

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 464**

51 Int. Cl.:

E04C 2/54 (2006.01)

B28B 23/00 (2006.01)

E04B 2/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2009** **E 13187885 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016** **EP 2716832**

54 Título: **Panel compuesto fabricado a partir de mortero cementoso con propiedades de transparencia**

30 Prioridad:

11.12.2008 IT MI20082190

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

09.02.2017

73 Titular/es:

ITALCEMENTI S.P.A. (100.0%)

Via G. Camozzi, 124

24121 Bergamo, IT

72 Inventor/es:

CANGIANO, STEFANO y

CARMINATI, ARONNE

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 600 464 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 compuesto fabricado a partir de mortero cementoso con propiedades de transparencia

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un panel compuesto fabricado a partir de mortero cementoso con propiedades de transparencia para la luz.

10 **Técnica anterior**

[0002] El documento WO03097954 describe bloques de construcción de un material tal como mortero cementoso a través del cual pasan fibras ópticas para permitir la transmisión de luz de un lado del bloque al otro. De esta manera, es posible ver el contorno de los objetos colocados en la parte trasera del bloque que, de esta manera, puede definirse comúnmente como transparente.

[0003] Las fibras ópticas se colocan como trama en mallas o tejidos especiales y, de esta manera, se insertan en piezas moldeadas de mortero cementoso dentro de encofrados para obtener bloques de dimensiones variables según su uso final. Estos bloques se sierran después para obtener placas o paneles que posteriormente se someten a suavizado y pulido. Solo después de estas operaciones es posible obtener el efecto de transparencia descrito anteriormente.

[0004] Sin embargo, este efecto está influido por la intensidad de la luz incidente sobre el bloque. De hecho, en relación a la intensidad luminosa de la luz, se determina un ángulo de incidencia, por ejemplo ya con una inclinación de aproximadamente 20° (para un espesor de panel de aproximadamente 3 cm) más allá del cual el efecto de transparencia determinado por la transmisión de la luz por las fibras ópticas disminuye progresivamente, suponiendo esto una limitación evidente de esta técnica.

[0005] Hay otros problemas relacionados con la técnica de acuerdo con el documento WO03097954, que es un tanto compleja. Para colocar las fibras ópticas, de hecho, es necesario proporcionar un material textil especial como refuerzo que se inserta en capas consecutivas en los encofrados, alternada con capas de mortero; además, también se requieren etapas adicionales de serrado en placas finas y pulido, lo que conduce también a riesgos considerables de restos de fabricación, especialmente si se requieren piezas de dimensiones sustanciales, tales como placas cuadradas de más de un metro por lado. Finalmente, debe considerarse que con esta técnica solo puede obtenerse un tipo de acabado superficial, lo que no permite que el aspecto de la superficie se adapte a requisitos estéticos y arquitectónicos específicos.

[0006] El documento US-A-2007 0230209 describe una estructura transmisora de luz para su uso como un bloque o panel de construcción que incluye un material compuesto de un material de construcción primario y uno o más elementos transmisores de luz. Los elementos transmisores de luz se extienden desde una superficie del material de construcción primario a la otra y, preferentemente, constituyen una pequeña parte del grueso de la estructura, siendo fibras ópticas, una película óptica en paralelo o disposiciones de intersección u otras geometrías adecuadas. Se requieren elementos de concentración de luz en una o ambas superficies de la estructura y se configuran para concentrar los rayos de luz entrantes en los elementos de transmisión de luz.

45 **Sumario de la invención**

[0007] El objeto de la presente invención es resolver los problemas de la técnica anterior mencionados anteriormente. En particular, es deseable evitar etapas de fabricación adicionales para simplificar la producción, para evitar restos y residuos de material haciéndolo más económico y obtener el efecto de transparencia deseado, también con respecto a los ángulos de incidencia de luz desfavorables, o luz difundida por reflexión que tiene una intensidad luminosa más limitada con respecto a la luz directa.

[0008] Para conseguir estos objetos, la presente invención propone un panel compuesto fabricado a partir de mortero cementoso y un material transparente a la luz, caracterizado por que una pluralidad de aberturas pasantes pasan a través de su espesor en una disposición ordenada donde se intercalan alineadas a lo largo de filas paralelas, llenándose dichas aberturas pasantes con dicho material transparente a la luz como una placa preformada alojada en dicha abertura, o como una placa formada en dicha abertura, y por que en cada una de dichas aberturas, definidas mediante tres dimensiones de altura, longitud y profundidad, la altura (h) coincide con el espesor del panel, la longitud (L) varía entre 0,5 y 100 mm y la profundidad varía entre 0,5 y 5 mm.

[0009] Dicho material transparente a la luz preferentemente es un material plástico.

[0010] Este material plástico puede estar compuesto de: poliacrilatos, resinas epoxi y policarbonatos.

[0011] Como alternativa, dicho material transparente a la luz puede ser vidrio o estar basado en vidrio.

[0012] En una realización de la invención, dicho material transparente a la luz está en forma de un elemento preformado que está alojado en dicha abertura.

[0013] En una realización diferente de la invención, dicho material transparente a la luz está en forma de un elemento formado en dicha abertura, por ejemplo por colada.

[0014] La forma de las aberturas es variable dentro de un amplio intervalo de geometrías y el elemento de material transparente a la luz también es correspondientemente variable: una forma preferida es la de un prisma de sección transversal rectangular capaz de alojar una placa o lámina correspondiente, preformada u obtenida por colada.

[0015] De acuerdo con la invención, dichas aberturas están alineadas de forma intercalada a lo largo de filas paralelas. Dichas aberturas se identifican por sus dimensiones de longitud, altura y profundidad. La altura (h) de dichas aberturas necesariamente coincide con el espesor del panel, la longitud (L) de dichas aberturas preferentemente varía de 0,5 a 100 mm y la profundidad de dichas aberturas preferentemente varía entre 0,5 y 5 mm. Dichas aberturas preferentemente están dispuestas a lo largo de filas paralelas separadas unas de otras por una distancia que varía entre 0,3 y 0,5 veces la longitud (L). En cualquier caso, la distancia mínima entre dos aberturas consecutivas dispuestas en la misma fila no debe ser menor que dos veces el diámetro máximo del agregado presente en dicho mortero.

[0016] La distancia entre dos filas de aberturas paralelas preferentemente varía entre 5 y 10 mm, y en cada caso no debe ser menor que dos veces el diámetro máximo de dicho agregado.

[0017] Por ejemplo, para un panel con dimensiones de 0,5 m x 1,0 m, un espesor de 5 cm y formado por mortero cementoso con un diámetro de agregado máximo de 2 mm, suponiendo una longitud (L) entre las aberturas de 40 mm, la distancia entre dos aberturas consecutivas dispuestas en la misma fila es de 15 mm, mientras que la distancia entre dos filas paralelas consecutivas es de 5 mm.

[0018] Preferentemente, dicho material transparente a la luz se trata con un revestimiento que tiene propiedades de reflexión de la luz, por ejemplo una pintura reflectante de emulsión acrílica basada en cerámica o de emulsión epoxi para aumentar la cohesión del sistema.

[0019] El transporte de la luz puede optimizarse a través de un medio de superficie adecuado, tal como una película, que tiene características de reflexión de la luz y está interpuesta entre el material transparente y la abertura en la cual está alojado.

[0020] La película reflectante, por ejemplo, puede estar compuesta de una pintura reflectante basada en cerámica. La película reflectante puede aplicarse directamente a los elementos preformados de material transparente o, en el caso de elementos de material transparente obtenidos por colada, puede aplicarse a las paredes de las aberturas antes de la colada. La película puede aplicarse con una técnica de pulverización sobre los elementos preformados de material transparente a la luz o en las paredes internas de las aberturas formando la película fotorreflectante sobre los núcleos usados para formar las aberturas. En este caso, la superficie del núcleo debe tratarse en primer lugar con agentes de liberación adecuados para asegurar la adhesión de dicha película fotorreflectante a las superficies de la abertura y no al núcleo. Si dicho material transparente a la luz está en forma de un elemento preformado, tal como una placa o lámina, obtenido cortando una placa de mayores dimensiones, el corte debe realizarse con técnicas que aseguren una rugosidad de la superficie de corte que no limite la transmisión óptica. El corte con láser, por ejemplo, es adecuado para este fin.

[0021] La presente invención se refiere también a métodos para formar dicho panel. En una primera realización, un método para producir un panel comprende las etapas de:

- a) situar en una disposición ordenada dentro de un encofrado una pluralidad de elementos de dicho material transparente a la luz;
- b) llenar dicho encofrado con dicho mortero cementoso hasta que dicha pluralidad de elementos de material transparente a la luz parecen completamente enterrados en el mismo, pero sin entrar en contacto con dicho mortero los lados opuestos de dichos elementos, lo que es adecuado para formar la entrada y la salida de dicha abertura;
- c) endurecer dicho mortero dejando libres dichos lados opuestos de dichos elementos de material transparente a la luz, adecuado para formar la entrada y la salida de dicha abertura, y sacando el panel acabado del encofrado.

[0022] En una segunda realización diferente, un método para producir un panel comprende las etapas de:

- d) llenar un encofrado con dicho mortero cementoso situando, en una disposición ordenada dentro de dicho encofrado, una pluralidad de núcleos, preferentemente revestidos con agentes de liberación y película fotorreflectante, adecuados para formar dichas aberturas hasta que dicha pluralidad de núcleos parece completamente enterrada en dicho mortero, sin entrar en contacto con los lados opuestos de dichos núcleos, lo que es adecuado para formar la entrada y la salida de dicha abertura, con dicho mortero;

- e) durante el periodo de tiempo desde el comienzo hasta el final del fraguado del mortero, sacar dichos núcleos de dicho encofrado dejando libres dichas aberturas así formadas;
- f) si los núcleos no estaban en contacto con la película reflectante, la etapa adicional de revestir el interior de dichas aberturas con una pintura reflectante, por ejemplo usando métodos de pulverización;
- g) llenar dichas aberturas con dicho material transparente a la luz en estado fluido;
- h) permitir que el mortero y el material transparente a la luz se endurezcan para dar dicho panel y sacar el panel acabado del encofrado;
- i) permitir que el panel repose hasta que se endurece.

10 Breve descripción de los dibujos

[0023] Para entender mejor las características y ventajas de la invención, a continuación se describen ejemplos prácticos no limitantes de una realización con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos.

- La Figura 1 muestra una vista en perspectiva parcial de un panel de acuerdo con la invención.
- La Figura 2 muestra una vista en sección transversal de acuerdo con la línea II-II de la Figura 1, parcial y ampliada.
- La Figura 3 muestra una vista en sección transversal de acuerdo con la línea III-III de la Figura 1, parcial y ampliada.
- La Figura 4 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una etapa de uno de los métodos para producir el panel de la Figura 1.
- La Figura 5 muestra una vista en sección transversal, idéntica a la de la Figura 3, de una variante de la invención.

25 Descripción detallada de la invención

[0024] Con referencia a las Figuras 1 a 4, una pluralidad de aberturas pasantes 11, cada una de las cuales contiene un material transparente a la luz, pasa a través del espesor de un panel de hormigón 10, formado por mortero cementoso, como se describe con respecto a la Figura 4.

[0025] En el ejemplo, dicho material transparente a la luz está en forma de una pluralidad de elementos formados por placas 12 fabricadas de PMMA, preformadas y alojadas en dichas aberturas usando el método de formación descrito a continuación con referencia a la Figura 4. En el ejemplo mostrado, dichas aberturas están alineadas de forma intercalada a lo largo de filas paralelas 16.

[0026] Con referencia a la Figura 4, se preparó un encofrado 13 revistiendo enteramente el fondo 14 con una capa de material compresible, compatible con el mortero y el PMMA, tal como un material textil no tejido, para evitar el reflujo y la adhesión del mortero a la sección de las placas transparentes. Dicho material compresible puede revestirse con una capa adecuada de material con una trama definida tal como un material textil, para obtener un acabado con texturas superficiales correspondientes.

[0027] Una pluralidad de elementos de dicho material transparente a la luz en forma de placas 12 están situados en una disposición ordenada dentro de un encofrado, de acuerdo con las filas paralelas 16 usando un marco formado por barras móviles paralelas 15 que, de esta manera, pueden sujetar las filas 16 de placas 12, alineadas y separadas con plantillas, para mantenerlas firmemente en su posición.

[0028] Las placas de PMMA se obtienen, por ejemplo, por corte con láser a partir de placas de tamaño comercial.

[0029] El marco se dispone de manera que el perímetro 17 del encofrado queda libre de las placas 12, de manera que define un borde perimetral vacío correspondiente en su interior.

[0030] El encofrado después se llena con mortero cementoso vertiéndolo a través del borde perimetral 17 que queda libre de las placas, hasta que dicha pluralidad de placas 12 de material transparente a la luz parece completamente enterrada en este sin entrar en contacto con dicho mortero los lados opuestos 19 y 20 de las placas 12, que de esta manera permanecen libres para realizar su función. Esto se hace posible para el lado de la placa orientado hacia el fondo del encofrado mediante una acción de presión contra este fondo sobre el material textil no tejido, que de esta manera produce un sello para evitar la infiltración de mortero entre las placas en esa área. Para el lado opuesto, el nivel de mortero vertido alcanzará como máximo la superficie de este lado de la placa.

[0031] Después se deja endurecer el mortero, dejando libres dichos lados opuestos 19 y 20 de las placas 12 adecuados para formar la entrada y salida de dicha abertura 11 correspondiente, que a su vez permanece identificada en el panel formado, y el panel acabado 10 se saca del encofrado.

[0032] Para reforzar la estructura compuesta, en otras realizaciones se coloca un refuerzo a lo largo de los bordes del panel, o puede colocarse un listón metálico, con aberturas de malla adecuadas para no interferir con las placas ya situadas.

[0033] En una realización adicional de la invención, como se muestra en la Figura 5, dichas aberturas pasantes son tales que dicho material transparente a la luz que las llena se forma de acuerdo con un solo elemento 12 que se extiende continuamente para una dimensión completa, por ejemplo la altura del panel 10. La dimensión (h) de 12 en la Figura 5 coincide con el espesor del panel 10 mientras que $h_0 < 0,2 h$ coincide con una sección más fina 21 del elemento 12, que identifica un espacio intermedio adecuado para ser llenado con mortero durante la formación del panel.

[0034] También en este caso, en una primera realización de la variante, dicho material transparente a la luz está en forma de un elemento preformado, por ejemplo por corte con láser de placas de tamaños comerciales, que está alojado en una abertura correspondiente. En una segunda realización de la variante, dicho material transparente a la luz es un elemento formado en dicha abertura, por ejemplo por colada en moldes específicos.

[0035] Los elementos 12 de acuerdo con la variante de la Figura 5, que están configurados de acuerdo con una clase de cadena continua de placas, se alojan en encofrados cuyos lados opuestos más cortos tienen forma de peine para realizar la función de plantilla. Estas cadenas de placas pueden tensarse también con el uso de medios adecuados.

[0036] Pueden usarse todos los cementos descritos en la norma UNI-EN 197.1 en el mortero para los fines de la presente invención. Preferentemente, se usará el cemento tipo I de la clase 52.5R.

[0037] El tiempo de fraguado del cemento es importante, en particular cuando se usa el método de preformar las aberturas a través de un contramolde adecuado.

[0038] El periodo de tiempo para el comienzo del fraguado puede regularse, por ejemplo añadiendo pequeñas cantidades no mayores del 10 % en masa con respecto al cemento de un aglutinante de sulfoaluminato. En un aspecto preferido de la invención, se usa el aglutinante de sulfoaluminato comercializado con el nombre comercial ALIPRE de Italcementi.

[0039] La carga calcárea puede ser de cualquier tipo, aunque el tipo separado por aire, es decir, obtenido con un clasificador de aire, se usa preferentemente para la presente invención.

[0040] El diámetro máximo varía entre 60 y 70 μm , preferentemente 63 μm .

[0041] Los agregados pueden ser de cualquier naturaleza, de conformidad con la norma UNI EN 12620. El diámetro máximo está influido por la distancia mínima entre las aberturas y puede variar entre 1,5 y 5 mm, preferentemente 2 mm.

Ejemplo

[0042] El método descrito anteriormente se implementa con referencia a los dibujos adjuntos, o el método de formación alternativo también descrito anteriormente, usando mortero cementoso del tipo de alta fluidez y contracción compensada, que tiene la siguiente composición:

	campo	Valores elegidos en el ejemplo
CEM I 52.5R + 5 % de sulfoaluminato	420 - 520 kg/m^3	470 kg/m^3
Carga calcárea separada por aire	230 - 330 kg/m^3	280 kg/m^3
Agregado (diámetro máx. 2 mm)	1300-1400 kg/m^3	1315 kg/m^3
proporción w/c	0,45 - 0,55	0,5
Aditivo superfluidificante	De acuerdo con la hoja de datos técnica	De acuerdo con la hoja de datos técnica
Mezcla Reductora de la Contracción (SRA)	De acuerdo con la hoja de datos técnica	De acuerdo con la hoja de datos técnica
Mezcla expansora	De acuerdo con la hoja de datos técnica	De acuerdo con la hoja de datos técnica
Fibras poliméricas para evitar el agrietamiento en la fase plástica	1 kg/m^3	1 kg/m^3

[0043] Como puede entenderse a partir de la descripción y el ejemplo indicados anteriormente, el panel producido de acuerdo con la presente invención puede conseguir todos los objetos propuestos inicialmente: en particular, es posible evitar etapas de fabricación adicionales, simplificando la producción, para evitar restos y residuos de

material, y obtener el efecto de transparencia deseado también con respecto a ángulos desfavorables de luz incidente o luz difundida por reflexión, que tiene una intensidad luminosa más limitada con respecto a la luz directa. Este efecto mejorado es evidente en comparación con un panel de la técnica anterior mencionado anteriormente, teniendo el panel de la invención el mismo ángulo de incidencia del rayo de luz.

REIVINDICACIONES

1. Panel compuesto (10) fabricado a partir de mortero cementoso y un material transparente a la luz, **caracterizado por que** una pluralidad de aberturas pasantes (11) pasan a través de su espesor en una disposición ordenada donde están alineadas de forma intercalada a lo largo de filas paralelas (16), dichas aberturas pasantes (11) se llenan con un material transparente a la luz (12) como una placa preformada alojada en dicha abertura, o una placa formada en dicha abertura, y **por que** en cada una de dichas aberturas, definidas mediante las tres dimensiones de altura, longitud y profundidad, la altura (h) coincide con el espesor del panel, la longitud (L) varía entre 0,5 y 100 mm y la profundidad varía entre 0,5 y 5 mm.
2. Panel de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado por que** dicho material transparente a la luz está provisto de propiedades de reflexión de la luz o está tratado con un revestimiento que tiene propiedades de reflexión de la luz.
3. Panel de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado por que** dicho material transparente a la luz es un material plástico.
4. Panel de acuerdo con la reivindicación 3 **caracterizado por que** dicho material transparente a la luz es un material plástico seleccionado entre polimetilmetacrilato, resinas epoxi, policarbonatos.
5. Panel de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado por que** dicho material transparente a la luz es vidrio.
6. Panel de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado por que** dichas aberturas están dispuestas a lo largo de filas paralelas separadas entre sí por una distancia que varía de 0,3 a 0,5 veces la longitud (L) de cada abertura.
7. Panel de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado por que** la distancia mínima entre dos aberturas consecutivas dispuestas en la misma fila no es menor del doble del diámetro máximo del agregado presente en dicho mortero.
8. Panel de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado por que** la distancia entre dos filas de aberturas paralelas varía entre 5 y 10 mm y no es menor del doble del diámetro máximo del agregado presente en dicho mortero.
9. Panel de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado por que** incluye un listón metálico de refuerzo conformado adecuadamente y que tiene aberturas de malla adecuadas para recibir dicho material transparente a la luz.
10. Método para producir un panel de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dichas aberturas pasantes (11) se llenan con dicho material transparente a la luz (12) como una placa preformada alojada en dichas aberturas, **caracterizado por** las etapas de:
 - a) colocar en una disposición ordenada, dentro de un encofrado, una pluralidad de elementos de dicho material transparente a la luz,
 - b) llenar dicho encofrado con dicho mortero cementoso hasta que dicha pluralidad de elementos de material transparente a la luz parecen completamente enterrados en su interior sin entrar en contacto con dicho mortero los lados opuestos de dichos elementos, lo que es adecuado para formar la entrada y la salida de dicha abertura;
 - c) endurecer dicho mortero dejando libres dichos lados opuestos de dichos elementos de material transparente a la luz, lo que es adecuado para formar la entrada y la salida de dicha abertura, y sacar el panel acabado de dicho encofrado.
11. Método para producir un panel de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dichas aberturas pasantes (11) se llenan con dicho material transparente a la luz (12) como una placa formada en dichas aberturas, **caracterizado por** las etapas de:
 - d) llenar un encofrado con dicho mortero cementoso situando en una disposición ordenada dentro de dicho encofrado una pluralidad de núcleos adecuados para formar dichas aberturas hasta que dicha pluralidad de núcleos parece completamente enterrada en dicho mortero sin entrar en contacto los lados opuestos de dichos núcleos, lo que es adecuado para formar la entrada y la salida de dicha abertura, con dicho mortero,
 - e) durante el periodo de tiempo desde el comienzo hasta el final del fraguado del mortero, sacar dichos núcleos de dicho encofrado dejando libres dichas aberturas formadas de esta manera,
 - f) llenar dichas aberturas con dicho material transparente a la luz en estado fluido,
 - g) permitir que el mortero y el material transparente a la luz se endurezcan para dar dicho panel, y sacar el panel acabado del encofrado.
12. Método de acuerdo con las reivindicaciones 10 y 11 **caracterizado por** una etapa adicional de revestir totalmente el fondo de dicho encofrado con una capa de un material textil no tejido o un medio de sellado equivalente.

Fig. 1

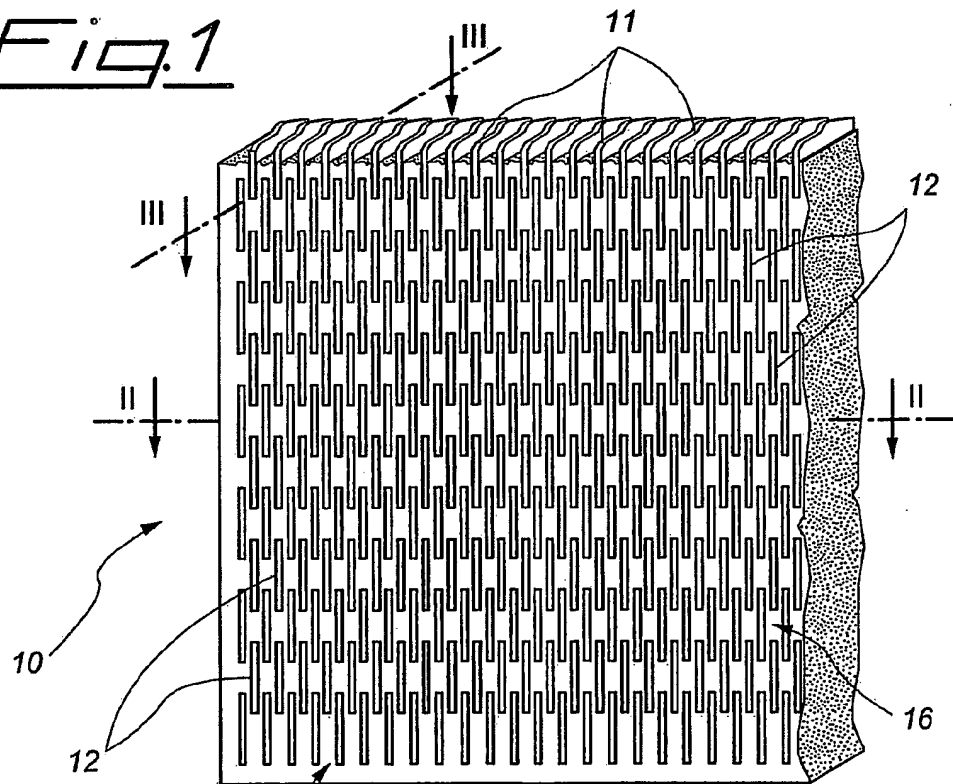


Fig. 2

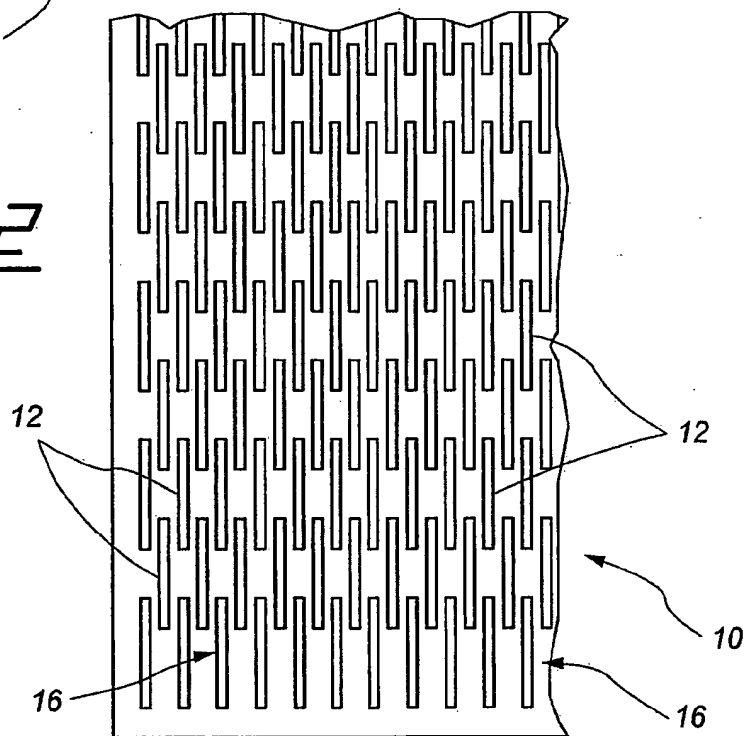


Fig.3

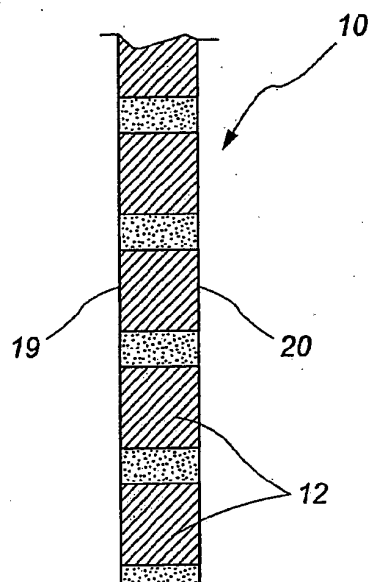


Fig.5

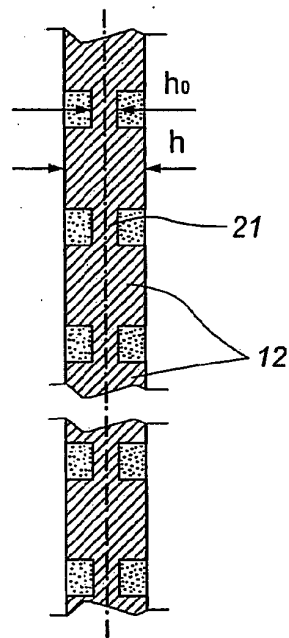


Fig.4

