



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 261**

51 Int. Cl.:
E04B 5/26 (2006.01)
E04B 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04001608 .1**
96 Fecha de presentación : **26.01.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1445391**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2004**

54 Título: **Conjunto de componentes prefabricados para la formación de losas de suelos, suelos y paredes con vigas de madera expuestas.**

30 Prioridad: **03.02.2003 IT bo20030046**

73 Titular/es: **COPERLEGNO S.R.L.**
Via Ardeatina, 933
00178 Roma, IT

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.10.2011

72 Inventor/es: **Femminella, Giovanni**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.10.2011

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 367 261 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

Conjunto de componentes prefabricados para la formación de losas de suelos, suelos y paredes con vigas de madera expuestas

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un conjunto de componentes prefabricados que forman losas de suelo, o suelos, o paredes con vigas de madera expuestas para edificios pequeños, principalmente para uso residencial, pero con la posibilidad de aplicación también en los almacenes y edificios industriales y agrícolas.

10 **[0002]** La construcción de edificios que tienen un bastidor de madera de soporte es una práctica muy antigua, la evolución de la tecnología ha permitido mejorar su bienestar de forma continua, hasta el punto de proporcionar edificios que son competitivos con los edificios convencionales, en términos de aislamiento térmico y acústico.

[0003] Cabe señalar que en determinadas zonas geográficas, un edificio de madera supone un impacto ambiental considerablemente reducido con respecto a un edificio de mampostería convencional, y por lo tanto el uso de la madera en la fabricación de edificios prefabricados con frecuencia se prefiere frente a otros materiales.

15 **[0004]** El uso de madera para construir la totalidad del edificio supone el uso de máquinas y herramientas y de una considerable cantidad de mano de obra, en relación con el peso de los tablones, vigas y columnas, que para tener una alta resistencia y rigidez debe ser hecho de esencias que tienen excelentes propiedades mecánicas.

20 **[0005]** Las últimas construcciones prefabricadas están hechas de varios materiales que deben garantizar un buen aislamiento térmico y acústico, no deben sufrir deformación o deterioro como consecuencia de la exposición a los agentes atmosféricos, y debe tener pesos limitados, y sin embargo, buenas características de resistencia estructural, para erigir un edificio prefabricado constituido por una pluralidad de porciones de peso ligero que son mutuamente acopladas, no es necesario el uso de máquinas particulares (como grandes brazos o grúas), ya que la mayoría de la estructura puede ser manejada manualmente por una o más personas.

[0006] El documento DE 299 23 879 divulga paneles conectados a vigas de madera expuestas por medio de clavos o tornillos o similares.

25 **[0007]** El documento FR-A-2 824 093 divulga una red de sección en V metálica longitudinal que tiene su punta enclavada en una viga de madera y con sus patas conectadas a un elemento de suelo.

30 **[0008]** El objetivo de la presente invención es evitar los inconvenientes citados y cumplir con los requisitos mencionados, proporcionando un conjunto de componentes prefabricados que forman losas de suelo, o suelos, o paredes con vigas de madera expuestas para edificios pequeños que son estéticamente apreciables, fáciles de montar, y tienen buena resistencia estructural.

[0009] Dentro de este objetivo, un objeto de la presente invención es proporcionar una estructura que es sencilla, relativamente fácil de proporcionar en la práctica, de uso seguro y eficaz en la operación y tiene un costo relativamente bajo.

35 **[0010]** Según la invención, se proporciona un conjunto de componentes prefabricados que forman las losas de suelo, o suelos, o paredes con vigas de madera expuestas para pequeñas construcciones tal como se define en la reivindicación 1.

40 **[0011]** Otras características y ventajas adicionales de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida pero no exclusiva de un conjunto de componentes prefabricados que forman las losas de suelo, o suelos, o paredes con vigas de madera expuestas para edificios pequeños, ilustrada a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en donde:

La figura 1 es una vista en sección, tomada a lo largo de un plano vertical que pasa a través de una viga central;

La figura 2 es una vista en sección, tomada a lo largo de un plano vertical que pasa a través de un panel;

45 La figura 3 es una vista en sección, tomada a lo largo de un plano vertical que es perpendicular a la viga central, de una primera realización;

La figura 4 es una vista en sección, tomada a lo largo de un plano vertical que es perpendicular a la pared que pasa a través del panel de conexión de los elementos;

50 La figura 5 es una vista en sección, tomada a lo largo de un plano vertical, que es perpendicular a la pared que pasa a través de los paneles;

La figura 6 es una vista en planta de los elementos de fijación de una pared que pasa a través de los

paneles;

La figura 7 es una vista en plano en sección, tomada a lo largo de un plano horizontal, de una pared construida por medio de los paneles;

5 La figura 8 es una vista en sección, tomada a lo largo de un plano vertical que es perpendicular a la viga central, de una segunda realización;

La figura 9 es una vista a escala ampliada de un detalle del acoplamiento entre la celosía y la viga en la primera realización;

La figura 10 es una vista a escala ampliada de un detalle del acoplamiento entre la celosía y la viga en la segunda realización;

10 La figura 11 es una vista a escala ampliada de un detalle del acoplamiento entre la celosía y la viga en una tercera realización;

La figura 12 es una vista a escala ampliada de un detalle del acoplamiento entre la celosía y la viga en una cuarta realización;

15 La figura 13 es una vista en sección, tomada a lo largo de un plano vertical que pasa a través de una viga central.

[0012] Con referencia a las figuras, el número de referencia 1 designa en general una losa de suelo proporcionada por medio de los componentes prefabricados según la invención para la fabricación de losas de suelo, suelos y paredes con vigas de madera expuestas para edificios pequeños.

20 **[0013]** La estructura portante del edificio que se está construyendo está constituida por una pluralidad de columnas 2 de madera laminada, que se alojan dentro zócalos 2a que están formados en forma complementaria a dichas columnas, son un grupo monolítico con la base de apoyo, y soportan una pluralidad de vigas superiores 3, también hechas de madera laminada. Vigas internas 5 o viguetas de madera laminada se fijan a las vigas superiores 3 por medio de abrazaderas de viga de soporte 4 y están dispuestas transversalmente a las vigas 3. Las viguetas 5 son paralelas entre sí y tienen una distancia entre ejes que es ligeramente mayor que la longitud de un panel 6. Cada
25 vigueta 5 tiene, en su parte superior, elementos de acoplamiento constituidos por una cavidad de encaje poco profundo 7, que está centrado con respecto a su eje de simetría y forma dos crestas 5a longitudinales respectivas.

[0014] La forma de la cavidad 7 permite el forzado elástico en el mismo de la base de una celosía electrosoldada 8 longitudinalmente a lo largo de toda la longitud de cada vigueta 5.

30 **[0015]** La celosía 8 tiene un frente de sección triangular y está constituida por una rejilla de barras de metal que se distribuyen en dos planos convergentes, la rejilla se dobla con el fin de dar continuidad a la celosía 8 en el borde de vértice (a lo largo del parte de la línea de incidencia entre los dos planos de distribución). Esta configuración permite forzar mutuamente más cerca las dos partes de base 8a y 8b de la celosía 8 con el fin de insertar su base dentro de la cavidad 7, una vez que la acción de forzado es liberada, las dos partes 8a y 8b se mueven separándose (volviendo elásticamente a la posición inicial), bloqueándose dentro de la cavidad 7.

35 **[0016]** La celosía 8 se fija a la vigueta 5 por medio de conectores de seguridad (no mostrados en las figuras), dichos conectores están diseñados para mantener la celosía 8 inmóvil, evitando el limitado deslizamiento axial de la misma dentro de la cavidad 7 durante los diversos pasos de construcción.

[0017] Una fila de paneles lado a lado 6 se coloca entre dos viguetas consecutivas 5; dichos paneles descansan con sus extremos 9 en la crestas 5a de la superficie superior de la vigueta 5.

40 **[0018]** Por lo menos dos bordes extremos de los paneles 6 tienen ranuras longitudinales centradas 10.

[0019] Una red electrosoldada 11 puede disponerse de manera que descansar y estar acoplada al borde del vértice superior de la celosía 8, dado que las celosías 8 sobresalen con respecto a la superficie superior de los paneles 6, la red 11 está colocada por encima de la estructura descrita.

45 **[0020]** Una franja de contención de fundición 12 se proporciona en una región superior y al final de cada viga 3, un conglomerado 13, generalmente de concreto, de hecho es vaciado sobre la estructura descrita y se dispone en los espacios vacíos, como por ejemplo entre los extremos 9 de los paneles 6, dentro de las ranuras 10, dentro de la cavidad 7 (y por lo tanto, alrededor de la abrazadera 8), hasta que también cubre por completo la red 11, cuando se proporciona un suelo.

50 **[0021]** Cuando el conglomerado 13 ha fraguado, en la losa del suelo así prevista, las cargas estructurales se distribuyen entre el concreto 13, la red 11, y las celosías 8 de las viguetas 5 (obviamente, todas estas cargas son soportadas por la estructura de soporte del edificio, que está constituido por la pluralidad de columnas 2 y por la pluralidad de vigas 3). Cualquier tipo de suelo 13a (cerámica, terracota, parquet, linóleo, etc.) se puede colocar sobre la

superficie nivelada superior del conglomerado 13.

5 **[0022]** La ranura 10 se puede alojar un elemento de unión perfilado 14, también conocido como franja de borde y por lo general hecha de madera, que se inserta parcialmente en las dos ranuras 10 de dos paneles 6 con superficies laterales convergentes, acoplándose entre sí: la fila de paneles 6 que se puede formar de esta manera se puede fijar bajo una viga 3 y entre dos columnas 2 a fin de proporcionar una pared. En una región superior con respecto a la viga 3, en una región inferior con respecto al suelo y lateralmente con respecto a las columnas 2, la pared de paneles 6 se acopla por medio de elementos perfilados angulares 15a y 15b (fijados a los extremos de los elementos de unión perfilados 14 en el caso de los elementos perfilados 15b, o fijados a los extremos superior e inferior de la pared de paneles 6 en el caso de los elementos perfilados 15a) y una franja de tope 16. La pared de los paneles 6 inacabada es terminada entonces por medio de un revestimiento.

15 **[0023]** Exteriormente, la superficie de la pared está revestida por medio de un agente de unión (sustancialmente constituido por una mezcla particular de conglomerado) con paneles de material de base de arcilla u otro material (como madera, metal, cerámica o polímeros); internamente, además de la posibilidad de aplicar un revestimiento con materiales que son similares a los utilizados para el exterior, las paredes también pueden ser revocadas o simplemente rellenas con relleno en las líneas de unión entre los paneles 6 y luego pintadas o empapeladas (como cualquier otra pared de mampostería convencional).

20 **[0024]** Ventajosamente, el suelo 16 del edificio que se está construyendo puede contar con una estructura de panal ventilado 17 de hormigón armado, que se obtiene con encofrado disponible y red electrosoldada: la ventaja de esta modalidad consiste en la presencia de cámaras de aire 18 entre la superficie para caminar 19 y el suelo 20 sobre el que descansa el edificio. Las cámaras de aire, además de proporcionar aislamiento térmico del terreno, también reducen la humedad transmitida por el terreno a la construcción.

25 **[0025]** Una segunda forma de realización se puede lograr mediante el uso de elementos de bloqueo que consisten en un bastidor de conexión 21, que está constituido por una celosía 8, que está acoplada a un bastidor de conexión 22, de esta manera, el bastidor metálico incrustado en el conglomerado 13 es monolítico con la vigueta 5 mediante el bloqueo mutuo que fuerza de las porciones 8a y 8b de la celosía 8 en la cavidad de encaje 7, pero también está rígidamente acoplada a los paneles 6, como consecuencia del alojamiento de las porciones 22a y 22b del bastidor de conexión 22 en la ranura 10.

30 **[0026]** El bastidor de conexión 22 está constituido por una pluralidad de muelles 24 hechos de varilla de metal que tienen una parte central en forma de una letra V invertida, a la que dos vástagos longitudinales 23 están acoplados: los muelles 24 tienen el vértice conectado por medio de un amplio arco con el fin de descansar sobre, y rodear, el vértice de la celosía 8 y se insertan en las dos ranuras 10 de los dos paneles convergentes enfrentados 6, rotándolos, una vez que los muelles 24 se han colocado, los vástagos 23 se insertan longitudinalmente entre los extremos curvos 22a y 22b.

35 **[0027]** Según esta segunda realización, los paneles 6 son monolíticamente acoplados a la losa del suelo que se proporciona, sin tener que insertar elementos adicionales para su fijación.

[0028] La principal ventaja de la fabricación de elementos prefabricados según la invención es el bajo peso de los paneles utilizados para proporcionar el trabajo estructural, que permite la erección sin la ayuda de maquinaria pesada. Por otra parte, la carga de las losas del suelo se distribuye uniformemente entre la celosía 8 y la vigueta 5, lo que garantiza una utilización óptima de los materiales.

40 **[0029]** Los elementos de madera tienen una estructura laminada, con esta solución, las propiedades mecánicas de resistencia a la flexión y resistencia a la compresión son optimizadas y predeterminadas específicamente según las características de la construcción se está diseñando.

[0030] Así, se ha demostrado que la invención consigue el objetivo y los objetos perseguidos.

45 **[0031]** La invención así concebida es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas las cuales están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

50 **[0032]** Por ejemplo, las viguetas 5 pueden tener cavidades 7 provistas de diferentes formas. De hecho, puede ser conveniente proporcionar viguetas 5 con dos cavidades longitudinales 7a y 7b separadas por una porción central 7c: el propósito de esta realización es que es más práctico proporcionar dos cavidades 7a y 7b que la realización que consiste en una única cavidad ancha 7, porque de esta manera el aserradero que maquina la vigueta 5 tiene que eliminar menos material y por lo tanto, el proceso es mucho más rápido. La elección de proporcionar cavidades 7a y 7b que tienen una forma sustancialmente trapezoidal o tienen la forma de una letra T invertida lleva a la disposición de las viguetas 5 que tienen características mecánicas y estructurales muy similares: sin embargo, el proceso, en este caso también, puede ser más adecuado en una u otra forma de las cavidades 7a y 7b, dependiendo del sistema utilizado para aserrar o el tipo de madera utilizada. Dicha realización puede implicar deslizamiento axial entre la parte de base 8a de la celosía 8, que se encuentra dentro de la cavidad 7a y la parte 8b que se encuentra dentro de la cavidad 7b (junto con el área correspondiente de concreto 13). El deslizamiento mutuo daría lugar a problemas estructurales, que pueden ser resueltos mediante la interrupción (con una brecha 7d) de la parte central 7c a intervalos regulares durante una

longitud preestablecida. Por ejemplo, es posible considerar la interrupción de la parte central 7c cada 50 centímetros en una longitud de 10 cm, proporcionando conexiones transversales de hormigón 13 entre la cavidad 7a y la cavidad 7b. Aunque la estructura resultante tiene todas las ventajas descritas para la realización prevista de la cavidad ancha 7, es más rápido de fabricar a la vista de la reducida cantidad de material que debía eliminarse.

5 **[0033]** Las viguetas 5 y la celosía 8 se ensamblan en la fábrica con un vaciado de conglomerado que llena las dos cavidades 7a y 7b y los vacíos 7d: luego de las viguetas se ensamblan con las celosías y los paneles en el patio y luego, mediante el vaciado del espesor remanente del conglomerado, la cobertura constituida por viguetas, paneles y losa de suelo se vuelve monolítica.

10 **[0034]** En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y dimensiones, pueden ser cualesquiera en función de las necesidades.

[0035] Cuando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación van seguidas de signos de referencia, los signos de referencia han sido incluidos con el único propósito de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, en consecuencia tales signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo sobre la interpretación de cada elemento identificado a modo de ejemplo mediante dichos signos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de elementos prefabricados que conforman las losas de suelo, o suelos, o paredes con vigas de madera expuestas para edificios pequeños, que comprende:
- Unos paneles (6) que tienen extremos opuestos y están dispuestos mutuamente lado a lado, y
- 5 Unas vigas de madera (5) que están provista en una región superior de las mismas de elementos de acoplamiento (7) en los cuales respectivas celosías metálicas centrales (8) se insertan y acoplan, dichas vigas de madera (5) estando provistas de crestas (5a) cada una para soportar un extremo de uno de dichos paneles respectivos (6);
- 10 estando dichas viguetas (5), dichas celosías (8) y dichos extremos de dichos paneles (6) mutuamente acoplados mediante conglomerado vertido (13);
- caracterizado por el hecho de que dichos paneles (6) y dichas vigas de madera (5) son laminados, y dicho extremos de dichos paneles (6) están provistos de bordes con ranuras longitudinales (10) dentro de las cuales se dispone dicho conglomerado vertido (13).
- 15 2. Conjunto según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos elementos de acoplamiento para las respectivas celosías metálicas centrales (8) están constituidos por al menos una cavidad longitudinal (7) que tiene una altura limitada y una entrada estrecha y se proporciona en la superficie superior de dicha viga de madera laminada (5), y en que dichas celosías (8) tienen una sección transversal sustancialmente triangular y son adecuadas para acoplar mediante forzado e inserción elástica de la base de dicha celosía (8) dentro de dicha cavidad (7).
- 20 3. Conjunto según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que una celosía metálica electrosoldada (11) descansa y está unida en la cresta de dichas celosías y es adecuada para ser integrada en dicho conglomerado (13) distribuido en la superficie de los paneles (6).
4. Conjunto según una de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por el hecho de que las varillas de refuerzo metálico (23) se distribuyen para ser insertadas en dichos bordes ranurados (10) de dichos paneles (6) y se insertan en la trama de las celosías (8) y son aptos para ser incorporados en dicho conglomerado (13) que se distribuye en la superficie de los paneles (6).
- 25 5. Conjunto según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicha viga (5) está traspuesta mediante elementos (22) de bloqueo mutuo de dichos extremos de los paneles (6) que se apoyan en dicha viga (5).
- 30 6. Conjunto según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que dicha viga (5) está traspuesta mediante dichos elementos de bloqueo (22) que bloquean además dicha celosía (8) a dichos extremos de dichos paneles (6).
7. Conjunto según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado por el hecho de que dichos elementos de cierre (22) comprenden una pluralidad de muelles (24) hechos de varilla metálica, que traspone dicha celosía (8) y se acoplan a la misma y son adecuados para acoplar, por medio de los respectivos extremos laterales, las barras (23) que se disponen longitudinalmente dentro de las ranuras (10) de los paneles enfrentados (6).
- 35 8. Conjunto según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que dichos muelles (24) tienen una parte central que tiene la forma de letra V invertida, cuyo vértice está conectado por medio de un amplio arco para rodear sin forzar el vértice de la celosía (8) y dos extremos laterales doblados (22a, 22b) que son aptos para ser insertados en dichas ranuras (10).
- 40 9. Conjunto según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que dichas barras longitudinales (23) son bloqueadas en dichos extremos doblados (22a, 22b).
10. Conjunto según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende un elemento perfilado de unión (14) para la inserción con bloqueo mutuo, dentro de las ranuras enfrentadas (10) de dos paneles convergentes respectivos (6) dispuestos lado a lado de manera que constituya una superficie plana, dicho elemento perfilado de unión (14) tiene dimensiones transversales que son el doble de la profundidad de cada una de dichas ranuras (10) en la dirección de la inserción de dicho elemento perfilado (14) dentro de dichas ranuras (10).
- 45 11. Conjunto según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que comprende columnas separadas (2) que están conectadas por medio de vigas superiores (3) con respectivas celosías (8), y una superficie de apoyo horizontal, que delimitan áreas que están ocupadas por hileras de paneles (6) dispuestos uno junto al otro y mutuamente anclados por dichos elementos perfilados de unión (14) a fin de constituir las paredes, cada pared de paneles estando fijada a lo largo de su perímetro, y cada elemento perfilado de unión (14) estando fijado en sus extremos, por medio de elementos de anclaje angular (15a, 15b), a dichas columnas (2), dichas vigas superiores (3) y dicha superficie de apoyo.
- 50

12. Conjunto según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que dicha pared tiene un revestimiento exterior de material de construcción que está fijado a la misma por medio de una mezcla particular de conglomerado que es adecuada para actuar como un agente de unión.
- 5 13. Conjunto según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que dicho revestimiento exterior de la pared está hecho de material basado en arcilla.
14. Conjunto según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que dicho revestimiento exterior está hecho de piedra expuesta.
15. Conjunto según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que dicho revestimiento exterior está hecho de cerámica.
- 10 16. Conjunto según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que dicho revestimiento exterior es de madera.
17. Conjunto según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que dicho revestimiento exterior está hecho de elementos de plástico laminado.
- 15 18. Conjunto según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que dicho revestimiento exterior está hecho de elementos metálicos laminados.
19. Conjunto según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que dicha pared tiene un revestimiento interior constituido por una fina capa de una mezcla particular de conglomerado que es adecuada para actuar como un yeso.
- 20 20. Conjunto según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que dicha pared tiene un revestimiento interior de material de construcción que está fijado a la misma por medio de una mezcla particular de conglomerado que es adecuada para actuar como un agente de unión.
21. Conjunto según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que dicho material de construcción que constituye el revestimiento interior es yeso.
- 25 22. Conjunto según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que dicho material de construcción que constituye el revestimiento interior es madera.
23. Conjunto según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que dicho material de construcción que constituye el revestimiento interior es material de tapicería.
24. Conjunto según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que dichos elementos de acoplamiento están constituidos por una cavidad de encaje ancha (7).
- 30 25. Conjunto según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que dichos elementos de acoplamiento están constituidos por dos cavidades de encaje (7a, 7b).
26. Conjunto según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que dichos elementos de acoplamiento están constituidos por dos cavidades (7a, 7b) que tienen la forma de una letra T invertida.
- 35 27. Conjunto según las reivindicaciones 25 o 26, caracterizado por el hecho de que una parte de separación longitudinal central (7c) se forma entre dichos pares de cavidades, teniendo dicha porción de separación longitudinal central (7c) una parte de interrupción (7d) para ciertas longitudes y con un cierto lugar para conectar entre sí los vertidos de conglomerado (13) en el par de cavidades (7a, 7b).

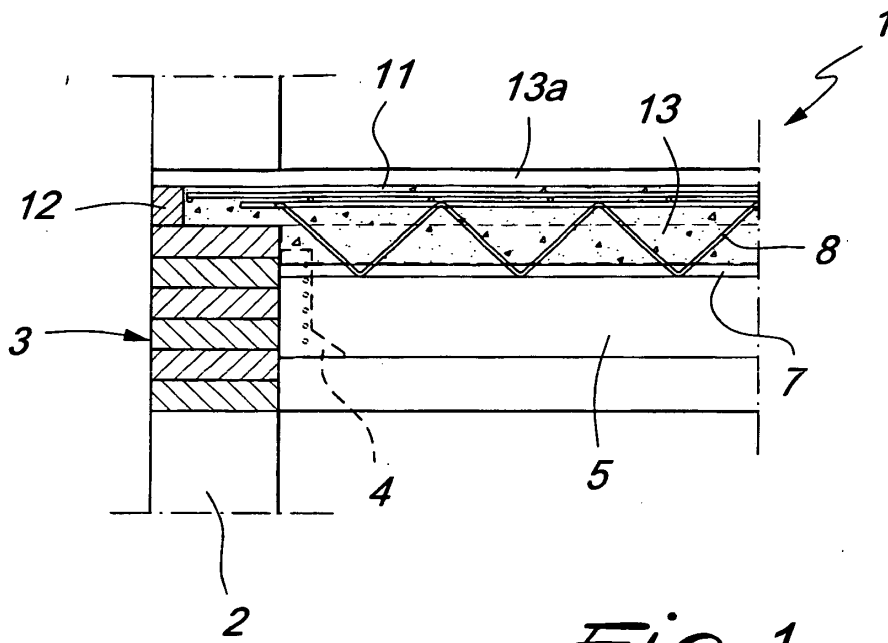


Fig. 1

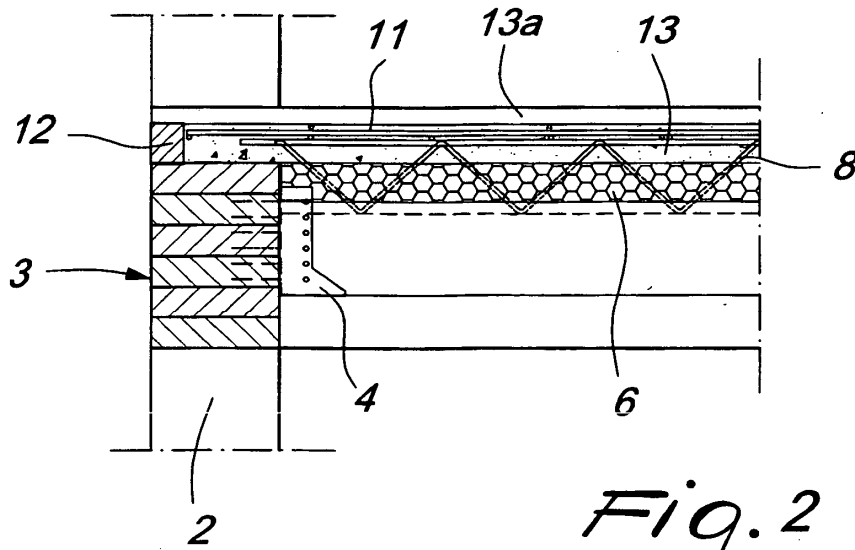


Fig. 2

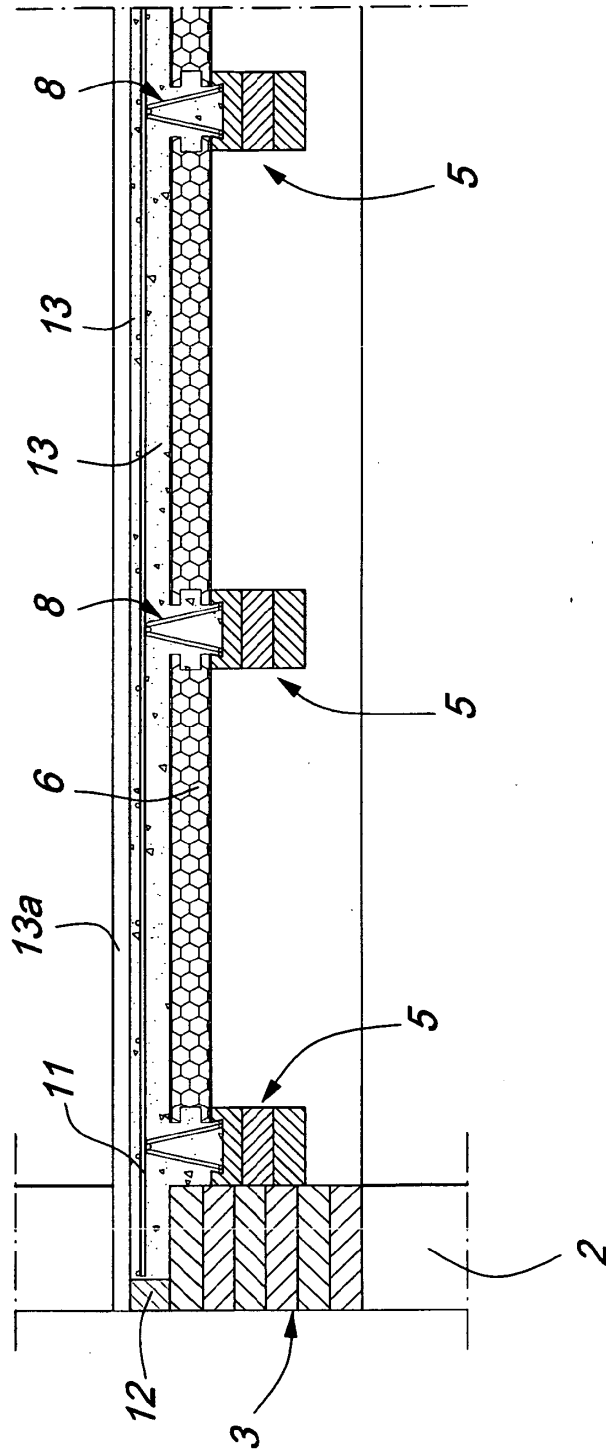


Fig. 3

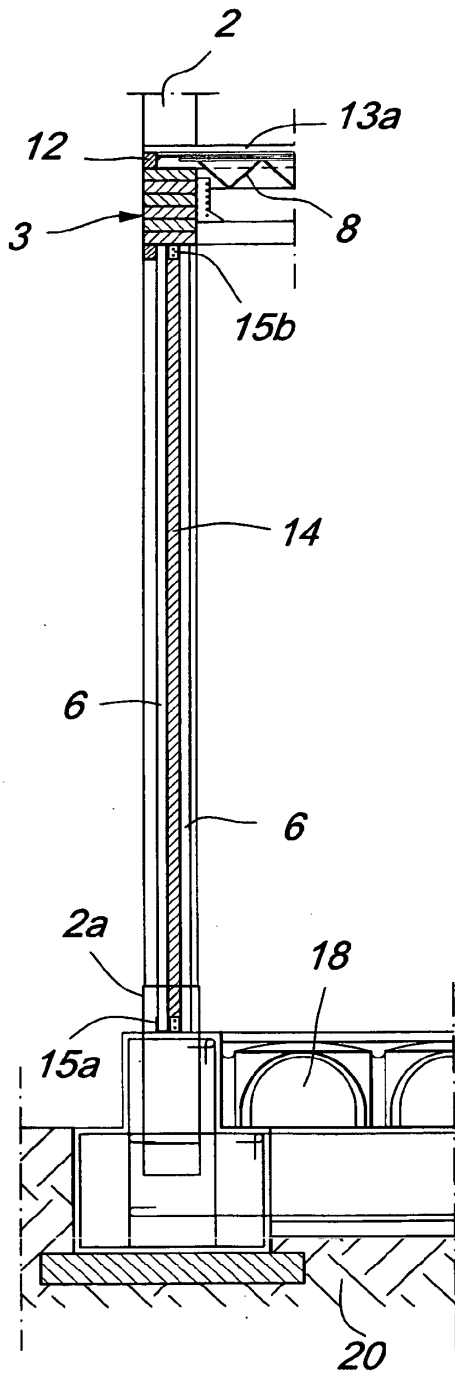


Fig. 4

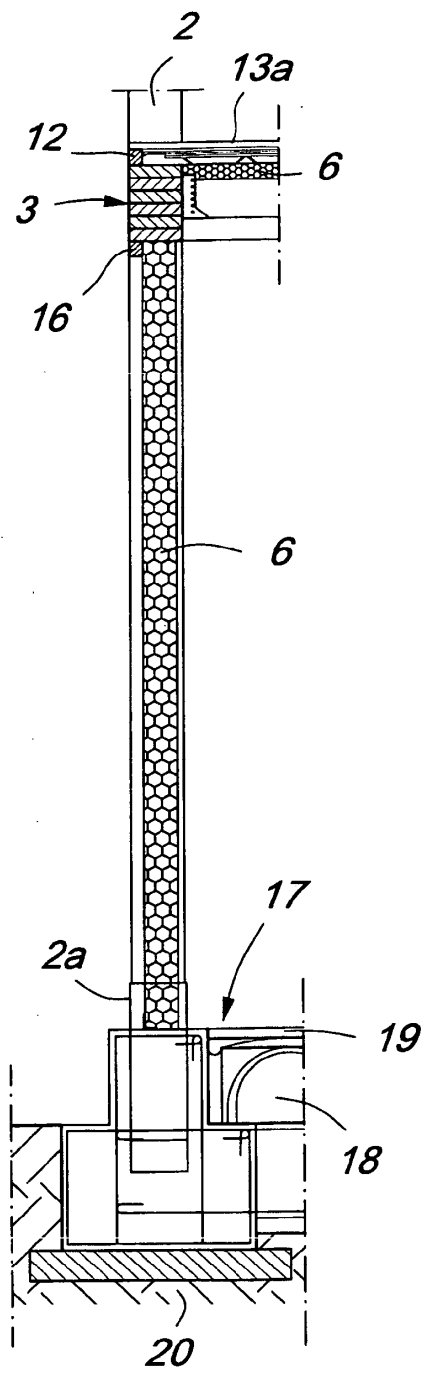


Fig. 5

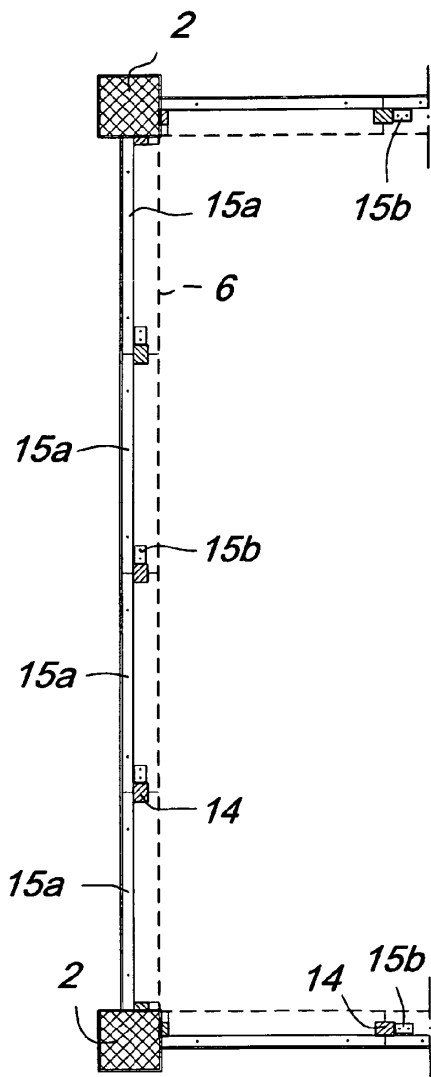


Fig. 6

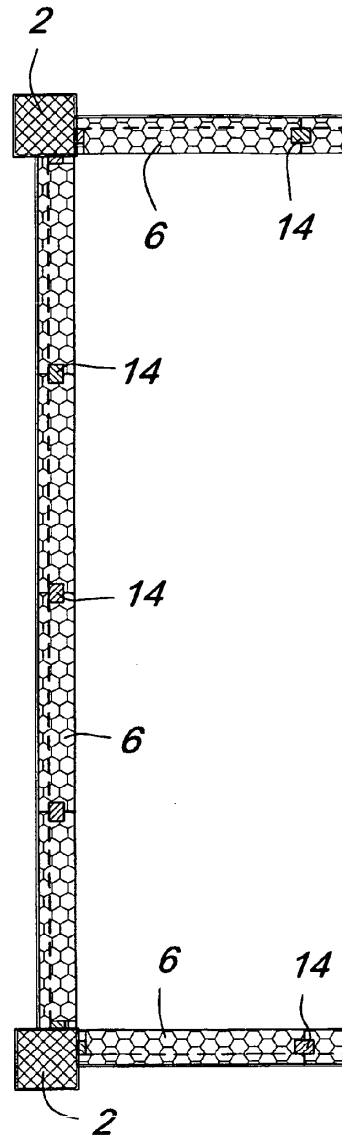


Fig. 7

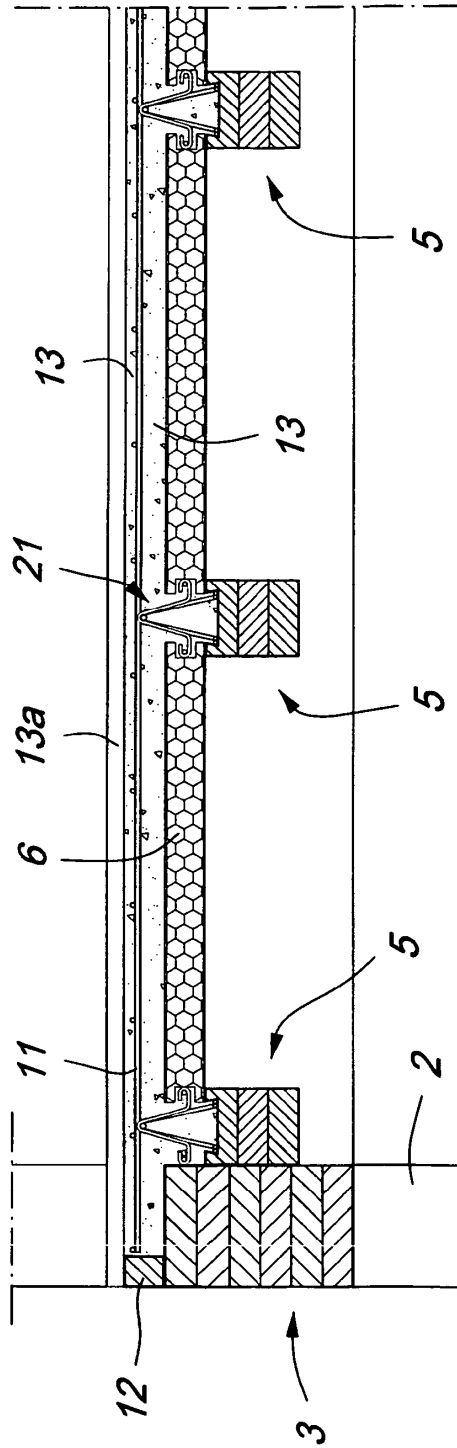


Fig. 8

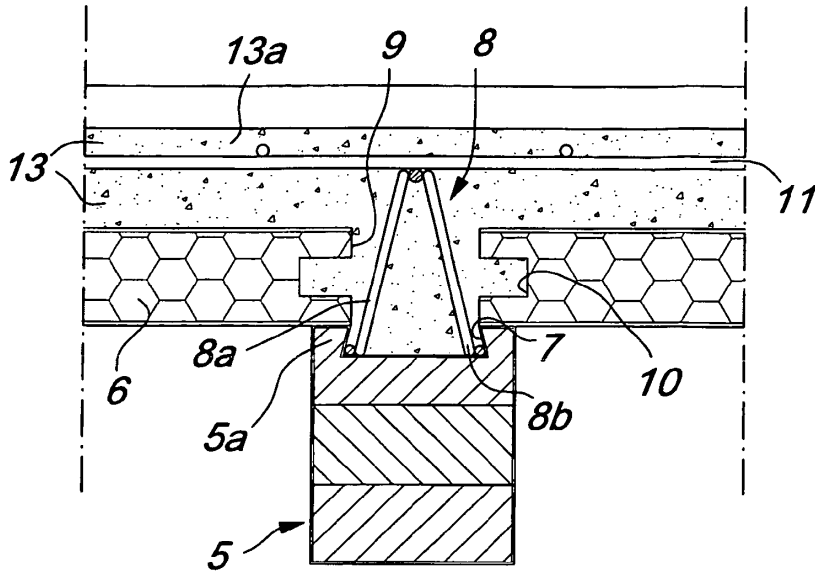


Fig. 9

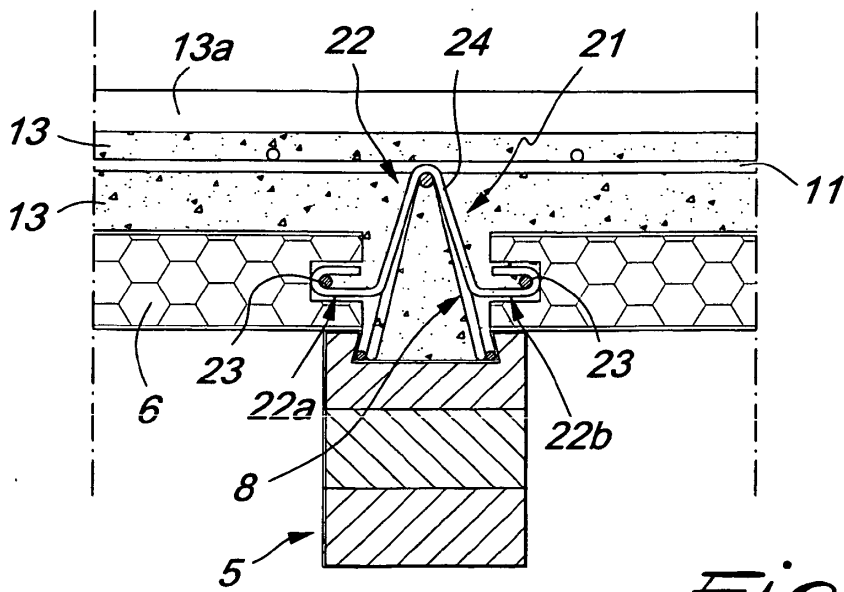


Fig. 10

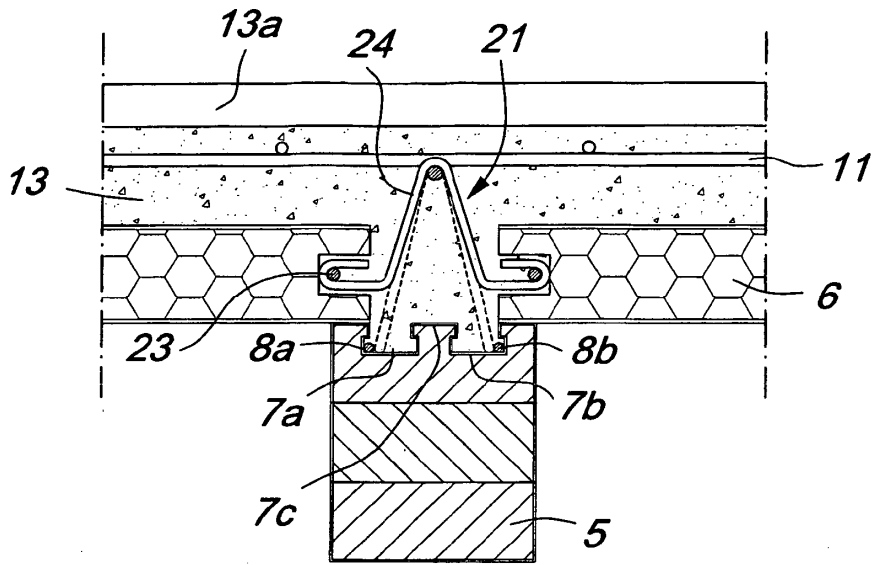


Fig. 11

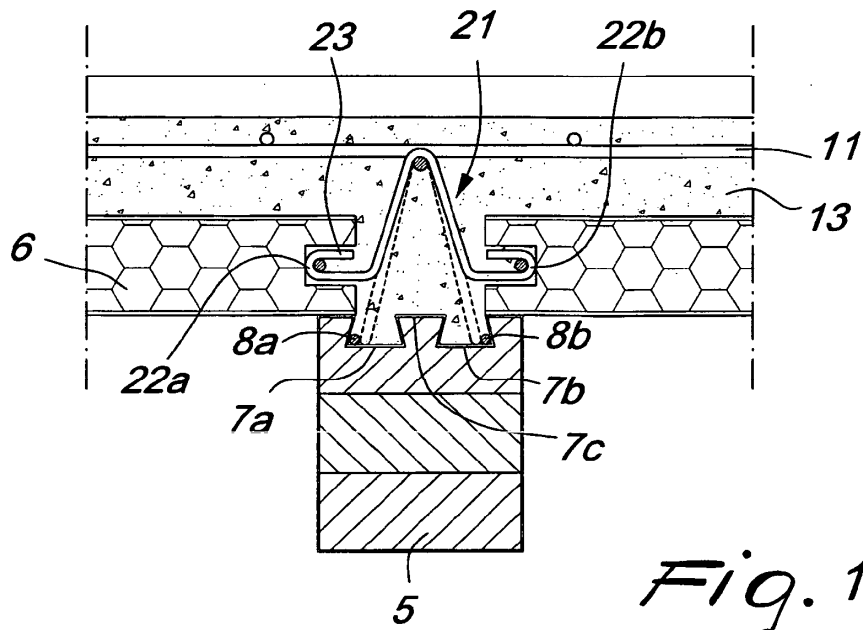


Fig. 12

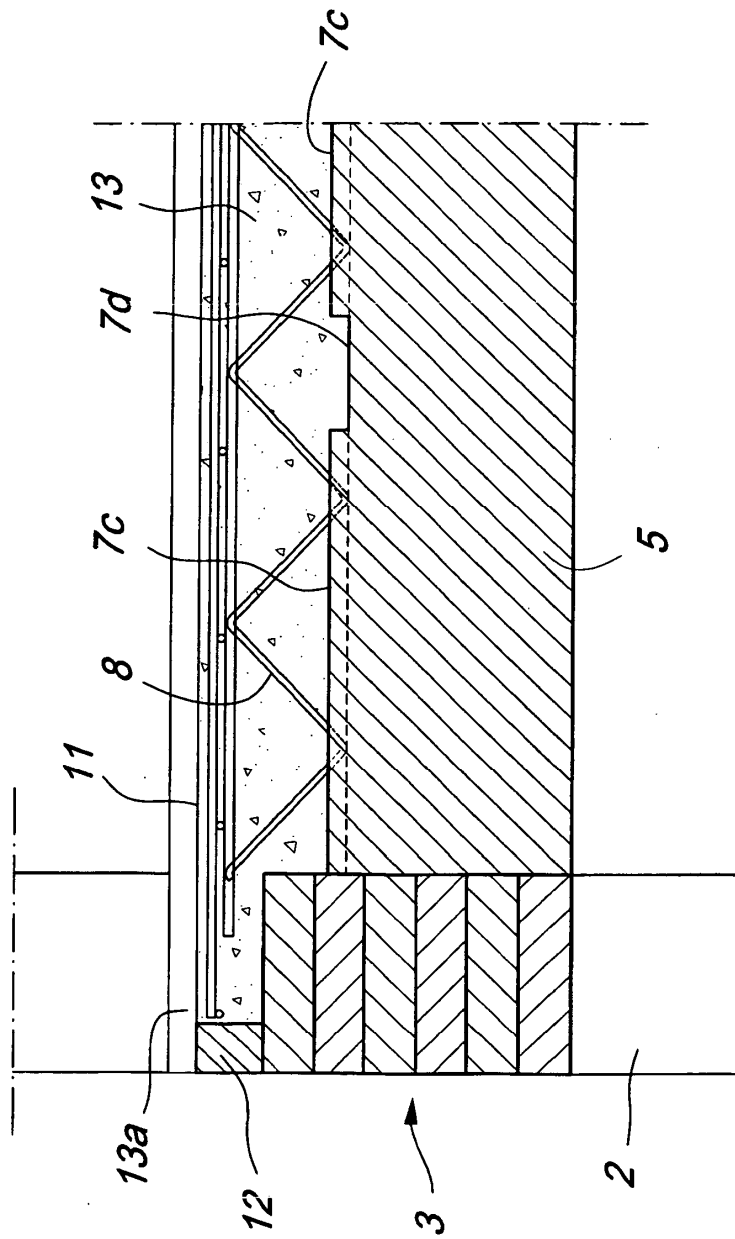


Fig. 13