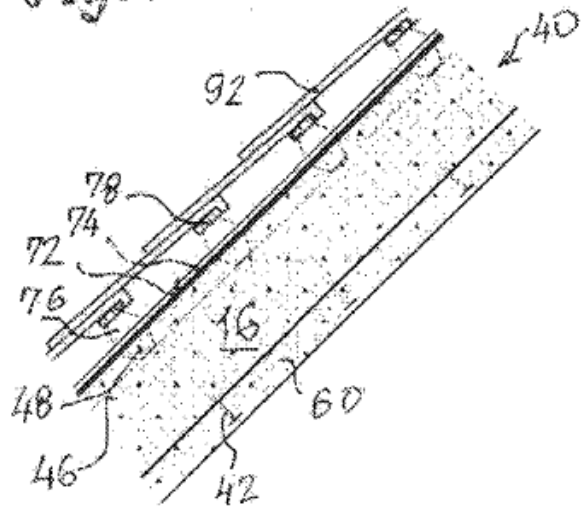


Fig. 4



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5 Documentos de patente citado en la descripción

- GB 1498383 A [0002]
- DE 10314879 [0004]
- AT 392962 [0004]
- DE 19941254 [0006]

Bibliografía de patentes citada en la descripción

- **TANG.** Cement and Concrete Composites, Elsevier Applied Sciences, Barking. *GB Journal*, vol. 30 (5), 403-409 [0004]