

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 952**

51 Int. Cl.:

B27M 3/00	(2006.01)
E04H 12/04	(2006.01)
F16B 7/04	(2006.01)
E04C 2/36	(2006.01)
E04C 3/18	(2006.01)
E04C 3/29	(2006.01)
B63B 3/06	(2006.01)
B63B 15/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2016 PCT/DE2016/100360**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17028841**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2016 E 16781278 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3334576**

54 Título: **Elemento de barra**

30 Prioridad:

14.08.2015 DE 202015104295 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.05.2020

73 Titular/es:

**NIEDERLÄNDER, JÖRN (50.0%)
Bahnhofstr. 6
41334 Nettetal, DE y
KLANTEN, ROBERT (50.0%)**

72 Inventor/es:

NIEDERLÄNDER, JÖRN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 762 952 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

Elemento de barra

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un elemento de barra como elemento de construcción, en el que el elemento de barra está constituido por una pluralidad de listones fabricados preferentemente de bambú y está realizado al menos por zonas como elemento hueco, estando realizado el espacio interior del elemento hueco al menos por secciones como garganta hueca, así como a un elemento de barra fabricado de manera correspondiente.

10 Un procedimiento de este tipo para la fabricación de un elemento de barra se dio a conocer ya por el documento NL8402779A1. En esta solución conocida con anterioridad se juntan varias piezas de madera que se envuelven unas a otras y que se mantienen unidas por refuerzos intermedios y exteriores, embebidos con resina artificial. Las piezas locales pueden juntarse de distintas maneras formando la forma tridimensional de un revestimiento cilíndrico, de manera que se pueden emplear por ejemplo como mástil de barco. En una forma de realización, las piezas de madera se disponen alrededor de una o varias plantillas conformadoras en forma de disco. Alternativamente, las piezas de madera pueden colocarse formando una placa en la que a continuación se fresan ranuras preferentemente en forma de V, de manera que, a continuación, la placa se puede poner en una forma cilíndrica.

20 Otro elemento de barra comparable se dio a conocer con anterioridad por el documento DE202014101157U1.

Además, por el documento US2007/0101674A1 se dieron a conocer con anterioridad un procedimiento para la fabricación de un recubrimiento de poste, así como un recubrimiento de poste de este tipo. También aquí, en un material de soporte rígido alargado se realizan acanaladuras en V en el sentido longitudinal, que permiten conformar el material de soporte alargado formando un tubo que entonces a su vez resulta adecuado para envolver un poste en el sentido de un recubrimiento.

Además, por el documento WO2013/157771A1 se dio a conocer con anterioridad el modo de fabricar un cuadro de bicicleta a partir de bambú, en el que barras de bambú rectas o curvadas pueden juntarse por medio de elementos de unión adecuados formando un cuadro de bicicleta. Además, por un informe final relativo a un proyecto de investigación BMBF de la Universidad Técnica de Dresde "Hochleistungsholztragwerke – HHT – Entwicklung von hochbelastbaren Verbundbauweisen im Holzbau mit faserverstärkten Kunststoffen, technischen Textilien und Formpressholz" se dio a conocer con anterioridad el modo de fabricar perfiles de madera conformada y transformar estos mediante la incorporación selectiva de maderas compactadas y no compactadas, de tal forma que de esta manera puedan fabricarse perfiles con radios de curvatura variables. Como procedimiento de fabricación alternativo se describe que secciones transversales de listón pueden unirse entre sí mediante procesos de junta, incluso sin procedimiento conformador. Se considera como desventajoso que para cada sección transversal se requieren procesos de enderezado más o menos complicados en el segmento de listón, para conseguir las geometrías deseadas. Otro problema en este contexto es el llamado "efecto memoria", es decir que al cabo de algún tiempo los perfiles de madera conformada, conformados de esta manera, tienden a volver a adoptar su forma original.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para la fabricación de elementos de barra, con el que se puedan fabricar elementos de barra de este tipo que como elemento de construcción sean adecuados también para construir estructuras portantes, celosías, construcciones de rejilla u otro tipo de cuerpos tridimensionales y cuerpos geométricos.

El objetivo en el que se basa la invención se consigue por medio de un procedimiento para la fabricación de un elemento de barra según la reivindicación 1, así como mediante un elemento de barra fabricado de manera correspondiente como tal. Formas de realización ventajosas de la invención figuran en las reivindicaciones dependientes 2 a 17.

En concreto, el objetivo en que se basa la invención se consigue realizando la garganta hueca de los elementos de barra por medio de una materia sintética y/o una resina incorporadas en los elementos de barra, usando un cuerpo conformador que se puede mover por el espacio interior del elemento de barra. La ventaja en comparación con las soluciones del estado de la técnica, conocidas con anterioridad, consiste en que los elementos de barra correspondientes están fabricados a partir de una materia prima natural de rápida regeneración, en concreto, de bambú, realizándose la fabricación de dicho elemento de barra juntando listones con una sección transversal definida formando una barra que tiene una sección transversal interior definida, ya que la realización interior del elemento de barra como garganta hueca se realiza de tal forma que un cuerpo conformador móvil se mueve por el espacio interior del elemento de barra, y previamente, el espacio interior del elemento de barra se dotó de una materia sintética y/o resina incorporada a la que por medio del cuerpo conformador se confiere una forma definida, en concreto, la forma de una garganta hueca y, a continuación, se endurece en esta forma prevista. Alternativamente, las gargantas huecas realizadas en el espacio interior del elemento de barra también pueden realizarse por medio de un tubo interior insertado por deslizamiento en el espacio interior del elemento de barra, que en el lado exterior está recubierto con un revestimiento exterior de materia sintética y/o de resina, preferentemente reforzado con fibras. Una vez finalizado el proceso de endurecimiento de los materiales que forman el revestimiento

exterior, el tubo interior, al haber sido recubierto previamente con un agente separador, puede retirarse del elemento de barra de tal forma que permanece el revestimiento exterior que forma la garganta hueca.

5 La realización descrita anteriormente del espacio interior del elemento de barra produce un refuerzo de los
 elementos de barra fabricados de esta manera, que por tanto tienen una mayor estabilidad y especialmente tienen
 como elementos de construcción la resistencia necesaria a la presión y la tracción. Otra ventaja esencial de la
 solución según la invención consiste en que, a diferencia del bambú crecido naturalmente, mediante la fabricación
 de los elementos de barra según la reivindicación se consigue una sección transversal uniforme del tubo a lo largo
 10 de una longitud de tubo prácticamente discrecional, pero también un espesor de pared preciso. Por el hecho de que
 los distintos elementos de barra pueden fabricarse con una sección transversal definida y un espesor de pared
 definido, los elementos de barra fabricados de manera correspondiente pueden producirse, emplearse y procesarse
 industrialmente. Esto no es posible en combinación con tubos de bambú crecidos naturalmente, ya que su diámetro
 y espesor de pared varían a lo largo de la longitud de los tubos de bambú y además también los distintos tubos de
 bambú tienen cada uno diferentes diámetros, secciones transversales y espesores de pared, lo que por consiguiente
 15 dificulta o imposibilita la unión de los tubos de bambú naturales entre sí, pero también a otros elementos de unión y
 materiales. Los elementos de barra fabricados a partir de los listones de bambú mencionados pueden ser reciclados
 o, según la unión adhesiva empleada, incluso pueden ser totalmente reciclables o degradables ecológicamente.

20 En una forma de realización concreta, el cuerpo conformador que puede moverse por el espacio interior del
 elemento de barra es un émbolo móvil.

25 En el caso de la realización de la garganta hueca usando el tubo interior según la reivindicación 1, el revestimiento
 exterior introducido en combinación con el tubo interior, que tras la extracción del tubo interior permanece dentro del
 elemento de barra, puede estar provisto de una estructura de fibras adaptada óptimamente a la carga esperada de
 los elementos de barra. Así, según la aplicación, pueden estar incorporadas en el revestimiento exterior fibras de
 vidrio, de carbón o de carbono, en el sentido longitudinal o transversal, formando una estructura de tejido de rejilla,
 de la manera más sencilla de tal forma que o bien la estructura de tejido se enrolla alrededor del tubo interior, o bien,
 que las fibras longitudinales o transversales ya vienen incorporadas en el revestimiento exterior.

30 Los listones empleados para la fabricación de los elementos de barra tienen una sección transversal trapezoidal, de
 tal forma que, para formar un elemento de barra redondo, los distintos listones pueden unirse de la manera prevista
 entre sí de forma duradera en la zona de los cantos longitudinales inclinados oblicuamente de los listones.

35 En una forma de realización concreta, seis u ocho de los listones mencionados anteriormente se unen por medio de
 una unión adhesiva formando un elemento de barra cerrado que además presenta una sección transversal
 hexagonal u octagonal. A este respecto, los listones se unen entre sí a lo largo de sus cantos longitudinales, de tal
 forma que se complementan formando el elemento de barra cerrado descrito anteriormente.

40 En una forma de realización mejorada adicionalmente, los cantos longitudinales de los listones para la formación de
 los elementos de barra están realizados de forma plana, de tal forma que queda garantizado un buen
 comportamiento de adherencia de los listones adyacentes en la zona de dichos cantos longitudinales para la
 realización de una unión adhesiva.

45 La realización del contorno interior de los elementos de barra por medio del cuerpo conformador móvil, dado el caso,
 también puede estamparse por secciones, para estampar especialmente en la zona final frontal de los elementos de
 barra un contorno interior definido, por ejemplo un contorno interior triangular o cuadrangular o redondo, que a su
 vez puede ser útil si varios elementos de barra deben unirse sucesivamente en el sentido longitudinal, por ejemplo
 mediante el uso de cuerpos huecos interiores que pueden insertarse por deslizamiento en dicho contorno interior, a
 un contorno exterior correspondiente.

50 En una forma de realización concreta, un cuerpo hueco interior puede insertarse por deslizamiento en el contorno
 interior definido, especialmente en el contorno interior frontal de un elemento de barra, de tal forma que dicho cuerpo
 hueco interior tiene un saliente con respecto a un elemento de barra y sobre dicho saliente se puede colocar de
 forma análoga otro elemento de barra siguiente, de tal forma que con la ayuda del cuerpo hueco interior quedan
 55 unidos entre sí dos elementos de barra.

60 En otra forma de realización, también es posible unir entre sí dos elementos de barra por medio de un cuerpo hueco
 interior angular o acodado, estando dispuesto el tramo angular o acodado del cuerpo hueco interior en la zona
 intermedia entre los dos elementos de barra, y establecer de esta manera también una unión de esquina o de curva
 entre los dos elementos de barra implicados en esta unión.

65 En una forma de realización mejorada adicionalmente, también es posible juntar varios elementos de barra por
 medio de uno o varios cuerpos huecos interiores que, dado el caso, están provistos a su vez de varias piezas de
 conexión, es decir, se ramifican formando estas varias piezas de conexión, formando construcciones poligonales,
 construcciones de rejilla, cuerpos tridimensionales, cuerpos geométricos, o celosías.

En otra forma de realización variada o mejorada adicionalmente, los elementos de barra también pueden unirse entre sí por medio de cuerpos huecos interiores adecuados, estando provistos los cuerpos huecos interiores, empleados para la unión a este respecto, de al menos una unión articulada en la zona de unión situada entre los elementos de barra que han de ser unidos. En esta forma de realización se pueden establecer uniones articuladas en el marco de la invención, es decir, cuerpos tridimensionales que pueden variarse en su forma exterior.

Además, es posible que sobre los salientes de los cuerpos huecos interiores, que están dispuestos entre los elementos de barra que han de ser unidos, puedan colocarse en cada caso al menos dos secciones de manguito comprendidas respectivamente, situadas a una distancia entre sí, de tal forma que las secciones finales frontales de los cuerpos huecos interiores queden alojadas en cada caso por unión geométrica en dichas secciones de manguito. El uso de las secciones de manguito mencionadas anteriormente abre un campo de aplicación ampliado para las construcciones fabricadas por medio de los elementos de barra fabricados según la invención, porque las secciones de manguito correspondientes pueden estar hechas de otro material que los elementos de barra o los cuerpos huecos interiores y, por consiguiente, pueden adaptarse de manera óptima a los respectivos requisitos.

Esto además es válido también para los cuerpos huecos interiores, las uniones articuladas, los elementos de unión o las secciones de manguito empleados en este contexto. Así, estas piezas intermedias empleadas como elementos de unión en el sentido más amplio entre las secciones de barra según la invención pueden estar fabricadas de manera económica, pero con precisión dimensional y de forma adaptada al respectivo caso individual, en un procedimiento de impresión 3D.

Los elementos de barra según la invención no tienen que estar fabricados como elementos de barra cerrados, sino que más bien, en el marco de la invención, por medio de los listones empleados para la fabricación de los elementos de barra, también pueden fabricarse elementos de barra semi-redondos o semi-abiertos de otra manera.

Por medio de los elementos de barra fabricados en el marco de la invención también pueden fabricarse estructuras a modo de pared o estructuras de pared alveolares, de tal forma que varios de los elementos de barra se juntan entre sí a lo largo de su contorno exterior formando disposiciones de conjunto de barras. En concreto, esto significa que con los elementos de barra según la invención no solo se pueden producir construcciones de cuadro o de celosía o construcciones de rejilla, sino también estructuras de pared o de espacio cerradas, siendo posible con la ayuda de la estructura alveolar mencionada cumplir los límites de resistencia, las propiedades aislantes o los criterios de estabilidad deseados de manera sencilla fabricando en cada caso una disposición de conjunto de barras con el espesor de pared necesario. Así, con la ayuda de las disposiciones de conjunto de barras según la invención también se pueden fabricar edificios o secciones de edificios. Las construcciones según la invención ofrecen la ventaja de que están fabricadas a partir de una materia prima natural o al menos sustancialmente natural, ahorrando recursos, y además, en comparación con construcciones de piedra u otras sustancias sólidas, presentan un menor peso y se pueden procesar más fácilmente.

En una forma de realización ventajosa, en las disposiciones de conjunto de barras mencionadas pueden estar integrados, además de los elementos de barra cerrados, también elementos de barra abiertos o elementos de semi-barra cerrados.

En otra forma de realización ventajosa, la disposición de conjunto de barras puede estar revestida con tablas unilateralmente o bilateralmente, o fabricarse en un modo de construcción tipo sándwich, estando formada la capa interior en cada caso por la disposición de conjunto de barras descrita anteriormente. En este caso, la disposición de conjunto de barras puede estar complementada en caso de necesidad con la capa intermedia de materiales aislantes o de refuerzo.

A continuación, la invención se explica con la ayuda de uno o varios ejemplos de realización.

Muestran:

- la figura 1: un elemento de barra con una sección transversal exterior octogonal, en una vista en perspectiva,
- 55 la figura 2: un elemento de barra con una sección transversal exterior hexagonal con una realización de garganta hueca, en una vista en perspectiva,
- la figura 3: otro elemento de barra con un tubo interior integrado y con una sección transversal exterior redonda, en una vista en perspectiva,
- la figura 4: un elemento de barra con una sección transversal exterior redonda en una forma de realización alternativa, en una vista en perspectiva,
- 60 la figura 5: un elemento de barra con refuerzo interior, en una vista en perspectiva,
- la figura 6: un elemento de barra en una forma de realización semi-abierta,
- las figuras 7 a) a c): una unión de dos elementos de barra en diferentes estadios de unión, en una vista en perspectiva,
- 65 las figuras 8 a) a d): una unión rectangular de dos elementos de barra en diferentes estadios de unión, en una vista en perspectiva,

- las figuras 9 a) a c): una unión cruzada de dos elementos de barra en diferentes estadios de unión, en una vista en perspectiva,
 la figura 10: una estructura alveolar formada por elementos de barra unidos entre sí, en una vista en perspectiva, y
 5 la figura 11: una estructura alveolar formada por elementos de barra unidos entre sí, en una forma de realización diferente, en una vista en perspectiva.

La figura 1 muestra en una vista en perspectiva un elemento de barra 1 que se compone de una pluralidad de listones 2 fabricados de bambú, teniendo los listones 2 cada uno de ellos una sección transversal trapezoidal. Los listones 2 están unidos entre sí en la zona de sus cantos longitudinales 3 por medio de una unión adhesiva adecuada. Al fabricarse los listones 2 con un procedimiento de corte industrial, queda garantizado que los cantos longitudinales 3 están realizados de forma plana para formar una unión resistente, y por lo demás, los elementos de barra 1 fabricados por medio del procedimiento según la invención están provistos en cada caso de secciones transversales reproducibles.

En otro paso de trabajo, los elementos de barra 1 según la figura 2 pueden recubrirse en la pared interior con una materia sintética y/o una resina y, en un paso de trabajo adicional, un émbolo móvil con una sección transversal exterior redonda puede hacerse pasar, al menos por secciones, por el elemento de barra 1, con la consecuencia de que se estampa una sección transversal interior 4 redonda en el elemento de barra 1, es decir, que queda formada una garganta hueca que tras el endurecimiento del material compuesto introducido también es resistente a cargas. Por lo tanto, los elementos de barra 1 según la figura 2 igualmente tienen una sección transversal interior reproducible con dimensiones definidas de forma unívoca.

Según la representación en la figura 3, los elementos de barra poligonales según las figuras 1 y 2 también pueden mecanizarse de tal forma que a partir de los elementos de barra 1 poligonales resulten unos que también presentan una sección transversal exterior 5 redonda. Esto se puede realizar de tal forma que los tubos poligonales se tornean en su lado exterior hasta que resulte la sección transversal exterior 5 redonda deseada. La problemática que existe a este respecto, de un espesor de pared reducido por el torneado exterior de la sección transversal exterior del elemento de barra 1, puede subsanarse según la representación en la figura 3 de tal forma que en el espacio interior del elemento de barra 1 se introduce un tubo interior redondo que está provisto de un revestimiento exterior. El revestimiento exterior está aplicado desde fuera en el tubo interior, estando intercalada una capa de separación, y se compone habitualmente de resina o materia sintética o de un material compuesto de estos materiales, estando incorporadas en este revestimiento exterior adicionalmente de una manera no descrita en detalle aquí, para el refuerzo adicional, fibras de vidrio, de carbón o de carbono para el refuerzo adicional. Estas fibras pueden incorporarse en el revestimiento exterior de manera sencilla en forma de una estera de tejido enrollada alrededor del tubo interior, o bien, estar incorporadas en el revestimiento exterior como fibras individuales en los sentidos longitudinal y/o transversal. Después del endurecimiento del revestimiento exterior, a causa de la capa de separación intercalada, el tubo interior puede retirarse fácilmente del elemento de barra 1 que por tanto tiene una sección transversal interior redonda y, a causa de la disposición integrada de fibras, tiene una mayor rigidez, mediante la que se compensa o se sobrecompensa la pérdida de rigidez producida por el torneado de la sección transversal exterior del elemento de barra.

Alternativamente, según la representación en la figura 4, es posible reforzar en primer lugar la superficie exterior de la sección transversal exterior del elemento de barra 1 mediante la aplicación de un listón de bambú 6 adicional en cada caso y, solo después, tornean el elemento de barra 1 hasta que se haya logrado a su vez una sección transversal exterior 5 redonda. Esto con la diferencia de que el espesor de pared del elemento de barra 1, obtenido de esta manera, está reforzado notablemente en comparación con la realización en la figura 3.

Los elementos de barra 1 según las representaciones en las figuras 1 a 4 pueden reforzarse y rigidizarse en caso de necesidad por medio de refuerzos interiores adecuados, para lo que según la representación en la figura 5 se usó un tubo interior 7 triangular que preferentemente igualmente está hecho de bambú y fabricado de forma análoga de tal forma que para fabricar el tubo interior 7 los listones de bambú están unidos entre sí en la zona de sus cantos longitudinales 3' – por ejemplo mediante una unión adhesiva adecuada. En el sentido de un ajuste a presión, dicho tubo interior 7 está introducido en el elemento de barra 1 para el refuerzo de este y produce por lo tanto una mayor resistencia a cargas del elemento de barra 1. Alternativamente o adicionalmente, el espacio interior de los elementos de barra 1 también puede rellenarse con una masa de relleno, por ejemplo espuma, pudiendo rellenarse o espumarse a este respecto o bien solo el espacio interior del tubo interior 7, o bien, el espacio interior completo del elemento de barra 1.

La figura 6 igualmente muestra en una vista en perspectiva un elemento de barra aún no acabado.

Según la representación en perspectiva en la figura 7, varios elementos de barra 1 pueden juntarse por medio de elementos de unión adecuados. Según la representación en la figura 7, cuerpos huecos interiores 10 que pueden ser a su vez elementos de barra 1, 1' según la invención, aunque no es imprescindible, pueden insertarse por deslizamiento por unión geométrica en la sección transversal interior definida de un elemento de barra 1, en concreto, de tal forma que el cuerpo hueco interior 10 según la representación en la figura 7 b) forma un saliente 11

con respecto a un elemento de barra 1, antes de colocar entonces de forma análoga el otro elemento de barra 1' sobre el cuerpo hueco interior 10 quedando establecida por tanto una unión de los dos elementos de barra 1, 1' según la figura 7c).

5 Los cuerpos huecos interiores 10 para establecer la unión entre dos elementos de barra 1, 1' pueden estar conformados de forma más o menos discrecional, es decir, por ejemplo, como elemento de ángulo o como elemento de curva, de manera que son posibles también uniones angulares o curvadas entre varios elementos de barra 1, 1' según la representación en la figura 8. Uniones curvadas pueden realizarse solo usando elementos de unión especiales, en cualquier caso no fabricados de bambú, por ejemplo fabricados en fundición a presión o en impresión 3D. En concreto, la figura 8 muestra, en cada caso en una representación en perspectiva, los diferentes estadios de unión entre dos elementos de barra 1, 1' implicados en la unión que según la representación en despiece ordenado o en la representación antes de la realización de la unión según la figura 8a) pueden unirse entre sí mediante un cuerpo hueco interior 10 que en este caso está realizado como elemento de ángulo formando un ángulo recto.

15 En primer lugar, según la representación en la figura 8 b), el cuerpo hueco interior 10 se introduce al menos por secciones en el elemento de barra 1, antes de que entonces, según la figura 8 c), también el otro elemento de barra 1' se coloca al menos en parte sobre el cuerpo hueco interior 10 y, finalmente, mediante la colocación completa de los dos elementos de barra 1, 1' implicados en la unión queda establecida una unión cerrada entre los dos elementos de barra 1, 1', de tal forma que finalmente, por la realización de la unión, queda fabricado un elemento de ángulo.

Mediante la elección de elementos de unión adecuados puede fabricarse también cualquier otra construcción. Así, la figura 9 muestra los pasos individuales de la realización de una unión cruzada, de tal forma que cuatro elementos de barra 1 individuales se fabrican usando un conector en cruz 12 central, de tal forma que sobre las piezas de conexión individuales del conector en cruz 12 se colocan en cada caso los elementos de barra 1 que ya se han descrito.

Mediante estas construcciones y construcciones comparables es posible fabricar más o menos cualquier tipo de celosía, construcción de rejilla, construcción de cuadro, cuerpo tridimensional o, en el caso de elementos de unión con articulaciones integradas, también cuerpos variables en el espacio o uniones articuladas.

En relación con la realización de construcciones más complejas, de construcciones extensas como por ejemplo construcciones de cuadro o cuerpos tridimensionales, se ha acreditado si los distintos elementos de unión están provistos de manguitos para la recepción frontal de los elementos de barra 1 según la invención, de tal forma que estos estén estabilizados en su zona final y se evite una posible rotura del elemento de barra 1 en la zona final, viéndose afectada por ello solo insignificadamente la unión. También en combinación con construcciones sencillas, las uniones de este tipo han resultado ser resistentes a las cargas.

Además, con la ayuda de los elementos de barra 1, 1' según la invención que por medio de uniones adhesivas adecuadas pueden juntarse formando una disposición de conjunto o alveolar 13 según la figura 10, se pueden fabricar estructuras de cualquier forma y espesor de pared. Para realizar la estructura de pared, los elementos de barra 1, 1' individuales, en caso de necesidad, pueden proveerse a su vez de refuerzos, tal como se ha descrito anteriormente, o en caso de necesidad, llenarse con material de refuerzo o con material aislante.

En la estructura alveolar 13 según la representación en la figura 11 no deben estar insertados obligatoriamente elementos de barra 1, 1' cerrados. Más bien, alternativamente, también pueden estar integrados elementos de barra 14 abiertos o semi-barras 15 cerradas, por ejemplo, para poder producir una terminación de pared definida.

Las disposiciones alveolares 13 representadas en las figuras 10 y 11 se proveen habitualmente, especialmente en el ámbito de la construcción, de manera ventajosa con un revestimiento de tablas bilateral o unilateral, o se fabrican también en modo de construcción tipo sándwich intercalando la disposición alveolar. Dicho modo de construcción tipo sándwich puede realizarse también intercalando materiales aislantes, dado el caso, dejando libres canales necesarios por ejemplo para instalaciones.

55 Lista de signos de referencia

1, 1'	Elemento de barra
2	Listón
3, 3'	Canto longitudinal
60 4	Sección transversal interior redonda
5	Sección transversal exterior redonda
6	Listón de bambú adicional
7	Tubo interior
10	Cuerpo hueco interior
65 11	Saliente
12	Conector en cruz

- 13 Disposición alveolar
- 14 Elemento de barra abierto
- 15 Semi-barra

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') como elemento de construcción, en el que el elemento de barra (1, 1') está constituido por una pluralidad de listones (2) fabricados preferentemente de bambú y está realizado al menos por zonas como elemento hueco, estando realizado el espacio interior del elemento hueco al menos por secciones como garganta hueca por medio de una materia sintética o una resina introducidas en el elemento de barra (1, 1'), **caracterizado por que** el elemento de barra (1, 1') está recubierto en su pared interior de una materia sintética y/o una resina introducidas y, en un paso adicional, se mueve un émbolo móvil, con una sección transversal exterior redonda, por el espacio interior del elemento de barra (1, 1') o por medio de un tubo interior recubierto de un agente separador, que en su lado exterior está recubierto de un revestimiento exterior de materia sintética y/o de resina, preferentemente reforzado con fibras, y tras finalizar un proceso de endurecimiento del revestimiento exterior, dicho tubo interior se retira del elemento de barra (1, 1') extrayéndolo del mismo y, de esta manera, el elemento de barra (1, 1') puede fabricarse de forma reproducible en cada caso con una sección transversal interior con dimensiones definidas, en forma de una garganta hueca.
2. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según la reivindicación 1, **caracterizado por que** se aplica el revestimiento exterior del tubo interior sobre el tubo interior desde fuera intercalando una capa de separación, se introduce el tubo interior provisto del revestimiento exterior en el espacio interior del elemento de barra (1, 1'), se endurece el revestimiento exterior y, a continuación, se retira el tubo interior del elemento de barra (1, 1') dejando el revestimiento exterior en el elemento de barra (1, 1') y, a continuación, se refuerza el elemento de barra (1) con fibras de vidrio, de carbón o de carbono en los sentidos longitudinal o transversal y/o formando una estructura de tejido de rejilla.
3. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** para la fabricación del elemento de barra (1, 1') se emplean listones (2), con una sección transversal trapezoidal, unidos entre sí.
4. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según la reivindicación 3, **caracterizado por que** a partir de seis u ocho listones (2) unidos preferentemente por medio de una unión adhesiva, que están unidos cada uno de ellos entre sí a lo largo de sus cantos longitudinales (3, 3') de tal forma que se complementan formando el elemento de barra (1, 1') cerrado, se fabrican elementos de barra (1, 1') con una sección transversal preferentemente hexagonal u octogonal.
5. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** los lados longitudinales (3, 3') de los listones (2) para la realización de los elementos de barra (1, 1') están realizados de forma plana.
6. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el contorno interior de los elementos de barra (1, 1') se stampa, dado el caso también por secciones, cada uno de ellos con la ayuda de un cuerpo conformador que se puede mover por el espacio interior del elemento de barra (1, 1'), estampándose especialmente un contorno interior redondo, triangular o cuadrangular.
7. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el contorno interior del elemento de barra (1, 1') se realiza, dado el caso también por secciones, por medio de un tubo interior, un cuadrado interior, un triángulo interior u otro tipo de cuerpo hueco interior (10), insertados en el interior del elemento de barra (1, 1').
8. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según la reivindicación 7, **caracterizado por que** por medio de un cuerpo hueco interior (10) que sobresale del lado frontal de un elemento de barra (1, 1'), otro elemento de barra (1, 1') siguiente que puede colocarse sobre este saliente (11) del cuerpo hueco interior (10) y/o unirse de otra manera a este cuerpo hueco interior (10), se une por unión forzada y/o geométrica a un elemento de barra (1, 1'), cumpliendo al menos la sección final del saliente (11) del cuerpo hueco interior (10) la función de una pieza de conexión para el otro elemento de barra (1, 1') que ha de colocarse sobre esta pieza de conexión.
9. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** por medio de un cuerpo hueco interior (10) angular o acodado se establecen uniones de esquina o de curva entre cada uno de dos elementos de barra (1, 1') implicados en esta unión.
10. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según una o varias de las reivindicaciones 6 a 8 anteriores, **caracterizado por que** varios elementos de barra (1, 1') se juntan por medio de uno o varios cuerpos huecos interiores (10) que, dado el caso, están provistos a su vez de varias piezas de conexión, formando construcciones poligonales, construcciones de rejilla, cuerpos tridimensionales, cuerpos geométricos o celosías.
11. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según una o varias de las reivindicaciones 7 a 10 anteriores, **caracterizado por que** los elementos de barra (1, 1') se unen por medio de los cuerpos huecos

interiores (10), y en cada caso una zona de unión, situada entre los elementos de barra (1, 1') unidos, de los cuerpos huecos interiores (10) se provee cada uno de ellos de al menos una unión articulada.

- 5 12. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según una o varias de las reivindicaciones 7 a 11 anteriores, **caracterizado por que** sobre los salientes (11) de los cuerpos huecos interiores (10) se colocan elementos de unión individualmente que comprenden al menos dos secciones de manguito separadas entre sí, de tal forma que las secciones frontales de los cuerpos huecos interiores (10) quedan recibidos cada uno de ellos por unión geométrica en dichas secciones de manguito.
- 10 13. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según una o varias de las reivindicaciones 7 a 12 anteriores, **caracterizado por que** los tubos de cuerpo hueco interior (10), las uniones articuladas, los elementos de unión y/o las secciones de manguito se fabrican cada uno de ellos en un procedimiento de impresión 3D o en fundición a presión.
- 15 14. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** por medio de los listones (2), fabricados preferentemente de bambú, se fabrican también elementos de barra (1, 1') semi-redondos y/o semi-abiertos de otra manera.
- 20 15. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** también varios elementos de barra (1, 1') se unen entre sí a lo largo de su contorno exterior formando disposiciones de conjunto de barras, por ejemplo, para construir estructuras de pared alveolares (13).
- 25 16. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según la reivindicación 15, **caracterizado por que** para la fabricación de la disposición de conjunto de barras se emplean también elementos de barra abiertos (14) o cerrados o elementos de semi-barra (15) cerrados.
- 30 17. Procedimiento para la fabricación de un elemento de barra (1, 1') según las reivindicaciones 15 o 16, **caracterizado por que** la disposición de conjunto de barras está revestida de tablas por uno o ambos lados y/o se dota, en un modo de construcción de tipo sándwich, de un revestimiento de tablas bilateral de este tipo, dado el caso, intercalando un material aislante y/o materiales de refuerzo.
- 35 18. Elemento de barra fabricado según la reivindicación 1, que está constituido por una pluralidad de listones (2) fabricados preferentemente de bambú y realizado al menos por zonas como elemento hueco, estando realizado el espacio interior del elemento hueco al menos por secciones como garganta hueca por medio de una materia sintética o una resina introducidas en el elemento de barra (1, 1'), **caracterizado por que** el elemento de barra (1, 1') está recubierto en su pared interior de una materia sintética y/o una resina introducida, por medio de un émbolo móvil con una sección transversal exterior redonda que se movió por el espacio interior del elemento de barra (1, 1') o por medio de un tubo interior recubierto de un agente separador, que en su lado exterior está recubierto de un revestimiento exterior de materia sintética y/o de resina, preferentemente reforzado con fibras, y tras finalizar un proceso de endurecimiento del revestimiento exterior, dicho tubo interior se retira del elemento de barra (1, 1') extrayéndolo del mismo y, de esta manera, el elemento de barra (1, 1') queda provisto en cada caso de una sección transversal interior con dimensiones definidas, en forma de una garganta hueca.
- 40

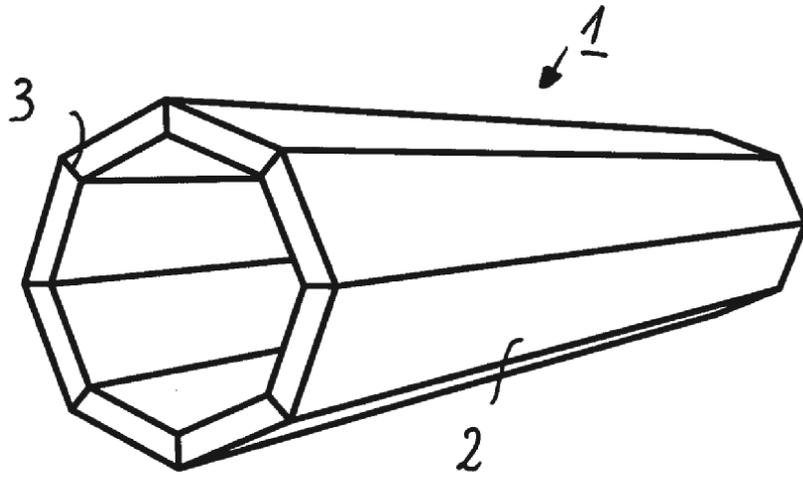


Fig. 1/11

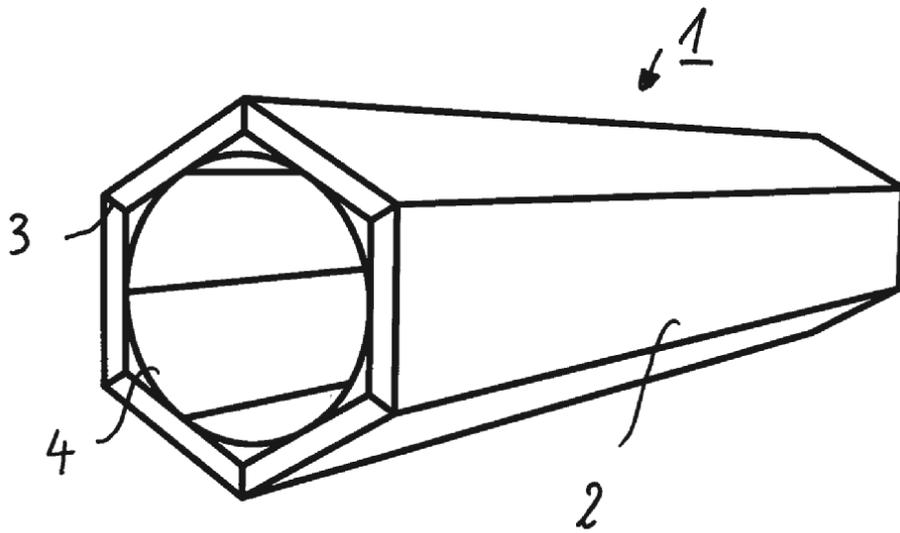


Fig. 2/11

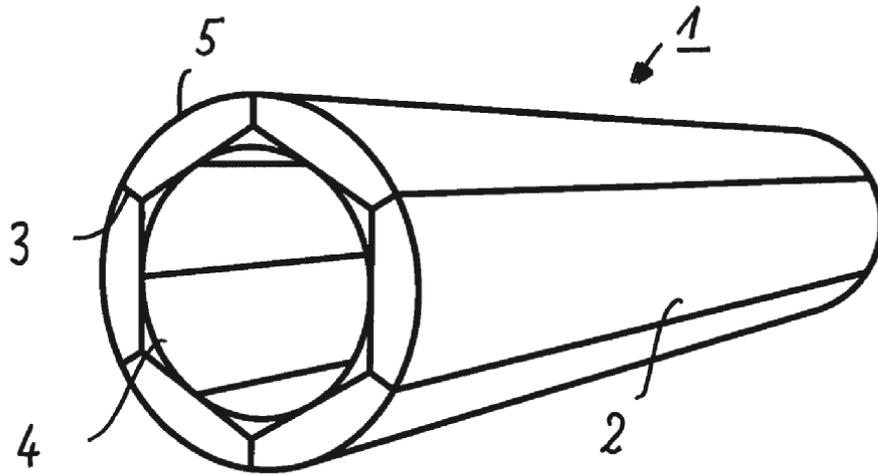


Fig. 3/11

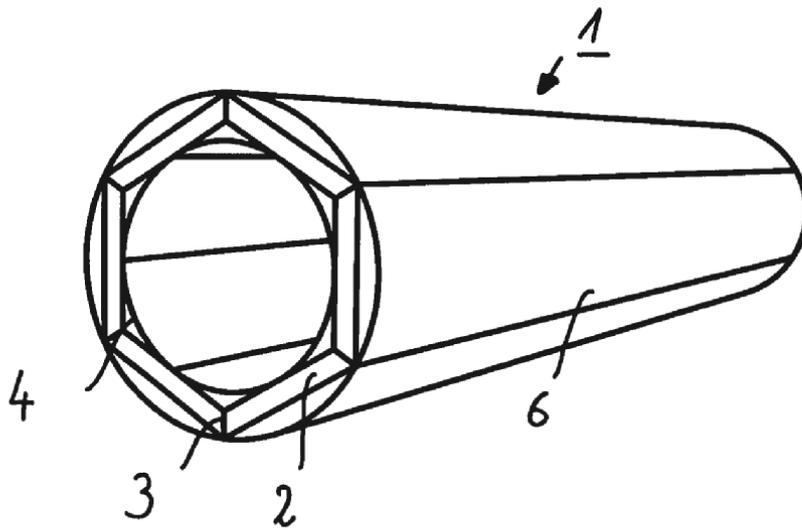


Fig. 4/11

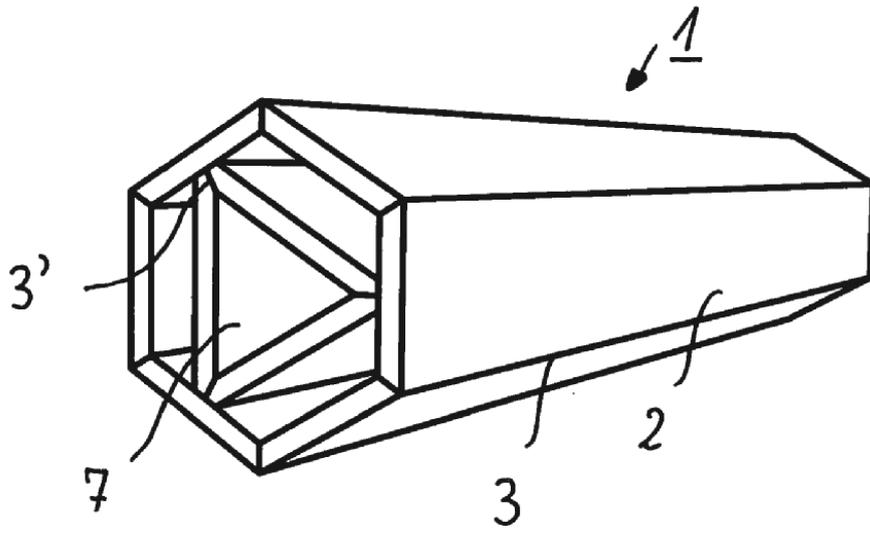


Fig. 5/11

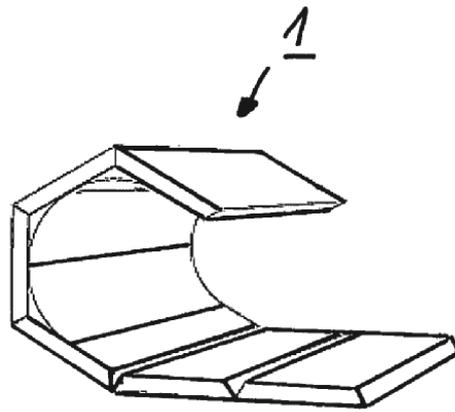


Fig. 6/11

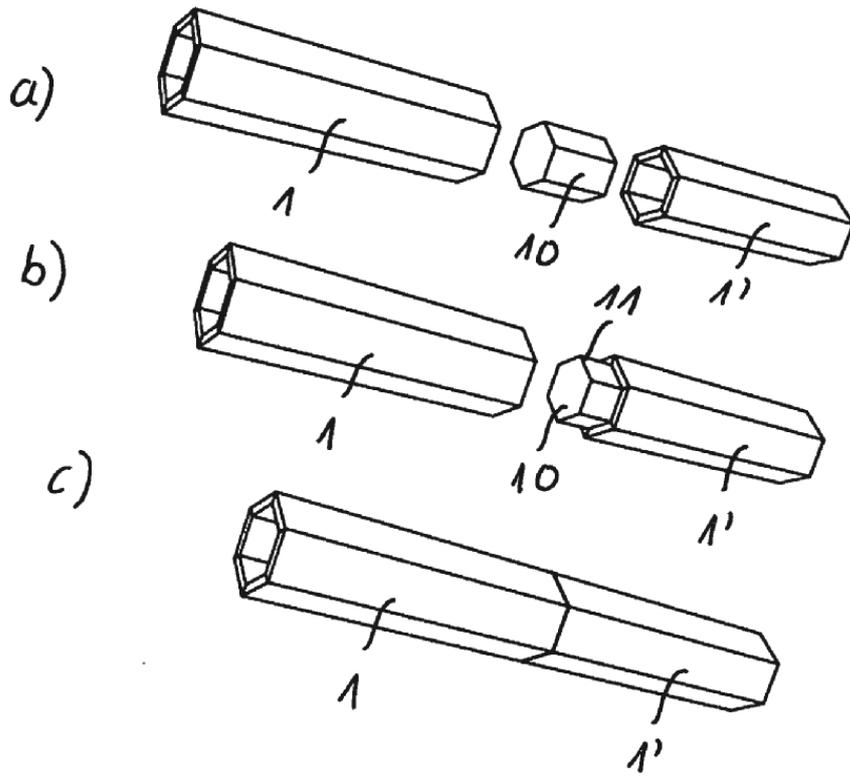


Fig. 7/11

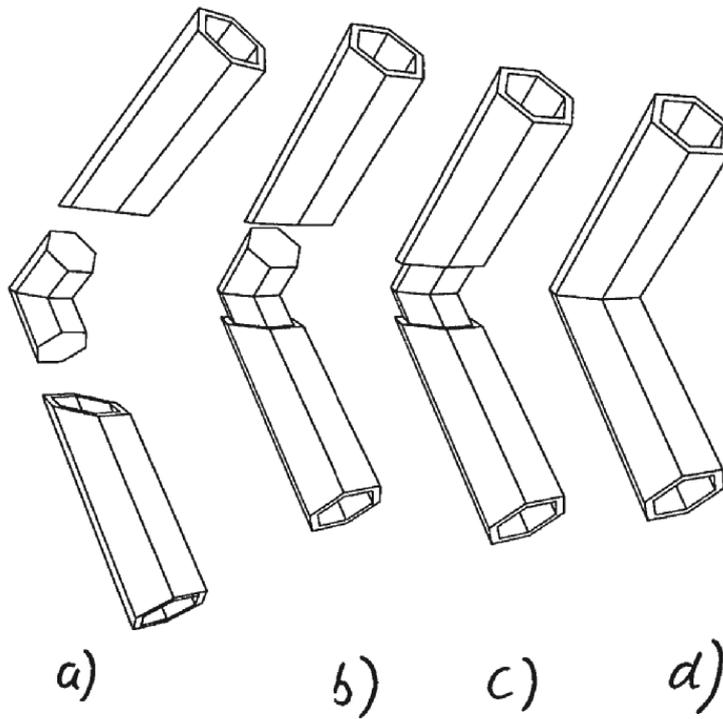


Fig. 8/11

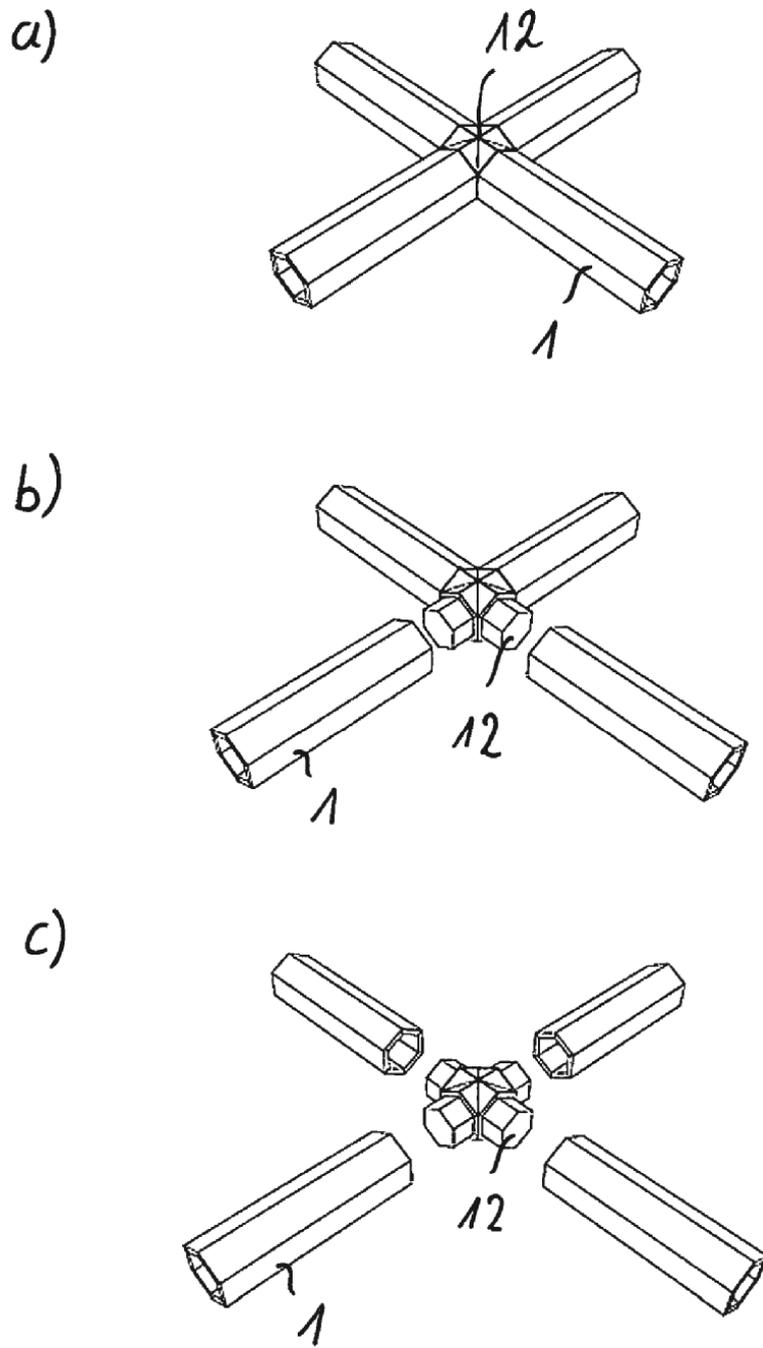


Fig. 9/11

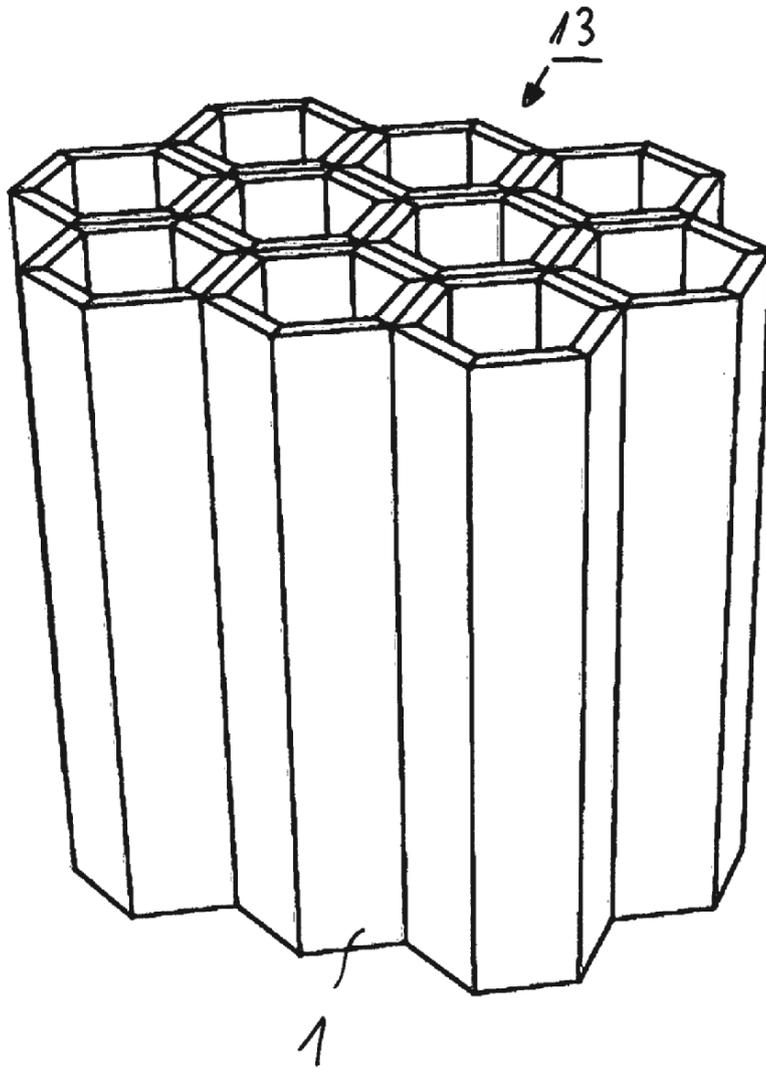


Fig. 10/11

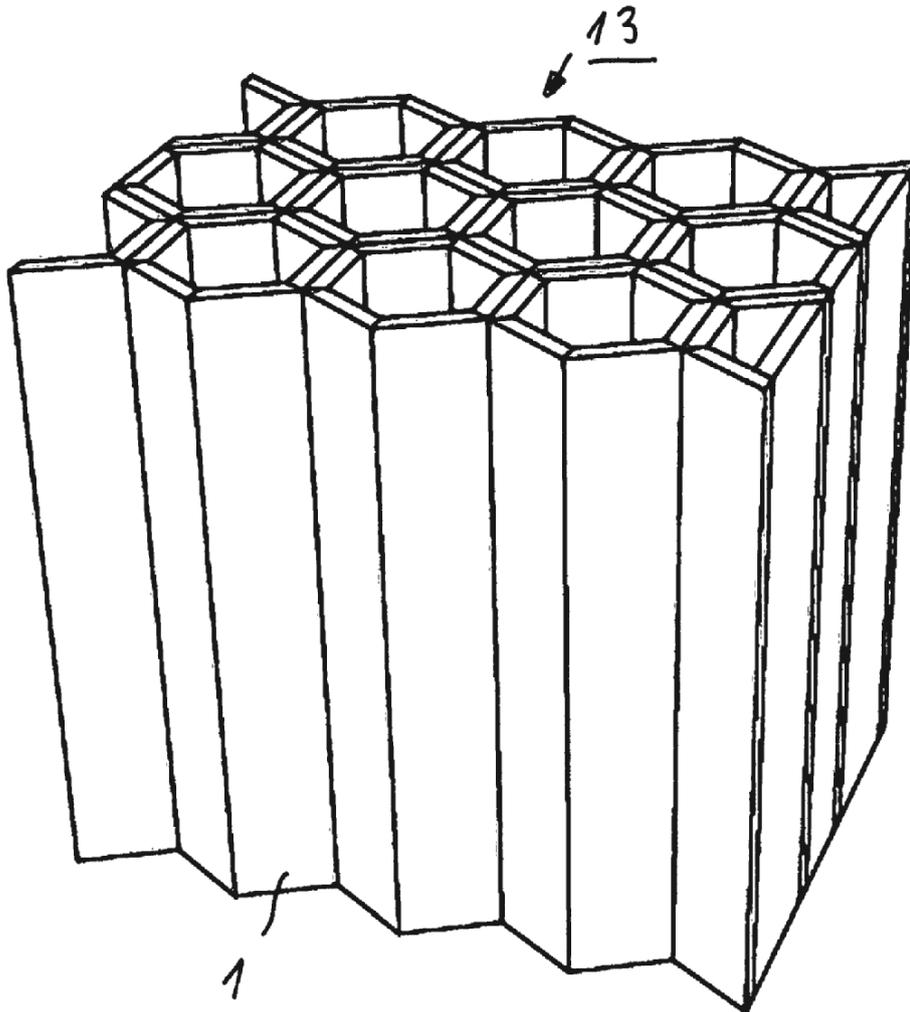


Fig. 11/11