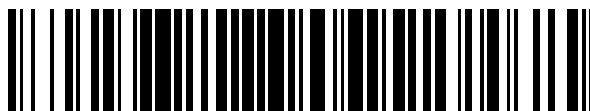


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 850**

51 Int. Cl.:
B32B 3/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10012433 .8**

96 Fecha de presentación: **19.05.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **2322344**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.05.2011**

54 Título: **Elemento de sándwich**

30 Prioridad:
19.05.2004 DE 102004024878

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.11.2012

73 Titular/es:
LIGHTWEIGHT SOLUTIONS GMBH (100.0%)
Carl-von-Ossietzky-Str. 17-21
83043 Bad Aibling , DE

72 Inventor/es:
SCHÄPERS, MICHAEL

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 390 850 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 sándwich

La presente invención se refiere a un elemento de sándwich con rigidez excelente, capacidad de soporte y peso extremadamente bajo, a un procedimiento para su fabricación y a su utilización en obras de construcción, edificación, en construcciones prefabricadas, en construcciones adicionales, en construcciones interiores, para la protección acústica y térmica para instalaciones interiores, muebles, para puertas y rellenos de puertas, decoraciones, en la construcción de vehículos, construcción de caravanas, construcciones interiores de buques, ampliaciones interiores de vehículos, agricultura y en la técnica de embalaje.

Se conocen en el estado de la técnica construcciones de sándwich con núcleo homogéneo, por ejemplo a partir de materiales espumosos, y núcleo estructurado, por ejemplo con estructura del tipo de panal de abejas, en forma de nervadura, en forma de chapa ondulada o en forma de tubo. Para la ilustración de los materiales conocidos hasta ahora, se remite a las figuras 1 a 4.

Se designa como construcción de sándwich, en general, una estructura de varias capas conectadas entre sí con diferentes propiedades. Las construcciones de sándwich en forma de placa están constituidas normalmente por tres capas con dos revestimientos exteriores o bien capas decorativas y con un núcleo que se encuentra en medio (o bien capa central). El objetivo de estas construcciones es conseguir, ahorrando material y peso, una capacidad de soporte mejorada frente a los materiales de partida. Tanto las capas de cubierta como también la capa de núcleo deben absorber en este caso diferentes fuerzas y sollicitaciones y deben estar adaptadas entre sí de una manera adecuada. Con otras palabras, el núcleo tiene el cometido principal de mantener ambas capas de cubierta a distancia y en este caso absorber fuerzas correspondientes. Además, el núcleo tiene el cometido de asegurar una transmisión del empuje entre las capas de cubiertas así como de estabilizar las capas de cubiertas contra pandeo y traqueteo.

La resistencia a la deformación de una placa de sándwich se incrementa a medida que se eleva la resistencia al empuje del núcleo. Las capas de cubierta tienen el cometido de absorber el par de flexión en forma de una pareja de fuerzas, es decir, tanto fuerzas de tracción como también fuerzas de compresión.

Se conocen en el estado de la técnica una serie de construcciones con núcleo estructurado, que han sido construidas desde puntos de vista técnicos de fabricación (y económicos). Además, se conocen una serie de construcciones con núcleo estructurado, en las que se ha intentado reproducir los ejes de la tensión principal que aparecen en el caso de una carga (que aparecen, sin embargo, en esta forma solamente en capas de núcleo homogéneas) a través de la geometría de la capa de núcleo, para conseguir de esta manera una buena capacidad de soporte del compuesto general. El inconveniente de estas construcciones conocidas en el estado de la técnica es que en algunas de estas construcciones de sándwich existen secciones estáticas, en las que toda la fuerza transversal debe transmitirse a través de las capas de cubierta y, por lo tanto, no cumplen la teoría de sándwich. Además, existen una serie de problemas técnicos de fabricación que hacen poco interesante desde el punto de vista económico o limitan el empleo de estos materiales ligeros.

En el caso de elementos de sándwich con capas centrales en forma de cáscaras con curvatura sencilla, es decir, las capas medias, que presentan una forma ondulada (ver la figura 2) existen secciones estáticas en dirección longitudinal, en las que las fuerzas transversales de las placas no pueden ser disipadas por la capa central. Tales placas infringen el principio de la acción de soporte de sándwich. La capa del núcleo en esta estructura está interrumpida de tal manera que toda la fuerza transversal debe ser disipada en determinadas secciones en dirección longitudinal a través de la capa de cubierta- Por lo tanto, en estas construcciones es necesario el diseño de las capas de cubierta para una sollicitación adicional a fuerza transversal. Esto condiciona soluciones más fuertes, más pesadas y más caras para las capas de cubierta. Además, tienen el inconveniente de que presentan una acción de soporte en función de la dirección. La rigidez y la capacidad de soporte de la construcción son claramente más altas en dirección longitudinal que en dirección transversal.

En el caso de elementos de sándwich con capas centrales en forma de cáscara curvadas dos veces, es decir, con elevaciones exclusivamente en forma de cúpulas o bien de motas, o bien en el caso de elementos de sándwich con capas centrales curvadas de forma sencilla en forma de elevaciones cilíndricas (ver la figura 4), existen tanto en la dirección longitudinal como también en dirección transversal unas secciones estáticas, en las que las fuerzas transversales de las placas no pueden ser disipadas por la capa central. Tales placas infringen igualmente el principio de la acción de soporte de sándwich. La capa de núcleo en estas estructuras está interrumpida de tal manera que toda la fuerza transversal debe ser disipada en determinadas secciones a través de las capas de cubierta. Si se corta la placa exactamente entre las elevaciones, por ejemplo en forma de cúpula, la placa solamente está constituida exactamente en esta capa por las capas de cubierta. Por lo tanto, el desarrollo de la fuerza transversal en el núcleo está interrumpido y, por consiguiente, debe aplicarse por las capas de cubierta. Esta carga debe aplicarse adicionalmente a las sollicitaciones de tracción y de compresión y no contribuye negativamente a la capacidad de soporte de la construcción o bien requiere soluciones más fuertes, más pesadas y más caras para las

capas de cubierta.

Las capas medias conocidas hasta ahora, que pueden absorber fuerzas perpendicularmente al plano de las placas en cada punto o bien en cada sección, presentan una estructura de panal de abejas (ver la figura 3) o un núcleo macizo.

5 Las construcciones de panal de abejas se basan en el principio de la acción de soporte de discos. Las fuerzas pueden ser disiparse casi idealmente en el núcleo a través de los discos que están verticalmente (seis discos forman un panal de abejas). Las construcciones de panal de abejas se caracterizan por un peso reducido y por una alta resistencia a la compresión, con lo que podrían imponerse frente a otras construcciones de peso ligero. Pero los elementos de sándwich con estructuras de panel de abejas en la capa central presentan con frecuencia también el problema de que presentan resistencias insuficientes a la tracción transversal en virtud de la superficie adhesiva reducida entre la capa de cubierta y la capa central, que pueden conducir a problemas técnicos de fabricación en otras etapas de mejora. Para la mejora de la resistencia a la tracción transversal y por razones de estabilidad se introducen al mismo tiempo en la construcción, en el caso de construcciones de panal de abejas de papel para la construcción de muebles, unos bastidores de madera macizos y pesados. A través de la utilización de los bastidores de madera, la producción se realiza la mayoría de las veces en un procedimiento de sincronización costoso de tiempo y no en un procedimiento continuo. Una fabricación económica o bien automática de las placas de panal de abejas requiere un gasto mecánico considerable.

20 Los elementos de sándwich con un núcleo macizo presentan, incluso en el caso de utilización de materiales relativamente ligeros para el núcleo, con frecuencia un peso total demasiado alto o muestran, por ejemplo en el caso de utilización de materiales de espuma, un comportamiento insuficiente de protección contra incendios.

El documento US-A-3.963.813 describe una capa con motas en punta, en forma de agujas, que no son adecuadas para disipar fuerzas transversales, así como un procedimiento para la fabricación de una banda de motas de este tipo utilizando agujas.

25 El cometido técnico en el que se basa la presente invención consiste en preparar un elemento de sándwich con un núcleo estructurado, que debe presentar una rigidez y una capacidad de soporte excelentes a pesar del peso muy reducido así como una acción de soporte independiente de la dirección.

Este cometido se soluciona a través de las formas de realización caracterizadas en las reivindicaciones.

30 En particular, la presente invención prepara un elemento de sándwich, que comprende al menos de capas de cubierta y al menos una capa central, dispuesta entre las capas de cubierta, en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces y que se repite de forma periódica con curvaturas principales en sentido opuesto.

35 Por una capa central dispuesta entre las capas de cubierta en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces, que se repite periódicamente (o bien que se repite en el retículo), con curvaturas principales en sentido opuesto, se entiende de acuerdo con la presente invención una capa central tridimensional, que presenta elevaciones del tipo de cúpulas y cavidades del tipo de bandejas, en la que elevaciones del tipo de cúpula adyacentes están unidas entre sí en cada caso por medio de superficies de asiento (designadas también como hiperparaboloide) y las cavidades del tipo de bandeja están unidas también entre sí por medio de superficies de asiento. Con preferencia, en una capa central tridimensional de este tipo, una cavidad del tipo de bandeja está rodeada por cuatro elevaciones del tipo de cúpula (directamente) adyacentes y, a la inversa, una elevación del tipo de cúpula está rodeada por cuatro cavidades del tipo de bandeja adyacentes (ver la figura 5). Además, una cavidad del tipo de bandeja o bien una elevación del tipo de cúpula están rodeadas en cada caso por cuatro superficies de asiento.

40 Las elevaciones del tipo de cúpula conectadas por medio de superficies de asiento se encuentran con preferencia sobre una recta, que se extiende paralela desplazada con respecto a una recta, sobre la que se encuentran las cavidades del tipo de bandeja conectadas a través de superficies de asiento, de manera que en un ángulo predeterminado con respecto a las dos rectas paralelas descritas anteriormente, que tiene con preferencia aproximadamente 45° (pudiendo realizarse, sin embargo, también otros ángulos), se encuentran cavidades del tipo de bandeja y elevaciones del tipo de cúpula con preferencia sobre la misma recta (y configuran una forma de tipo ondulado con amplitud mayor en la dirección de esta recta). Para la ilustración se remite a las figuras 5 y 6.

50 Por la expresión "curvaturas principales en sentido opuesto" se entiende de acuerdo con la presente invención las dos curvaturas principales que apuntan en direcciones opuestas, que forman las curvaturas principales de una superficie de asiento. Con preferencia, estas dos curvaturas principales están perpendiculares entre sí.

55 Por la expresión "armazón de cáscaras curvado dos veces" se entiende de acuerdo con la presente invención un armazón superficial, que resulta a través de la conducción de una curva (generatriz; 1ª curvatura principal) sobre otra curva (curva de guía; 2ª curvatura principal), permaneciendo las generatrices perpendiculares entre sí (ver las figuras 7a y 7b). La combinación (superficial, que se repite periódicamente en el retículo) de estas geometrías se realiza de tal manera que a una curva de guía (curvatura con signo positivo) sigue una segunda curvatura con signo

negativo, de manera que resulta una forma de tipo ondulado que se repite periódicamente de la curva de guía en esta dirección, que es visible en la vista lateral de una capa central tridimensional de este tipo. La expresión "armazón de cáscaras" se conoce, en general, en el campo técnico y designa, en general, un armazón superficial curvado dos veces (cáscara).

- 5 La forma de las elevaciones del tipo de cúpula o bien de las cavidades del tipo de bandeja no está sometida a ninguna limitación especial. Por ejemplo, las elevaciones del tipo de cúpula y/o las cavidades del tipo de bandeja pueden presentar una forma elíptica, rectangular (estructura plegada), de tipo piramidal o redonda, siendo especialmente preferida una forma esencialmente hemisférica. Las elevaciones del tipo de cúpula y/o las cavidades del tipo de bandeja de la capa central, que presentan, por ejemplo, una forma elíptica, rectangular, del tipo piramidal o redonda, pueden estar aplanadas en el punto de contacto o bien en la superficie de contacto con la o bien las capas de cubierta, para posibilitar una superficie de contacto mayor con la o las capas de cubierta. La distancia y/o las dimensiones de las elevaciones del tipo de cúpula o bien de las cavidades del tipo de bandeja no están limitadas especialmente, en principio, con tal que no se influya de forma negativa sobre las propiedades deseadas de la forma y la resistencia. No obstante, es especialmente preferido que las elevaciones del tipo de cúpula y las cavidades del tipo de bandeja presenten una distancia uniforme entre sí.

20 Se indica expresamente que en este caso se trata de la combinación asistida por ordenador de formas geométricas ideales desde el punto de vista estático. La geometría de la capa central es ventajosa porque las cargas que se producen en virtud de la acción de soporte de las cáscaras se pueden disipar en el núcleo de forma casi ideal a través de fuerzas de la membrana. La ventaja, por ejemplo, frente a la construcción de anal de abejas reside en la superficie adhesiva esencialmente mayor entre la capa central y las capas de cubierta, con lo que se prepara un elemento de sándwich, que presenta resistencias muy buenas a la presión y a la tracción transversal.

Para la ilustración de la estructura especial de la capa central se remite también a las figuras (en particular, a las figuras 5, 6 y 8 a 13), que muestran formas de realización preferidas de los elementos de sándwich de acuerdo con la invención.

- 25 Una forma de realización preferida de la presente invención, que comprende una capa central en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto, se muestra, por ejemplo, en la figura 8.

Con preferencia, las capas de cubierta (especialmente cuando se utiliza una capa central de una chapa, como una chapa de aluminio), están constituidas de otro material que la capa central.

- 30 Como capas de cubierta se contemplan, en principio, muchos materiales, con tal que se cumplan las propiedades de forma y resistencia, por ejemplo un material a base de madera o bien a base de celulosa, un material a base de plástico, un material inorgánico o bien un material mineral, un material cerámico, un material de vidrio, etc. Materiales preferidos para las capas de cubierta son materiales de placas, que contienen con preferencia fibras de celulosa, como madera, material de madera, material de fibras de madera, papel o cartón, y/o materiales inorgánicos o minerales, con preferencia en forma de fibras. De acuerdo con ello, las capas de cubierta no están constituidas con preferencia de un material metálico. Ejemplos de materiales de placas preferidos so HDF (placa porosa de fibras de madera), HFH (placa dura de fibras de madera); HFM (placa de fibras de madera de dureza media); MDF (placa de fibras de madera de densidad media), MBH (placa de fibras de dureza media con alta densidad), MBL (placa de fibras de dureza media con densidad reducida), SB (placa porosa de fibras), HB (placa dura de fibras), en general placas de fibras, materiales de virutas de madera; en general placas de virutas prensadas, placas de virutas prensadas finas, FSH (capa de madera contrachapada), madera multilaminar de chapa fina, en general madera multilaminar, madera de capas, placas compactas, HPL (laminados de alta presión), CPL (laminados de presión continua), GBK (placa de construcción de cartón piedra), HWL (placas de construcción ligera de lana vegetal), OSB (tablero de borde orientado), placas de vermiculita, placas de silicato de calcio, estructuras activas acústicamente, como por ejemplo placas HFH micro-perforadas, placas de encofrado, placas de impresión con tamiz de seda, madera de resina sintética y/o cemento fibroso así como cartón, papel, láminas, plásticos en forma de placas, plásticos reforzados con fibras (CFK, GFK) así como otros materiales de placas adecuados y conocidos en el campo técnico o bien materiales, que se pueden procesar para obtener materiales de placas. Para la clasificación de los materiales de placas se remite especialmente a "Friederich Tabellenbuch Holztechnik", Bildungsverlag, EINS, Troisdorf, edición 2003/2004, páginas 4-48 a 4-53. También se pueden utilizar capas de cubierta con diferente perfil de densidad en bruto –considerado sobre la sección transversal del elemento de sándwich-, que se pueden prensar, por ejemplo, a partir de materia disperso suelto en placas.

55 El espesor del material o bien el espesor de las capas de cubierta no está especialmente limitado. No obstante, con preferencia, las capas de cubierta se pueden realizar finas. Especialmente preferidos son espesores del material o bien espesores de las capas de cubierta inferiores al 25 % del espesor total o bien del espesor de la construcción sándwich.

Las capas de cubierta de los elementos de sándwich de acuerdo con la invención se pueden ennoblecer por medio de

procedimientos de tratamiento posterior habituales conocidos en el ampo técnico, como por ejemplo impregnación, tratamiento hidrófobo, laqueado, contrachapado, impresión, conformación, encolado, recubrimiento así como a través de procesamiento mecánico para obtener una pluralidad de productos que se pueden procesar posteriormente de forma individual con diferentes propiedades de la superficie.

- 5 La capa central se fabrica con preferencia de un material ligero, que es adecuado para cumplir los requerimientos necesarios planteados a la forma y a la resistencia, contemplándose en principio muchísimos materiales; no obstante, si se desea, se pueden interrumpir por secciones o se pueden perforar.

La capa central está prevista con preferencia muy fina (en coincidencia con la teoría de las cáscaras; membrana). Las dimensiones del espesor del material no están sometidas, sin embargo, a ninguna limitación especial.

- 10 La capa central puede estar constituida, por ejemplo por una chapa o una chapa perforada, con preferencia de aluminio o de una aleación de aluminio, acero, latón u otras aleaciones con propiedades de transformación adecuadas, por un plástico, por ejemplo polietileno, polipropileno, poliestireno, poliacrilato, politetrafluoretileno, poliuretano, un plástico reforzado con fibras, un material mineral, cerámico o inorgánico, un ejido o un tejido con estructura de red o de rejilla. La capa central se puede procesar también a partir de componentes sueltos o bien
- 15 componentes como tiras de papel, cartón, silicato de calcio, cemento, cemento fibroso, fibras de madera, fibras de celulosa, en general fibras de plástico, virutas de madera, polvo de madera, espumas duras de poliestireno, de PUR o espumas duras comparables sí como sustancias, que se pueden espumar a través de la alimentación de energía o a través de reacciones químicas, materiales de vidrio y de cerámica, etc. a través de procedimientos de fabricación conocidos en el campo técnico con o sin aglutinantes adecuados para obtener un compuesto sólido en forma de la
- 20 capa central tridimensional de acuerdo con la presente invención. Especialmente preferidos son materiales de partida como por ejemplo virutas de madera y fibras de encoladas, que se pueden prensar para formar los materiales de placas mencionados anteriormente (a tal fin, se remite a los procedimientos de fabricación conocidos en el campo técnico para la fabricación de placas de virutas, de fibras y placas OSB de la industria de la madera) así como materiales de madera con materiales termoplásticos como aglutinantes, materiales de madera con
- 25 aglutinantes termoplásticos y materiales de madera de fibras termoplásticas.

- Con preferencia, la capa central está constituida a partir de una estructura de tejido o estructura de red reforzada con resina, adhesivo, plástico, cemento, yeso, vidrio soluble u otros materiales adecuados y aglutinantes (y endurecida). Una estructura de tejido o de red preferida es, por ejemplo un tejido de fibra de vidrio, de fibra de carbono, de fibras cerámicas o de fibras de celulosa. De manera especialmente preferida, la capa central está
- 30 constituida de un tejido de fibras de vidrio, de fibras de carbono, de fibras cerámicas o de fibras de celulosa endurecido, impregnado con resina sintética.

- Además, se prefiere constituir la capa central de elementos o componentes sueltos, que se pueden procesar de acuerdo con procedimientos de fabricación o bien de producción conocidos en el ampo técnico, como por ejemplo
- 35 prensado, extrusión, fundición por inyección, etc. para obtener un compuesto sólido. Materiales preferidos son materia de madera, compuestos de plástico, GFK, CFK, papel, etc. De manera especialmente preferid, la capa central está constituida de componentes sueltos, que pueden ser procesados de acuerdo con procedimientos refabricación conocidos en el campo técnico para formar un compuesto sólido.

- Con preferencia, la capa central se fabrica a partir de materiales planos adecuados, que se forman en un procedimiento de transformación, como por ejemplo embutición profunda, prensado, laminación, etc. para obtener la
- 40 capa central tridimensional de acuerdo con la invención.

De manera especialmente preferida, la capa central tridimensional está constituida, por ejemplo, de una chapa de aluminio o de placas deformables de plástico o que contienen plástico.

- La capa central puede estar constituida de una o de varias capas. La alineación de las capas centrales (por ejemplo, en el caso de utilización de un tejido) no está sometida a ninguna limitación especial. Con preferencia, las capas
- 45 centrales, que presentan propiedades dirigidas, están desplazadas entre sí en un ángulo desde aproximadamente 45° hasta aproximadamente 90°.

- Los elementos de sándwich preferidos de acuerdo con la invención pueden presentar una capa central de aluminio y capas de cubierta de HDF o MDF, un cemento fibroso o una placa mineral, siendo especialmente preferidos los
- 50 elementos de sándwich con una capa central de un tejido, por ejemplo un tejido de fibras de vidrio o un tejido de fibras de carbono, y capas de cubierta de HDF o MDF o de cemento fibroso.

- La selección del material para las capas de cubierta y la capa central del elemento de sándwich de acuerdo con la invención no está, en principio, especialmente limitada. A través de diferentes combinaciones del material se pueden obtener las más diferentes propiedades del elemento de sándwich de acuerdo con la invención, en lo que se refiere, por ejemplo, al comportamiento frente al fuego (combinación de materiales no combustibles), las propiedades
- 55 acústicas (capas de cubierta activas acústicamente) así como las propiedades mecánicas.

Las elevaciones del tipo de cúpulas y/o las cavidades del tipo de bandejas de la capa central pueden estar al menos parcialmente rellenas con un material adecuado, por ejemplo una resina sintética, para prestar a la capa central una rigidez más elevada en la zona de los puntos de unión o bien de la superficie de unión con la(s) capa(s) de cubierta. También los espacios intermedios entre la capa de cubierta y la capa central se pueden rellenar en un lado o en ambos lados totalmente con un material adecuado, por ejemplo con un material espumoso, para conseguir, por ejemplo, un efecto de aislamiento.

La unión entre las capas de cubierta y la capa central se puede realizar a través de cualquiera de los métodos de unión conocidos en el campo técnico, siendo preferido unir las capas de cubierta con la(s) capa(s) central(es) por puntos o superficialmente. Además, es preferible unir las capas de cubierta con la(s) capa(s) central(es) a través de una unión superficial. Una unión adhesiva superficial de este tipo presenta con preferencia una forma del tipo de menisco en la zona de contacto entre la capa de cubierta y la capa central, que contacta tanto con las capas de cubierta como también con una zona mayor de las elevaciones o bien de las cavidades de la capa central y de esta manera posibilita una superficie de contacto mayor entre las elevaciones o bien las cavidades de la capa central y de la(s) capa(s) de cubierta. Una unión adhesiva superficial de este tipo se puede conseguir, por ejemplo, a través de la utilización de un adhesivo que se expande o bien que se hincha.

Se prefiere unir las capas de cubierta con la(s) capa(s) central(es) a través de encolado, soldadura, estañado, remaches y/o tornillos. De manera especialmente preferida, las capas de cubierta se unen con la(s) capa(s) central(es) a través de encolado con adhesivos de dispersión, adhesivos de fusión, adhesivos de fusión reactivos, adhesivos que se expanden, adhesivos de disolvente, adhesivos de contacto así como adhesivos de reacción (sistemas 1K y 2K), silicona o adhesivos flexibles del tipo de goma. Además, se pueden utilizar aditivos, sustancias de aportación, sustancias de relleno así como adhesivos y agente de imprimación. Los adhesivos utilizables no están sometidos a limitaciones especiales. En función de los materiales empleados para la capa central y la capa de cubierta, un técnico está en condiciones de realizar la selección adecuada de los adhesivos ventajosos. Adhesivos especialmente ventajosos son, por ejemplo, materiales fundidos de PUR, en general adhesivos de PUR, colas de PVAC, resinas, vidrio soluble, adhesivos de fusión.

En virtud de la estructura especial de la capa central en combinación con las capas de cubierta, el elemento de sándwich de acuerdo con la invención es especialmente ligero, de forma estable y muy resistente a la torsión. Además, se caracteriza por una capacidad de soporte excelente de acuerdo con la teoría de las cáscaras. Especialmente en virtud de la estructura especial del elemento de sándwich de acuerdo con la invención, las fuerzas que aparecen perpendicularmente al plano de las capas de cubierta, son disipadas en cada sección respectiva en el plano de las placas a través de la capa central configurada de forma específica según la invención. Esto se puede explicar porque la capa central presenta de acuerdo con la presente invención una estructura especial, en la que las sollicitaciones a flexión por empuje son disipadas a través de la forma de la capa central con sus elevaciones y cavidades especiales a través de fuerzas de membrana. De acuerdo con ello, el elemento de sándwich de acuerdo con la invención se puede utilizar de manera excelente, por ejemplo, como placa de construcción ligera o bien como material de construcción ligera.

De acuerdo con una forma de realización preferida, el elemento de sándwich de acuerdo con la invención es resistente a la torsión y es esencialmente no deformable plásticamente. Por la expresión "esencialmente no deformable plásticamente" debe entenderse que o es posible ninguna deformación plástica, como sería posible, por ejemplo, en el caso de estructuras constituidas exclusivamente de metal. De acuerdo con ello, el elemento de sándwich de acuerdo con la invención no está constituido con preferencia exclusivamente de capas metálicas.

La combinación ventajosa de la capa central y las capas de cubierta dan como resultado un elemento compuesto con rigidez y con capacidad de soporte extremas desde el punto de vista estático con un empleo muy reducido de material.

Las capas de cubierta del elemento de sándwich de acuerdo con la invención pueden estar constituidas de varias capas, por ejemplo capas de cubierta encoladas moldeadas (dobladuras) o capas planas en combinación con una capa decorativa o en combinación con una tela, tejido, etc. De acuerdo con una forma de realización especial de la presente invención, también es concebible que, por ejemplo, una pared u otra superficie no móvil pueda representar una capa de cubierta en el elemento de sándwich de acuerdo con la invención.

Una capa de cubierta o varias capas de cubierta del elemento de sándwich de acuerdo con la invención pueden estar estructuradas y/o perforadas.

Por una capa de cubierta estructurada se entiende una capa de cubierta que presenta una estructura tridimensional predeterminada, por ejemplo una capa plana con elevaciones, nervaduras y/o cavidades, con preferencia cavidades del tipo de bandeja. Esta capa de cubierta estructurada puede presentar por zonas unas escotaduras o cavidades en la capa de cubierta. La disposición de capas de cubierta estructuradas especialmente de forma preferida se muestra a modo de ejemplo en las figuras 9 y 10. En una forma de la capa de cubierta estructurada se puede tratar, por ejemplo, de una estructura del tipo de rejilla de nervaduras o bien de barras (ver la capa de cubierta estructurada

(11) en la figura 10), que está aplicada con preferencia sobre una capa de cubierta plana. La estructura de tejilla constituida por una pluralidad de nervaduras dispuestas paralelas entre sí presenta con preferencia un ángulo de las nervaduras que se cruzan en un intervalo de aproximadamente 45° a aproximadamente 135°, siendo el ángulo de las nervaduras que se cruzan y que están dispuestas paralelas entre sí con preferencia de aproximadamente 90°.

5 Las nervaduras pueden estar aplicadas también en forma de anillo o en otras geometrías. La forma de realización y las dimensiones de las nervaduras no están sometidas, en principio, a ninguna limitación. Las nervaduras se pueden realizar de tal manera que en virtud de sus dimensiones descansan en el compuesto de capas sobre el núcleo o bien sobre la capa central y se pueden encolar con éste. Este tipo de capa de cubierta estructurada puede estar constituida también son efecto autoportante, es decir, sin otra capa (de cubierta) de soporte.

10 Además, la capa de cubierta estructurada puede ser una capa de cubierta perforada (ver la capa de cubierta estructurada (12) en la figura 10) o una capa de cubierta con cavidades del tipo de bandeja, que presentan con preferencia una forma esencialmente hemisférica (ver la capa de cubierta estructurada (13) en la figura 10). Las capas de cubierta (11), (12) mostradas en la figura 10 se pueden prever también sobre los dos lados de la capa central (10) e incluir la capa central (10), siendo posible cualquier combinación de las capas de cubierta (9), (11), (12) o (13) para formar un elemento de sándwich de acuerdo con la invención.

15 La capa de cubierta (estructurada) con cavidades del tipo de bandeja se puede fabricar, por ejemplo, por medio de un taladro redondo o un taladro cilíndrico sobre un lado o bien sobre el lado interior de la capa de cubierta, recibiendo el espacio hueco remanente del agujero redondo o bien redondeado o cilíndrico las elevaciones y cavidades de la capa central con preferencia en unión positiva. Las cavidades del tipo de bandeja o bien los taladros cilíndricos se pueden realizar hasta cerca de la superficie exterior de la(s) capa(s) de cubierta y éstas pueden estar parcial o bien totalmente perforadas. Esto es especialmente ventajoso cuando se aplica otra capa de cubierta, por ejemplo, una capa decorativa. Además, es posible prever un taladro en forma de muesca en un lado de la capa de cubierta, para recibir las elevaciones y cavidades de la capa central (ver la figura 14).

20 La capa de cubierta estructurada con cavidades de tipo de bandeja, que presentan con preferencia una forma esencialmente hemisférica (ver la capa de cubierta estructurada (13) en la figura 10) y, por lo tanto, se corresponden muy bien con la forma de las elevaciones del tipo de cúpula o bien con las cavidades del tipo de bandeja de la capa central de acuerdo con la invención (ver la capa central (10) en la figura 10), presenta la ventaja de que resulta una superficie adhesiva mejorada entre la capa de cubierta y la capa central comparada con una capa de cubierta plana sin cavidades. De esta manera, se puede conseguir una rigidez y una capacidad de soporte de nuevo mejoradas de una construcción de este tipo. Las cavidades del tipo de bandeja en una o varias de las capas de cubierta (ver, por ejemplo, las figuras 13a y 13b) se encuentran en el lado de las capas de cubierta que está dirigido hacia la capa central y están configuradas de tal forma que se adaptan a la forma de la capa central (es decir, las elevaciones y cavidades de la capa central) (ver las figuras 10, 13a y 13b). Las elevaciones del tipo de cúpula o bien las cavidades del tipo de bandeja de la capa central pueden encajar de acuerdo con ello con ajuste exacto o bien con forma exacta o bien en unión positiva en las cavidades del tipo de bandeja de la(s) capa(s) de cubierta y de esta manera posibilitan una estabilidad todavía más mejorada del elemento de sándwich de acuerdo con la invención. Con preferencia, las elevaciones del tipo de cúpula y las cavidades del tipo de bandeja de la capa central presentan una distancia uniforme entre sí, y están dispuestas en coincidencia con las cavidades del tipo de bandeja de la(s) capa(s) de cubierta. En el caso de aplicación de cavidades del tipo de bandeja en la(s) capa(s) de cubierta, se puede conseguir una mejora esencial de la resistencia a la tracción transversal y de la resistencia a la flexión del elemento de sándwich de acuerdo con la invención. A través de la superficie de unión o superficie adhesiva incrementada esencialmente se pueden transmitir muy bien las fuerzas de empuje entre las capas de cubierta y la capa central a través de unión positiva y unión por aplicación de fuerza compartidas, adicionalmente a la unión del material (con preferencia a través de encolado). De esta manera, se puede fabricar un elemento de sándwich óptimo desde el punto de vista estático, en el que las fuerzas de tracción y las fuerzas de compresión son disipadas solamente en la zona marginal más externa.

25 Como se deduce a partir de la figura 10, las cavidades del tipo de bandeja de la capa central ajustan muy bien en las escotaduras de las capas de cubierta estructuradas descritas anteriormente. Lo mismo se aplica evidentemente también para las elevaciones del tipo de cúpula de la capa central cuando ambas capas de cubierta presentan escotaduras, con preferencia cavidades del tipo de bandeja, en el caso de una estructura de tres capas. De esta manera, en el ejemplo de la capa de cubierta con nervaduras aplicadas se puede conseguir una rigidez excelente incluso en la zona de las esquinas de un elemento de sándwich de acuerdo con la invención cortado a medida, por ejemplo, de forma rectangular. La estructuración del tipo de nervadura de las capas de cubierta mejora de la misma manera la capacidad de soporte de la construcción, puesto que las capas de cubierta son estabilizadas de manera ventajosa contra traqueteo y pandeo, sin modificar la dimensiones de la construcción.

30 Por una capa de cubierta perforada se entiende una capa de cubierta con escotaduras o bien taladros pasantes por zonas. Estas escotaduras pueden estar dispuestas de forma regular o irregular sobre la capa de cubierta. Es especialmente preferido prever escotaduras redondas circular a intervalos regulares entre sí (ver la figura 10).

La forma de las capas de cubierta no está sujeta a ninguna limitación especial. No obstante, se prefiere que las

capas de cubierta presenten una forma plana o bien planar o bien llana o doblada. En el caso de utilización de capas de cubierta planas, se puede emplear el elemento de sándwich resultante de acuerdo con la invención de manera ventajosa como material de revestimiento para superficies mayores, por ejemplo para estructuras interiores de buques o estructuras interiores de vehículo, como material de soporte o para fines arquitectónicos, por ejemplo en estructuras prefabricadas. En el caso de aplicación de capas de cubierta con forma doblada son posibles incluso revestimientos de superficies dobladas o bien cilíndricas como instalaciones de mostrador dobladas, en todas las combinaciones de material, lo que no se podría realizar hasta ahora. Una forma de realización del elemento de sándwich de acuerdo con la invención comprende capas de cubierta, que presentan canales continuos en el lado dirigido hacia la capa central (ver la figura 14). En estos canales se alojan las elevaciones y cavidades de la capa central, lo que posibilita también un elemento de sándwich doblado con capas de cubierta dobladas.

De acuerdo con una forma de realización preferida, el elemento de sándwich de acuerdo con la invención comprende al menos dos capas de cubierta planas de un material de placa, con preferencia de un material a base de madera o bien a base de celulosa, un material mineral, un material cerámico y/o un material del tipo de vidrio, y al menos una capa central, dispuesta entre las capas de cubierta en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente, con curvaturas principales en sentido opuesto.

Entre una capa de cubierta o entre varias capas de cubierta y la capa central puede estar prevista una capa intermedia dispuesta al menos por secciones. Con preferencia, la capa intermedia solamente está presente en los lugares, en los que la capa de cubierta entra en contacto con la capa central. El tipo de la capa intermedia no está sometido a limitaciones especiales, pero se prefiere utilizar una capa intermedia con efecto de aislamiento acústico, por ejemplo de un material elástico o material absorbente, como caucho o goma, corcho o un plástico, etc. Con preferencia, se utiliza como capa intermedia un material del tipo de caucho.

De manera especialmente preferida, esta capa intermedia se encuentra solamente en la zona de los puntos de contacto o bien de la superficie de contacto entre la(s) capa(s) de cubierta y la capa central. La capa intermedia puede estar dispuesta entre las elevaciones del tipo de cúpulas o las cavidades del tipo de bandejas de la capa central y solamente una capa de cubierta. No obstante, también es posible que la capa intermedia se disponga sobre los dos lados de la capa central. De manera especialmente preferida, la capa intermedia, que se puede disponer entre las elevaciones del tipo de cúpula o bien las cavidades del tipo de bandeja de la capa central y de la capa de cubierta, presenta la forma de un disco o bien una forma cilíndrica, que se puede adaptar, por ejemplo, a la forma del tipo de cúpula de las elevaciones como también a la forma del lado interior de la capa de cubierta.

El espesor total de un elemento de sándwich de acuerdo con la invención no está sometido a limitaciones especiales y se puede ajustar en función de la utilización deseada en un espesor adecuado, por ejemplo hasta aproximadamente 100 cm. Con preferencia, el espesor total del elemento de sándwich de acuerdo con la invención está en un intervalo desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 50 mm, siendo preferido un espesor en un intervalo desde aproximadamente 15 mm hasta 25 mm, cuando el elemento de sándwich de acuerdo con la invención debe utilizarse, por ejemplo, como material de placas para revestimientos, etc. Cuando el elemento de sándwich de acuerdo con la invención debe utilizarse, por ejemplo, como material de soporte (por ejemplo, como pared de soporte) para la construcción prefabricada, etc. el espesor total del elemento de sándwich de acuerdo con la invención está con preferencia en un intervalo desde aproximadamente 50 mm hasta aproximadamente 500 mm, siendo preferido un espesor en un intervalo desde aproximadamente 100 mm hasta aproximadamente 350 mm.

La densidad total bruta que se puede alcanzar con el elemento de sándwich de acuerdo con la invención es extremadamente reducida, cuando se selecciona adecuadamente el material de las capas de cubierta y de la capa central seleccionando un tipo de unión adecuado, como encolado, y puede estar claramente por debajo de 1000 kg/m³, siendo preferida una densidad total bruta inferior a 500 kg/m³ y siendo especialmente preferida una densidad total bruta inferior a 400 kg/m³. Incluso se puede alcanzar una densidad total bruta inferior a 300 kg/m³ a través de la configuración específica de acuerdo con la presente invención. Una densidad total bruta inferior a 300 kg/m³ no se ha podido realizar hasta ahora todavía en el campo de materiales de placas, por ejemplo no combustibles y ofrece valores correspondiente de los materiales de placas no combustibles, ofrecidos actualmente en el mercado, mejorados en precio hasta un 100 %.

La superioridad del elemento de sándwich de acuerdo con la invención en comparación con construcciones de sándwich conocidas hasta ahora se ilustra claramente a través del elemento de sándwich descrito a modo de ejemplo a continuación.

Un elemento de sándwich de acuerdo con la invención (en una forma de realización no combustible), que es prensado, por ejemplo, a partir de dos capas de cubierta mineral altamente compactadas (1000 kg/m³) con un espesor de 2,5 mm y con una capa central de una chapa de aluminio (2702 kg/m³) con un espesor de aproximadamente 0,37 mm utilizando un adhesivo para obtener un elemento de sándwich, da como resultado con un espesor total de 20 mm una densidad total bruta de sólo 275 kg/m³, es decir, claramente por debajo del valor de 300 kg/m³. y presenta a pesar del peso extremadamente reducido una rigidez y una capacidad de soporte

excelentes.

La capacidad de rendimiento del elemento de sándwich de acuerdo con la invención se puede incrementar incluso todavía más cuando se utiliza una de las capas de cubierta estructuradas (11), (12) o (13) mostradas en la figura 10 en combinación con una capa central (10) y una capa de cubierta (9). De esta manera se puede ahorrar peso, puesto que el volumen de las capas de cubierta se puede reducir a través de la estructuración. La rigidez y la capacidad de soporte se elevan en virtud de la estructuración específica. Además, se puede mejorar claramente la resistencia en la zona de las esquinas de un elemento de sándwich de este tipo de acuerdo con la invención, especialmente cuando se utiliza la capa de cubierta estructurada (11) (ver la figura 10). Las capas de cubierta (11), (12) o (13) mostradas en la figura 10 se pueden prever sobre los dos lados de la capa central (10) y pueden incluir la capa central (10). Es posible una combinación discrecional de dos o más capas de cubierta (9), (11), (12) o (13) en combinación con la capa central (10), para formar un elemento de sándwich de acuerdo con la invención.

El elemento de sándwich de acuerdo con la invención no está limitado a una estructura de dos capas de cubierta con una capa central intercalada. Elementos de sándwich con tres o más capas de cubierta, que presentan en cada caso capas centrales dispuestas entre las capas de cubierta están comprendidos por esta invención.

En la figura 11 se muestra otra forma de realización preferida de la presente invención, que comprende un elemento de sándwich con dos capas centrales en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces con curvaturas principales en sentido opuesto y tres capas de cubierta. A través de esta estructura se puede fabricar un elemento de sándwich todavía resistente a la torsión, así como se pueden realizar placas de espesores grandes. También de acuerdo con esta forma de realización, todas las capas de cubierta estructuradas y/o perforadas descritas aquí se pueden prever en cualquier combinación adecuada para formar un elemento de sándwich de acuerdo con la invención. En el caso de una estructura de cinco capas de este tipo, las elevaciones de la capa central pueden estar colocadas opuestas o bien contactar también directamente. Puesto que en un elemento de sándwich de este tipo, en el caso de flexión en el centro del elemento de sándwich, no se produce casi ninguna fuerza, se habla de la llamada línea cero. De acuerdo con ello, se puede omitir la capa de cubierta central. Para asegurar en esta estructura de cuatro capas (sin capa de cubierta central) un contacto mejorado de las dos capas centrales adyacentes, se pueden prever, por ejemplo, medios del tipo de menisco, que se encolan al menos sobre algunas, pero con preferencia sobre todas las elevaciones.

Otra forma de realización preferida del elemento de sándwich de acuerdo con la invención comprende, en la secuencia siguiente, una capa de cubierta, una capa central, una capa de cubierta interrumpida o bien cortada por zonas con escotaduras, una capa central y una capa de cubierta, pudiendo comprender esta estructura, como se ha descrito anteriormente, también otras capas centrales y/o capas de cubierta.

Por una capa de cubierta interrumpida o cortada por zonas se entiende de acuerdo con la invención una capa de cubierta como se ha descrito anteriormente, que presenta con preferencia unas incisiones especialmente configuradas en la zona de contacto con las elevaciones y/o cavidades de la capa central. La capa de cubierta cortada por zonas (que se repite periódicamente en el retículo) presenta, por ejemplo, incisiones o bien formas de tipo ornamental. Las incisiones se realizan esencialmente sobre todo el espesor del material de la capa de cubierta, de manera que a través de las incisiones especiales se puede conseguir una especie de efecto de resorte o bien efecto de amortiguación. De manera especialmente preferida, las incisiones de la capa de cubierta presentan una forma en espiral, como se muestra en la figura 12. Esta incisión del tipo de espiral se puede generar en función del material utilizado, por ejemplo a través de chorro de agua o un rayo láser. Es especialmente preferido que las dos capas centrales utilizadas en esta estructura estén dispuestas esencialmente una sobre la otra en coincidencia, para que las incisiones descritas anteriormente puedan oscilar libremente y de esta manera puedan actuar con efecto de amortiguación. La actividad acústica se puede elevar adicionalmente cuando para las capas centrales se utilizan materiales de amortiguación. La forma de las incisiones no está especialmente limitada, pero se prefiere una forma de realización en forma de espiral.

Las oscilaciones que se producen sobre una capa de cubierta exterior, como por ejemplo ondas acústicas, no se transmiten directamente a través de esta estructura especial de un elemento de sándwich de acuerdo con la invención a la superficie opuesta. En su lugar, aparece una especie de acción de resorte, en la que las ondas acústicas producidas son absorbidas en una cierta medida y son convertidas en energía térmica (aislamiento acústico). Esta construcción del elemento de sándwich de acuerdo con la invención se puede emplear, por ejemplo, como pared de separación y tiene una importancia económica máxima especialmente para las estructuras internas de buques o estructuras internas de aviones así como en la construcción seca. En este contexto, se remite a construcciones de cartón piedra, en las que el sonido se transmite principalmente a través de oscilaciones, de manera que debe tolerarse un gasto técnico considerable para impedirlo. Un ejemplo preferido de una estructura del elemento de sándwich de acuerdo con la invención para una pared de separación es, por ejemplo, el siguiente: cartón piedra (9,5 mm) como capas de cubierta y HDF (8 mm) como capa de cubierta cortada por zonas con escotaduras, que está rodeada sobre los dos lados por una capa central de fibras de madera prensadas (comparable con HFH). La capacidad de tales construcciones de aislamiento acústico se puede mejorar todavía más, utilizando capas de cubierta de acción acústica, con lo que se puede conseguir un aislamiento acústico

adicional. Una forma de realización preferida de esta configuración específica del elemento de sándwich de acuerdo con la invención se muestra en la figura 12.

5 Otra forma de realización preferida del elemento de sándwich de acuerdo con la invención, que comprende una capa de cubierta con cavidades del tipo de bandeja, que presentan con preferencia una forma esencialmente hemisférica, se muestra en las figuras 13a y 13b. También se prefiere que ambas capas de cubierta de los elementos de sándwich mostrados en las figuras 13a y 13b presenten tales cavidades del tipo de bandeja. Las cavidades del tipo de bandeja mostradas a modo de ejemplo en las figuras 13aa y 13b en una o en las dos capas de cubierta se encuentran en el lado, dirigido hacia la capa central, de la(s) capa(s) de cubierta y están configuradas de tal forma que se adaptan a la forma de la capa central (es decir, a las elevaciones y cavidades de la capa central). Las elevaciones del tipo de cúpula o bien las cavidades del tipo de bandeja de la capa central se pueden encajar de acuerdo con ello en ajuste exacto o bien en forma exacta o bien en unión positiva en las cavidades del tipo de bandeja de la(s) capa(s) de cubierta y de esta manera posibilitan una estabilidad todavía más mejorada del elemento de sándwich de acuerdo con la invención. Con preferencia, las elevaciones del tipo de cúpula y las cavidades del tipo de bandeja de la capa central presentan una distancia biforme entre sí y están dispuestas –lo que se puede reconocer especialmente bien a partir de la figura 13b– de forma coincidente de las cavidades del tipo de bandeja de la(s) capa(s) de cubierta.

20 El elemento de sándwich de acuerdo con la invención puede ser también un elemento de construcción ligera con perfil de altura diferente (ver las figuras 15 a 17), pudiendo fabricarse las capas de cubierta, por ejemplo, a través de prensado por estampación. Un elemento de sándwich de este tipo es adecuado, por ejemplo, como reproducción de frentes de muebles en el tipo de construcción de marcos con relleno de madera, como hoja de puerta o como revestimiento, por ejemplo revestimiento interior de maletas, perchas, etc. en los que al menos un lado presenta un perfil de altura diferente. Por una capa de cubierta con diferente perfil de altura se entiende una capa de cubierta, que puede presentar, por ejemplo, elevaciones y cavidades y puede presentar, por ejemplo una forma escalonada.

25 Las ventajas del elemento de sándwich de acuerdo con la invención frente a elementos conocidos hasta ahora se resumen a continuación:

La capa central se puede fabricar en una sola etapa de trabajo y no requiere ninguna técnica de máquinas costosas (se exceptúan aquí, en el caso de que sean necesarios, por ejemplo, procesos de endurecimiento y procesos de secado).

30 Para la capa central solamente se necesita una cantidad mínima de material. Incluso en comparación con las construcciones de panal de abejas, se puede ahorrar claramente material, lo que representa una gran ventaja para la construcción ligera y resulta un buen equilibrio ecológico.

La fabricación se puede realizar de forma continua, en oposición a la mayoría de las otras construcciones de sándwich y, por lo tanto es muy económica.

35 Las maderas de marco utilizadas normalmente por razones de estabilidad en la zona del borde, por ejemplo, de construcciones de panal de abejas de papel, no son necesarias en virtud de la buena estabilidad del elemento de sándwich de acuerdo con la invención en la zona del borde y en la zona de la esquina y se pueden omitir.

La unión del material de los cantos es posible directamente, puesto que la zona del borde ofrece una buena superficie de apoyo.

40 En virtud de la buena estabilidad de forma de la capa central, los elementos de sándwich de acuerdo con la invención presentan menos fenómenos de contracción. Las construcciones de panal de abejas o construcciones onduladas ceden a sollicitaciones climáticas, por ejemplo unilaterales, a través de contracción, puesto que el núcleo no puede absorber estas cargas. Hay que resaltar especialmente que la construcción se puede recubrir por un lado. La capa del núcleo puede resistir las cargas sin contracción.

45 En virtud de la estabilidad de forma no existente, las construcciones de panal de abejas no se pueden encolar o no se pueden encolar bien directamente. Por lo tanto, la aplicación del adhesivo se realiza sobre las capas de cubierta. Pero puesto que los panales de abejas solamente presentan una “superficie adhesiva” en forma de nervadura muy reducida, se aplica normalmente muy poco adhesivo. La capa central de acuerdo con la presente invención se puede encolar puntualmente. Por lo tanto, de manera más ventajosa, se realiza una aplicación mínima o muy efectiva de adhesivo.

50 A través de las superficies de contacto máximas con las capas de cubierta resultan muy buenas resistencias a la tracción transversal de todo el compuesto. Por lo tanto, es posible la utilización de herrajes de unión usuales.

El elemento de sándwich de acuerdo con la invención presenta una cesión casi ideal de la carga en la capa central.

El elemento de sándwich de acuerdo con la invención se puede ventilar bien, por ejemplo, en oposición a una

- 5 construcción de panal de abejas. Durante el proceso de prensado (prensado en caliente) de una construcción de panal de abejas se forma en el panal de abejas presión a través de la diferencia de temperatura, de manera que el tiempo de prensado debe seleccionarse hasta que el adhesivo se ha endurecido totalmente. Por otra parte, la presión dinámica que se forma (dentro de un panal de abejas cerrado) destruiría el encolado fresco durante la apertura de la prensa. Se pueden utilizar sistemas adhesivos acuosos, puesto que a través de la buena ventilación de la capa central se puede escapar la humedad.
- 10 A través de la estructura especial de la capa central resulta la ventaja de que se pueden utilizar capas de cubierta estructuradas en un lado (estabilizadoras). La estructuración debería realizar de tal manera que coincida con el retículo de la capa central. Cuando se aplican nervaduras sobre las capas de cubierta, éstas actúan con efecto de estabilización, de tal manera que el dimensionado de las capas de cubierta se puede reducir todavía adicionalmente. Esto no es posible ni en panales de abejas ni en construcciones onduladas.
- 15 A través de la estructura especial de la capa central resulta la ventaja de que se pueden utilizar con ventaja capas de cubierta estructuradas en un lado, para incrementar la superficie adhesiva entre las capas de cubierta y la capa central.
- La presente invención no está limitada de ninguna manera a las formas de realización especiales descritas aquí en detalle. También es posible una combinación de las formas de realización descritas aquí, en particular una combinación adecuada de la capa central y las capas de cubierta estructuradas o no estructuradas descritas aquí.
- A continuación se explican brevemente las figuras de la presente solicitud.
- 20 La figura 1a muestra una construcción sándwich conocida a partir del estado de la técnica con estructura de núcleo homogénea.
- La figura 1b muestra diferentes construcciones sándwich conocidas en el estado de la técnica con estructura de núcleo estructurada.
- La figura 2 muestra construcciones sándwich del tipo de chapa ondulada conocidas en el estado de la técnica.
- La figura 3 muestra construcciones de panal de abejas conocidas en el estado de la técnica.
- 25 La figura 4 muestra construcciones sándwich conocidas en el estado de la técnica con elevaciones cilíndricas como elementos distanciadores en el núcleo.
- La figura 5 muestra una capa central tridimensional preferida de acuerdo con la presente invención, que presenta elevaciones (1) del tipo de cúpulas y cavidades (2) de tipo de bandejas, en la que las elevaciones (1) del tipo de cúpula adyacentes están unidas entre sí en cada caso por medio de superficies de asiento (3) y las cavidades (2) del tipo de bandejas están unidas entre sí también por medio de superficies de asiento (3). Una recta (4) con elevaciones (1) del tipo de cúpulas y cavidades (2) del tipo de bandejas presenta de acuerdo con esta forma de realización un ángulo de 45° con respecto a las rectas (5) y (6).
- 30 La figura 6 muestra una sección a través de un elemento de sándwich preferido de acuerdo con la invención, en la que es visible claramente la diferente estampación de la amplitud del contorno de forma ondulada en una sección bajo 45° (7) y 90° (8).
- 35 La figura 7a muestra una reproducción esquemática, que muestra un armazón de cáscaras curvado dos veces con curvaturas principales en sentido opuesto.
- La figura 7b muestra una reproducción esquemática que muestra un armazón de cáscaras curvado dos veces con curvaturas principales en sentido opuesto.
- 40 La figura 8 muestra un elemento de sándwich de acuerdo con la invención con dos capas de cubierta planas y con una capa central, dispuesta entre las capas de cubierta, en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces, que se repite periódicamente, con curvaturas principales en sentido opuesto.
- La figura 9 muestra un elemento de sándwich de acuerdo con la invención con una capa de cubierta superior plana, una capa de cubierta inferior estructurada con nervaduras y una capa central dispuesta entre las dos capas de cubierta en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces, que se repite periódicamente, con curvaturas principales en sentido opuesto.
- 45 La figura 10 muestra una representación despiezada ordenada de un elemento de sándwich de acuerdo con la invención mostrado a modo de ejemplo en la figura 9, a partir de la cual se puede reconocer fácilmente la estructura especial de las tres variantes alternativas mostradas aquí para la capa de cubierta inferior estructurada (ver las capas de cubierta estructuradas (11), (12) o (13)). El elemento de sándwich de acuerdo con la invención mostrado en la figura 10 comprende una capa de cubierta superior plana (9), una capa de cubierta inferior estructurada con
- 50

nervaduras (1) o una capa de cubierta inferior (12) taladrada perforada o una capa de cubierta inferior con cavidades (13) del tipo de bandeja y una capa central (10) dispuesta entre las dos capas de cubierta en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto.

5 La figura 11 muestra un elemento de sándwich de acuerdo con la invención con tres capas de cubierta planas y dos capas centrales dispuestas entre las capas de cubierta en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto.

La figura 12 muestra un elemento de sándwich de acuerdo con la invención, que comprende en la secuencia siguiente una capa de cubierta plana, una capa central, una capa de cubierta interrumpida o bien cortada por secciones con escotadura en forma de espiral, una capa central y una capa de cubierta plana.

10 Las figuras 13a y 13b muestran un elemento de sándwich de acuerdo con la invención con dos capas de cubierta planas y una capa central dispuesta entre las capas de cubierta en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto, en el que una o las dos capas de cubierta planas presentan cavidades del tipo de bandejas, que se adaptan esencialmente a la forma de la capa central. Las elevaciones (del tipo de cúpula) o bien las cavidades del tipo de bandeja de la capa central encajan en este caso con preferencia en unión positiva o bien en ajuste exacto en las cavidades del tipo de bandeja de la(s) capa(s) de cubierta. Las elevaciones o bien las cavidades de la capa central, que encajan con preferencia en unión positiva o bien en ajuste exacto en las cavidades del tipo de bandeja de la(s) capa(s) de cubierta, están unidas con preferencia por aplicación de fuerza por medio de un encolado superficial (en la zona de contacto) con las capas de cubierta.

20 La figura 14 muestra una capa de cubierta con taladros en forma de canal (o bien con canales (continuos) en un lado de la capa de cubierta, para recibirlas elevaciones y las cavidades de la capa central.

La figura 15 muestra una capa de cubierta con perfil de altura diferente.

25 Las figuras 16 y 17 muestran un elemento de sándwich con una capa de cubierta con diferente perfil de altura y con una capa de cubierta plana. A partir de la figura 16 se puede reconocer especialmente bien que la forma de la capa central se adapta a la forma de la capa de cubierta con diferente perfil de altura.

Además, la presente invención prepara un procedimiento para la fabricación de un elemento de sándwich como se ha definido anteriormente, que comprende las etapas: fabricación de la capa central en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto, y unión de la capa central con las capas de cubierta.

30 La etapa de la fabricación de la capa central en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto se puede conseguir, en función del material utilizado para la capa central, a través de los métodos utilizados normalmente en el campo técnico, como por ejemplo prensado, laminación, extrusión, fundición por inyección o embutición profunda. La fabricación se puede realizar también a través de conformación en frío o conformación en caliente o bien, por ejemplo, a través de un proceso de endurecimiento. En el caso de utilización de un tejido impregnado, por ejemplo con resina, se prefiere para la fabricación de la capa central endurecer un tejido extendido en una plantilla de prensa para generar una capa central en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto, que presenta elevaciones del tipo de cúpula y cavidades del tipo de bandeja, en el que las elevaciones del tipo de cúpula adyacentes están unidas entre sí en cada caso a través de superficies de asiento y las cavidades del tipo de bandeja están unidas entre sí también por medio de superficies de asiento. Como otros procedimientos de fabricación adecuados para la capa central (y las capas de cubierta) se mencionan, además, fundición, sinterización, espumación, expansión, etc. por ejemplo fundición de masas que se endurecen por sí mismas.

45 En el caso de utilización de un material de partida, por ejemplo, plano o liso, se prefiere para la fabricación de la capa central formar el material en un proceso de laminación con una prensa de calandria o una prensa de doble banda así como en una prensa sincronizada o bien a través de un proceso de embutición profunda en una capa central en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto, que presenta elevaciones del tipo de cúpula y cavidades del tipo de bandeja, en el que las elevaciones del tipo de cúpula adyacentes están unidas entre sí en cada caso por medio de superficies de asiento y las cavidades del tipo de bandeja están unidas entre sí también por medio de superficies de asiento.

50 La etapa de la unión de las capas de cubierta con la(s) capa(s) central(es) se puede realizar a través de procedimientos habituales utilizados en el campo técnico, siendo preferida una unión a través de encolado, soldadura, estañado, remaches y/o tornillos.

55 Además, la presente invención prepara la utilización del elemento de sándwich definido anteriormente en obras de construcción, edificación, en construcciones prefabricadas, en construcciones adicionales, en construcciones

interiores, para la protección acústica y térmica para instalaciones interiores, muebles, para puertas y rellenos de puertas, decoraciones, en la construcción de vehículos, construcción de caravanas, estructuras interiores de buques, ampliaciones interiores de vehículos, agricultura y en la técnica de embalaje.

5 También es posible una utilización del elemento de sándwich como cubierta de climatización. A través del perfil de tipo ondulado de la capa central se producen espacios huecos lineales, en los que se pueden insertar con preferencia tubos. A través de estos tubos se puede bombear, en caso necesario, agua fría o caliente, de manera que se puede calentar o refrigerar. Si se encolan los tubos en los canales durante el proceso de prensado, entonces los tubos se pueden comprimir con contra apoyos en la capa central de una manera óptima en las cavidades. El adhesivo se puede sustituir total o parcialmente también por una pasa conductora de calor. Cuando en la fabricación de las capas de cubierta se añade un material conductor de calor (por ejemplo virutas de metal, polvo de granos de aluminio o similar), se puede conseguir una conductividad térmica muy buena.

10 El elemento de sándwich de acuerdo con la invención se puede utilizar también como elemento de aislamiento de vacío. Un elemento de aislamiento de vacío de este tipo se puede fabricar, por ejemplo, de la siguiente manera. Sobre las capas de cubierta, con preferencia con las cavidades del tipo de bandeja descritas anteriormente, se aplica de acuerdo con esta forma de realización, respectivamente, en el procedimiento de vacío una lámina de protección, con preferencia una lámina de aluminio. La lámina de aluminio se aplica con exceso sobre las capas de cubierta. A continuación se fabrica, por ejemplo, una estructura de tres capas. La lámina de aluminio sobresaliente se puede soldar entonces en la zona marginal. En el caso de vacío, se coloca entonces la lámina de aluminio sobresaliente en el espacio intermedio entre las capas de cubierta. A continuación se puede observar de manera habitual el elemento de sándwich resultante.

REIVINDICACIONES

- 1.- Elemento de sándwich, que comprende al menos dos capas de cubierta y al menos una capa central, dispuesta entre las capas de cubierta, en forma de un armazón de cáscaras curvado dos veces que se repite periódicamente con curvaturas principales en sentido opuesto.
- 5 2.- Elemento de sándwich de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las capas de cubierta están constituidas de otro material que la capa central, especialmente de un material de placas.
- 3.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa central está constituida de una chapa, una chapa perforada, un plástico, un material a base de madera o a base de celulosa, un material minera, un tejido o un tejido con una estructura de red o rejilla.
- 10 4.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las capas de cubierta están conectadas con la(s) capa(s) central(es) de forma puntual o superficial.
- 5.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las capas de cubierta están conectadas con la(s) capa(s) central(es) por medio de encolado, soldadura, estañado, remaches y/o tornillos.
- 15 6.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que al menos una capa de cubierta presenta cavidades del tipo de bandejas, que presentan con preferencia una forma esencialmente hemisférica, en las que están recibidas unas elevaciones de la capa central.
- 7.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, en el que las elevaciones del tipo de cúpula de la capa central están aplanadas en la superficie de contacto con la capa de cubierta.
- 20 8.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, en el que en la zona de contacto entre la capa de cubierta y la capa central está prevista una unión adhesiva, que presenta con preferencia una forma del tipo de menisco, que contacta tanto con la capa de cubierta como también con una zona mayor de las elevaciones de la capa central.
- 9.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que una o varias capas de cubierta están estructuradas y/o perforadas.
- 25 10.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las elevaciones del tipo de cúpula de la capa central están rellenas al menos parcialmente con un material, por ejemplo con una resina sintética.
- 11.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los espacios intermedios entre la o las capas de cubiertas y la al menos una capa central están rellenos en un lado o en ambos lados totalmente con un material adecuado, por ejemplo con un material espumoso.
- 30 12.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las capas de cubierta presentan una forma plana o curvada.
- 13.- Elemento de sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de sándwich comprende en la secuencia siguiente una capa de cubierta, una capa central, una capa central y una capa de cubierta.
- 35 14.- Elemento de sándwich de acuerdo con la reivindicación 13, en el que entre las dos capas centrales está dispuesta otra capa de cubierta.
- 15.- Elemento de sándwich de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la otra capa de cubierta, dispuesta entre las dos capas centrales, es una capa de cubierta interrumpida o bien cortada por secciones con escotaduras.

40

Fig 1a

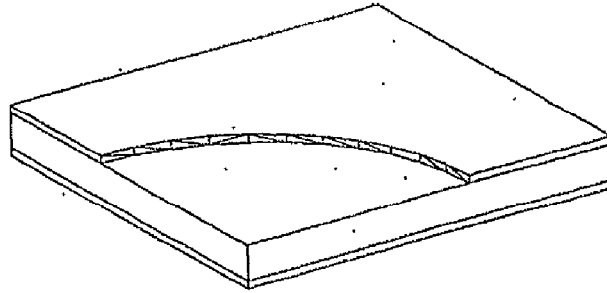


Fig 1b

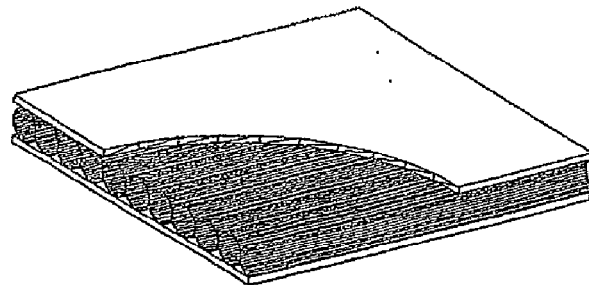
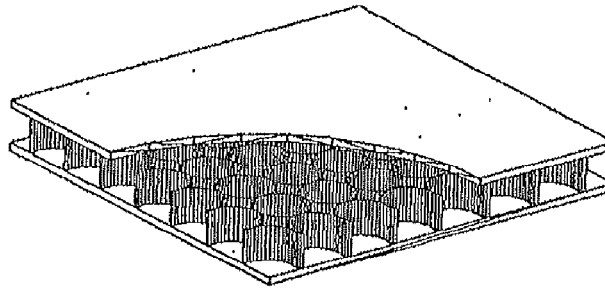
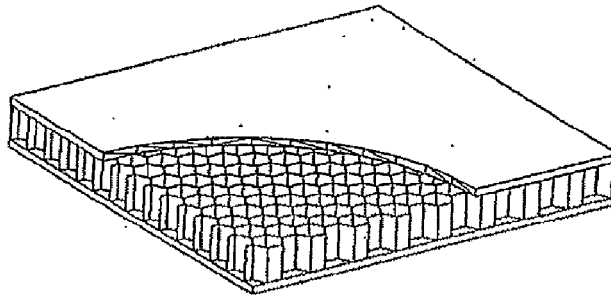


Fig. 2

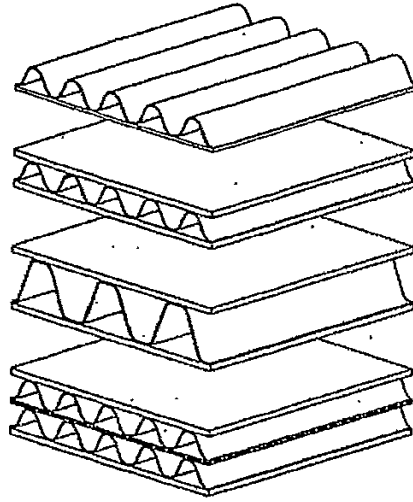


Fig. 3

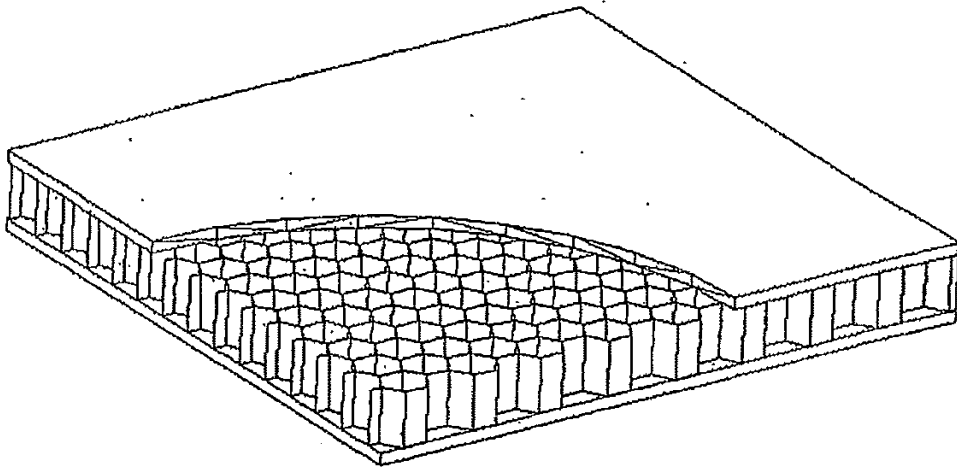


Fig. 4

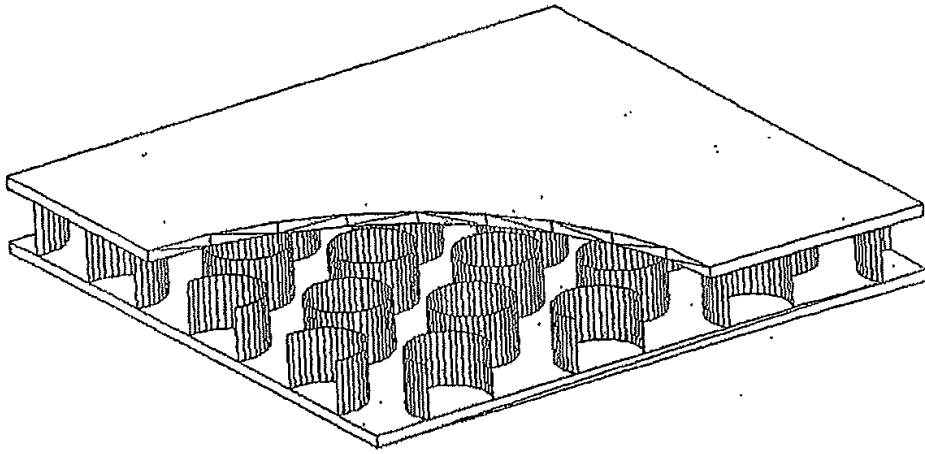


Fig. 5

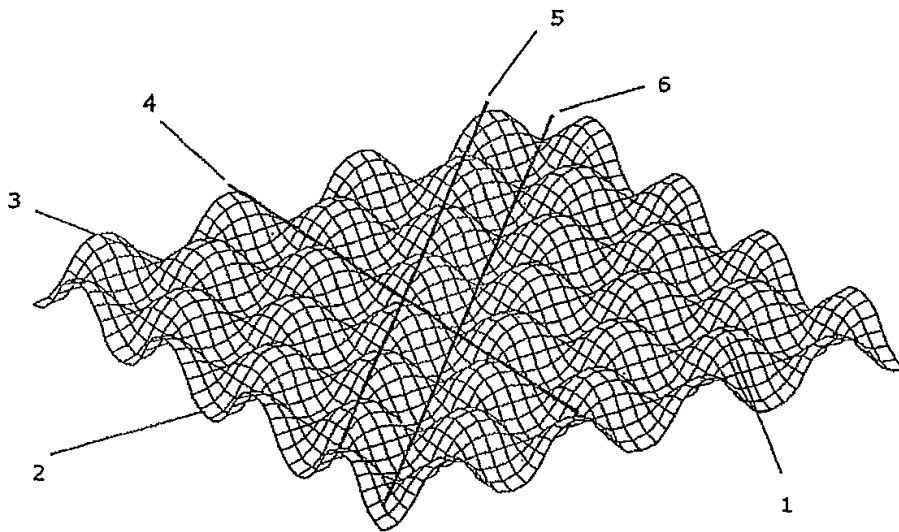


Fig. 6

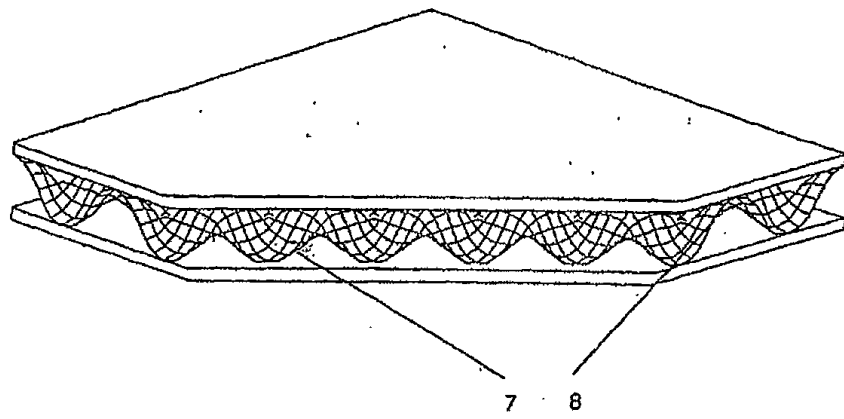


Fig. 7a

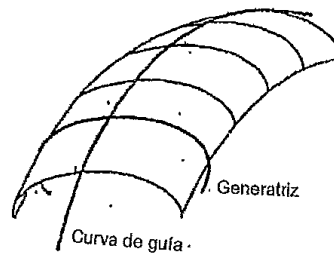


Fig. 7b

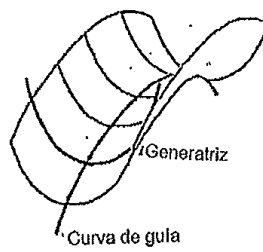


Fig. 8

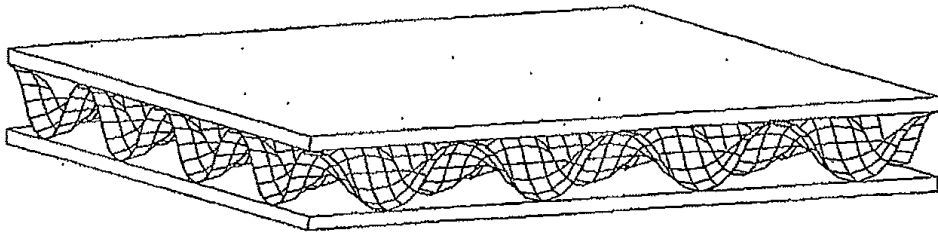


Fig. 9

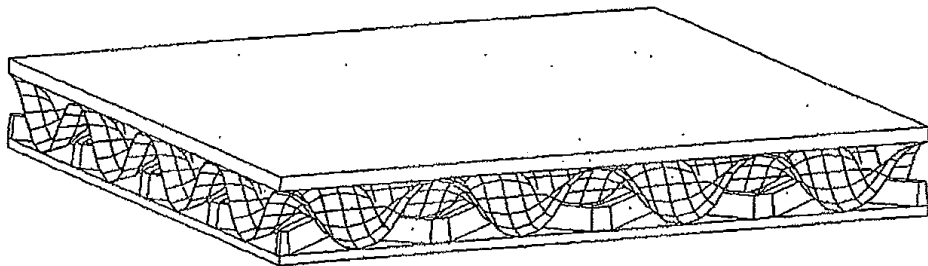


Fig. 10

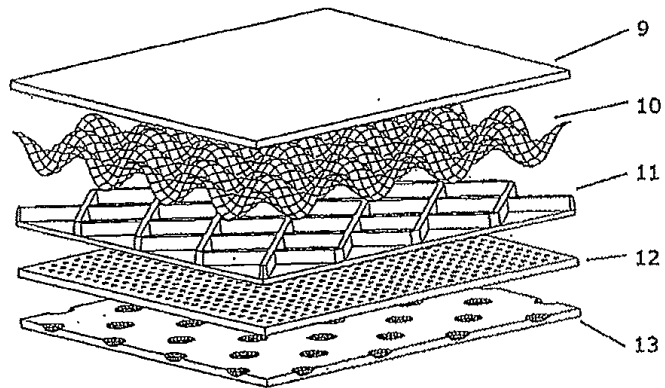


Fig. 11

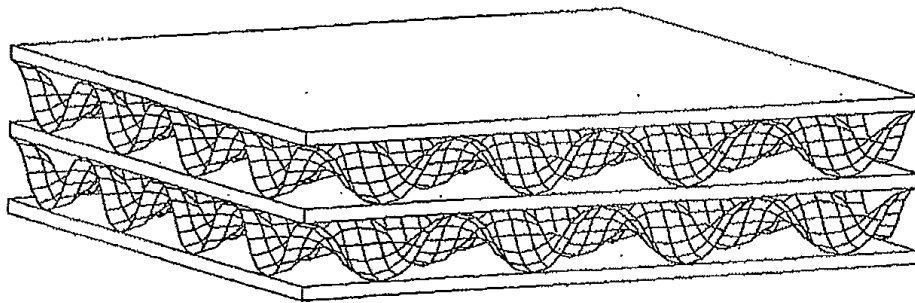


Fig. 12

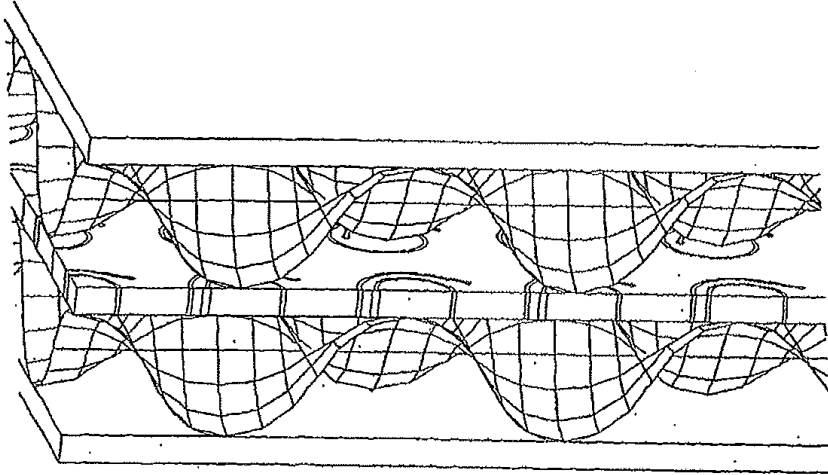


Fig. 13a

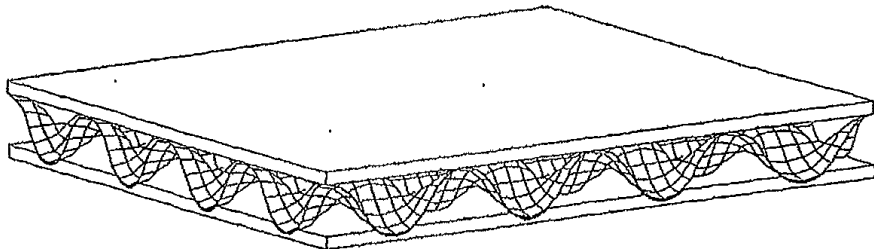


Fig. 13b

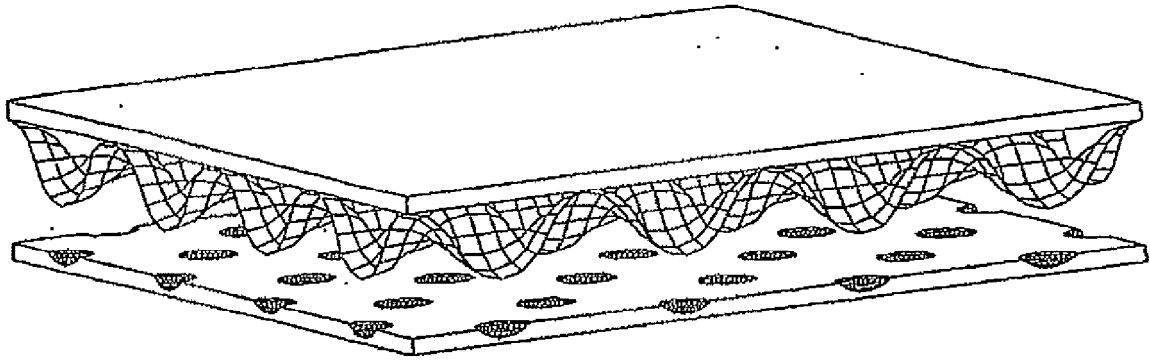


Fig. 14

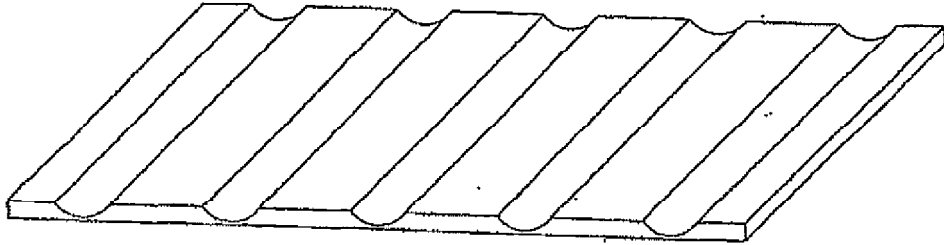


Fig. 15



Fig. 16

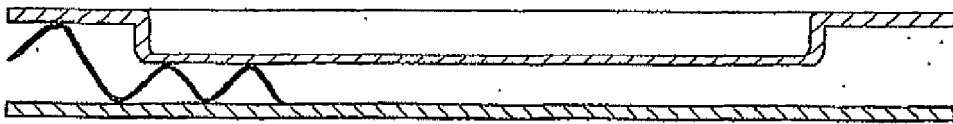


Fig. 17

