(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 623 151**

(51) Int. Cl.:

B32B 3/12 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
B62D 25/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2011 PCT/EP2011/069554**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012 WO12062705**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2011 E 11778925 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 2637858**

(54) Título: **Núcleo alveolar, procedimiento de fabricación de un núcleo alveolar así como construcción sándwich con un núcleo alveolar**

(30) Prioridad:

09.11.2010 US 411615 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2017

(73) Titular/es:

MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG & CO. KG (100.0%)
Liebenauer Hauptstrasse 317
8041 Graz, AT

(72) Inventor/es:

DIETZ, WOLFGANG y
KRAMMER, CHRISTOPH

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 623 151 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

Núcleo alveolar, procedimiento de fabricación de un núcleo alveolar así como construcción sándwich con un núcleo alveolar

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un núcleo alveolar con una estructura de rejilla formada por una pluralidad de elementos de rejilla unidos entre sí en puntos nodales. La invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de un núcleo alveolar de este tipo así como a una construcción sándwich que comprende un núcleo alveolar de este tipo.

ESTADO DE LA TÉCNICA

En principio se conocen núcleos alveolares y construcciones sándwich de estas características. Tradicionalmente estos núcleos alveolares y estas construcciones sándwich se emplean en la fabricación de muebles, pero poco a poco esta técnica también se ha ido imponiendo en otros sectores, por ejemplo en la construcción automovilística, naval y aeronáutica, o en general allí donde se requiere una elevada rigidez de los componentes y a la vez un peso reducido de los mismos. Generalmente el núcleo alveolar se puede fabricar de cualquier material. Con frecuencia se compone de un material compuesto en el que se inserta una resina en una matriz.

El documento DE 10 2008 062 678 A1 revela, por ejemplo, un componente compuesto con una estructura alveolar, formándose las al menos dos capas de la estructura alveolar de materiales distintos.

El documento EP 1 889 713 A2 muestra una estructura compuesta que comprende una primera sección celular de núcleo con un primer canto con una primera pluralidad de paredes celulares de canto a lo largo del primer canto, una segunda sección celular de núcleo con un segundo canto con una segunda pluralidad de paredes celulares de canto a lo largo del segundo canto, bloqueándose al menos una primera parte de la primera pluralidad de paredes celulares de canto mecánicamente con al menos una segunda parte de la segunda pluralidad de paredes celulares de canto, con lo que se crea una unión entre ellas.

Por el documento EP 0 798 107 A2 se conoce una estructura de placa en la que la placa comprende: al menos dos secciones de material celular de núcleo separadas por un hueco, un revestimiento exterior perforado, estando el revestimiento exterior perforado con agujeros pequeños y uniéndose el revestimiento exterior perforado, adherido por medio de un adhesivo de capas, a las caras exteriores de las secciones del material celular del núcleo, formando una unidad de adhesivo espumosa cerrada.

El documento US 3 070 198 A revela una estructura alveolar con una pluralidad de células, disponiéndose células primarias en líneas y previéndose entre las células primarias, con fines de unión, líneas de células secundarias.

El documento DE 89 13 004 U1 describe una placa sándwich con una capa de núcleo provista de escotaduras que está cubierta por una capa de cubrición por el lado posterior y otra por el lado visible, configurándose la capa de núcleo en forma de panal y presentando la misma espacios huecos desarrollados perpendiculares respecto al plano de la placa.

El documento DE 10 2005 033949 A1 revela un capó de motor para automóviles formado por un revestimiento exterior, capas de cubrición interiores y, entremedidas, elementos de núcleo de espuma dura o panales, formando los elementos de núcleo zonas de distinta dureza y/o grosor, y previéndose transversalmente por toda la anchura del capó de motor una zona de pandeo controlado que se consigue mediante el debilitamiento de la estructura.

El documento DE 10 2005 033 949 A1 muestra además un capó de motor de una placa sándwich con elementos de núcleo interiores de espuma dura o panales. Para proteger a los peatones, los elementos de núcleo forman zonas de distinta dureza y/o grosor. Transversalmente se prevé por toda la anchura del capó de motor una zona de pandeo controlado por medio de la cual se consigue un debilitamiento de la estructura. La zona de pandeo controlado es el límite entre una zona anterior con elementos de núcleo más blandos y una zona posterior con elementos de núcleo de mayor resistencia.

El documento DE 101 36 898 A1 revela además un capó de motor de un automóvil que comprende elementos de deformación de varias piezas parciales unidas entre sí a través de puntos de falla. En caso de carga dinámica, como la que se produce en una colisión frontal, se rompen los puntos de falla, con lo que las distintas piezas parciales se desplazan sin fuerza unas contra otras.

El documento DE 102 42 185 B3 revela finalmente una placa de plástico de un material tipo sándwich detrás de la cual se disponen, en diferentes puntos, elementos de inserción no adhesivos. De este modo se impide la adherencia entre el núcleo alveolar o la capa de espuma y al menos una de las capas de cubrición o capas de refuerzo, lo que da lugar a un punto débil y, por lo tanto, a un punto de pandeo controlado en caso de colisión.

El problema de los núcleos alveolares o de las placas compuestas de construcción conocidas consiste en su fabricación, que, en comparación, resulta complicada.

REVELACIÓN DE LA INVENCIÓN

El objetivo de la invención consiste, por consiguiente, en proponer un núcleo alveolar perfeccionado o una placa sándwich mejorada con un núcleo alveolar de este tipo. Se pretende especialmente proporcionar una posibilidad de controlar la rigidez de un núcleo alveolar como éste o de una placa sándwich como ésta.

El objetivo de la invención se logra con un núcleo alveolar del tipo inicialmente mencionado, en el que, en varios puntos, un elemento de rejilla sólo toca de forma suelta a un elemento de rejilla contiguo o interrumpe un elemento de rejilla, estando varios puntos de contacto sueltos o varias interrupciones repartidos de forma bidimensional e irregular por toda la estructura de rejilla para ajustar la rigidez del núcleo alveolar, con lo que se crean zonas con una rigidez diferente en el núcleo alveolar.

La tarea de la invención se resuelve además por medio de una placa sándwich que comprende un núcleo alveolar del tipo indicado y capas de cubrición unidas al mismo.

De acuerdo con la invención, se consigue de este modo que la rigidez de un núcleo alveolar respecto a una placa sándwich, que presenta un núcleo alveolar de este tipo, se pueda ajustar perfectamente. En especial se puede fabricar un núcleo alveolar / una placa sándwich que presente diferentes rigideces en zonas distintas.

La ventaja de la invención destaca, por ejemplo, especialmente cuando un núcleo alveolar o una placa compuesta del tipo indicado se emplea en la construcción de automóviles, por ejemplo como capó de motor o como componente del interior. En ambos casos es importante que las personas, en caso de impactar contra los componentes señalados, no se lesionen o no sufran lesiones graves. Con ayuda del núcleo alveolar según la invención es posible crear un capó de motor de un vehículo, de manera sencilla, con diferentes rigideces. Se pueden formar distintas zonas en el capó de motor, contra las que un peatón podría chocar, con toda probabilidad, con las piernas, el tronco o la cabeza en caso de ser arrollado por un vehículo. Lo mismo es aplicable a un componente del interior, por ejemplo un tablero de instrumentos. También allí se pueden crear fácilmente zonas más o menos rígidas.

De acuerdo con la invención, diferentes puntos de contacto sueltos o interrupciones se distribuyen de forma bidimensional por la estructura de rejilla. De esta manera se pueden crear zonas con rigideces diferentes en el núcleo alveolar o en la placa sándwich. Un capó de motor, por ejemplo, que comprenda un núcleo alveolar como éste, se puede realizar especialmente blando en las zonas en las que la probabilidad, de que un peatón arrollado pueda impactar en ellas con la cabeza, es especialmente alta. Un núcleo alveolar de fabricación especialmente sencilla o su estructura de rejilla pueden comprender, por ejemplo, panales en forma de polígono, sobre todo panales hexagonales. En otra variante de fabricación sencilla de un núcleo alveolar, la estructura de rejilla comprende franjas onduladas, especialmente franjas onduladas con franjas rectas dispuestas entre las mismas. En una variante de realización ventajosa de la invención el núcleo alveolar se compone únicamente de elementos de rejilla (de este tipo).

Conforme a la definición, varios “elementos de rejilla” forman en el marco de la invención una “estructura de rejilla” en el sentido geométrico, o el “núcleo alveolar” en el sentido físico.

En una variante de realización especial los elementos de rejilla se componen de una matriz con una resina insertada en la misma y/o aplicada sobre ella, es decir, de un material compuesto. El término “resina” se entiende en esta relación como concepto que abarca sustancias orgánicas sólidas hasta líquidas. La matriz puede ser especialmente de un material absorbente, por ejemplo de cartón o de tejidos de fibra, trenzados de fibra o géneros de punto de fibra de fibras de vidrio, de kevlar, de aramida, de carbono o de mezclas de las mismas.

En una variante de realización especialmente ventajosa de la invención, la matriz se impregna sistemáticamente de forma no homogénea de resina. De este modo se dispone de otro parámetro de influencia para ajustar la rigidez de un núcleo alveolar respecto a una placa sándwich.

En un procedimiento especial para la fabricación de un núcleo alveolar con una estructura de rejilla, que comprenda una matriz impregnada de resina, la matriz se pone en contacto con una o varias resinas:

a) sólo por zonas y/o

b) por zonas durante más o menos tiempo y/o

c) por zonas con una intensidad diferente.

Otras variantes de realización ventajosas y perfeccionadas de la invención resultan de las subreivindicaciones así como de la descripción en relación con las figuras.

Se considera especialmente ventajoso que el núcleo alveolar se realice en una sola pieza. De este modo se simplifica considerablemente el manejo del núcleo alveolar y también la fabricación de una placa sándwich frente a los procedimientos en los que se disponen varios núcleos alveolares en una placa sándwich.

Resulta ventajoso que el núcleo alveolar comprenda al menos un punto nodal en el que todos los elementos de rejilla, que forman este punto nodal, sólo se toquen de forma suelta o en el que, entre los mismos, se prevea una hendidura. De esta forma el núcleo alveolar es especialmente blando en el punto en cuestión.

También es ventajoso que los elementos de rejilla, desarrollados al menos entre dos puntos nodales contiguos de forma paralela, se toquen entre sí sólo de manera suelta o que se prevea entre los mismos una hendidura. Así se obtiene otro parámetro para el control de la rigidez de un núcleo alveolar, en el que los elementos de rejilla se suelen pegar de forma plana entre sí. Éste puede ser, por ejemplo, el caso cuando el núcleo alveolar se compone de distintos panales (por ejemplo de panales hexagonales) que se pegan los unos a los otros. Si alguno de los elementos de rejilla de los panales contiguos no se pega entre sí, se produce sistemáticamente un punto débil dentro de la estructura de rejilla. Se considera ventajoso que al menos un punto de contacto suelto o una hendidura se disponga dentro de la estructura de rejilla, Como consecuencia, el núcleo alveolar se puede manejar de manera sencilla, dado que por el borde no se producen elementos de rejilla sueltos que se pudieran doblar o romper.

Es conveniente que la matriz sea de un material fundamentalmente homogéneo. De este modo la matriz se puede fabricar fácilmente. La no homogeneidad en el núcleo alveolar se consigue en este caso principalmente a través de una impregnación de resina distinta. “Fundamentalmente” significa en este sentido que la matriz, de hecho, se puede fabricar de diferentes materiales, por ejemplo de mezclas de fibras, pero que las propiedades de la matriz básicamente no se diferencian unas de otras en las diferentes zonas impregnadas, ni dependen de una impregnación diferente. Es ventajoso que la matriz sólo se impregne por zonas de la resina. De este modo se pueden fabricar de forma especialmente sencilla zonas de diferentes rigidez del núcleo alveolar.

También resulta ventajoso que la matriz se impregne de resina con diferentes intensidades. De esta manera se puede conseguir una pluralidad de grados de rigidez en las zonas impregnadas. La rigidez del núcleo alveolar se puede variar además de forma continua por todo el núcleo alveolar.

Se considera especialmente ventajoso impregnar la matriz con resinas diferentes. De esta manera se puede conseguir una pluralidad de grados de rigidez en las zonas impregnadas, siendo también posible variar otras propiedades distintas a la rigidez. Una zona impregnada de una primera resina puede ser, por ejemplo, hidrófuga . mientras que una zona impregnada de una segunda resina puede no ser hidrófuga.

Resulta especialmente ventajoso que la no homogeneidad se reparta bidimensionalmente por toda la estructura de rejilla. De este modo se pueden crear dos zonas rígidas distintas en el núcleo alveolar o en la placa sándwich. Un capó de motor, que comprende un núcleo alveolar como éste, se puede realizar, por ejemplo, de forma especialmente blanda allí donde un peatón arrollado podría impactar con toda probabilidad con la cabeza.

También se considera especialmente ventajoso que la no homogeneidad se reparta a través de su altura. De esta manera se puede ajustar, por ejemplo, un comportamiento progresivo o regresivo del núcleo alveolar frente a un cuerpo que penetra en el núcleo alveolar o en una placa sándwich con un núcleo alveolar como éste. El núcleo alveolar se puede impregnar, por ejemplo, cada vez más fuerte en dirección del cuerpo que penetra. Así se opone una resistencia cada vez mayor al cuerpo que penetra (comportamiento progresivo). Del mismo modo el núcleo alveolar se puede impregnar cada vez menos en dirección del cuerpo que penetra. Así se opone una resistencia cada vez menor al cuerpo que penetra (comportamiento regresivo).

Un procedimiento ventajoso para la fabricación de un núcleo alveolar consiste en sumergir la matriz en al menos una resina. De este modo la matriz se puede impregnar fácilmente de resina. Mediante la enmersión parcial, el núcleo alveolar se puede impregnar además por zonas de resina. Por otra parte, el movimiento realizado durante la inmersión de la resina o durante la extracción de la resina se puede aprovechar para poner el núcleo alveolar por zonas durante tiempos diferentes en contacto con la resina. En las zonas que hayan entrado en contacto con la resina durante largo tiempo, la resina se deposita más y en las zonas que sólo han entrado durante poco tiempo en contacto con la resina, ésta se deposita menos. De esta forma se pueden obtener perfiles en comparación complejos de la intensidad con la que la resina se deposita en la matriz. El movimiento mencionado se puede realizar de forma continua o discontinua, así como a una velocidad constante o variable. Como es lógico, el proceso de inmersión se puede repetir con diferentes resinas, con lo que diferentes zonas se sumergen sucesivamente en distintas resinas. Las zonas mencionadas también se pueden solapar.

Un procedimiento ventajoso se consigue finalmente pulverizando sobre la matriz al menos una resina. Mediante la variación de la duración y/o intensidad con la que las distintas zonas del núcleo alveolar se pulverizan con una resina, se puede lograr igualmente una impregnación no homogénea de la matriz. En especial se pueden pulverizar sucesivamente o al mismo tiempo diferentes zonas con resinas distintas.

Las configuraciones y los perfeccionamientos de la invención antes descritos se pueden combinar de cualquier manera deseada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se explica a continuación con mayor detalle por medio de los ejemplos de realización indicados en las figuras esquemáticas del dibujo. Se puede ver en la:

Figura 1 un núcleo alveolar con panales poligonales en una vista oblicua;

Figura 2 una placa sándwich con un núcleo alveolar como éste en sección;

Figura 3 un núcleo alveolar sumergido en posición vertical en un recipiente lleno de resina;

Figura 4 un núcleo alveolar impregnado por zonas de resina;

Figura 5 una placa sándwich en la que la impregnación del núcleo alveolar de resina se distribuye de forma no homogénea por toda la superficie;

Figura 6 un núcleo alveolar que se sumerge en posición horizontal en un recipiente lleno de resina;

Figura 7 una placa sándwich en la que la impregnación del núcleo alveolar de resina se distribuye de forma no homogénea por toda su altura;

Figura 8 un núcleo alveolar pulverizado con resina;

Figura 9 un núcleo alveolar con franjas onduladas;

Figura 10 un núcleo alveolar con franjas onduladas y franjas rectas dispuestas entre las mismas;

Figura 11 una sección de un núcleo alveolar en el que un elemento de rejilla sólo toca los elementos de rejilla contiguos de forma suelta en un punto de contacto;

Figura 12 como en la figura 11 pero aquí con una hendidura;

Figura 13 una sección de un núcleo alveolar en el que todos los elementos de rejilla de un nudo sólo se tocan de forma suelta los unos a los otros;

Figura 14 como en la figura 13, pero en este caso con una hendidura;

Figura 15 una sección de un núcleo alveolar con un elemento de rejilla interrumpido;

Figura 16 una sección de un núcleo alveolar en el que los elementos de rejilla desarrollados de forma paralela entre dos puntos nodales contiguos sólo se tocan de forma suelta y

Figura 17 un núcleo alveolar con interrupciones distribuidas por toda la superficie.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La figura 1 muestra un núcleo alveolar 1a con una estructura de rejilla compuesta por una pluralidad de elementos de rejilla 2a unidos entre sí en puntos nodales K. En este ejemplo, el núcleo alveolar 1a, o su estructura de rejilla, comprenden panales poligonales, en concreto panales hexagonales.

La figura 2 muestra una placa sándwich 3 que comprende un núcleo alveolar 1a y capas de cubrición 4 y 5 unidas al mismo.

Para controlar la rigidez del núcleo alveolar 1a o de la placa sándwich 3, una matriz impregnada de resina, que forma parte integrante de la estructura de rejilla, se impregna de manera no homogénea de resina. Cuando el núcleo alveolar 1a o la placa sándwich 3, que comprende el núcleo alveolar 1a, se expone a una carga, ésta inhomogeneidad mencionada da lugar a que el núcleo alveolar 1a/la placa sándwich 3 se deformen de modo distinto.

Para ello la matriz se puede poner en contacto con una o varias resinas

a) sólo por zonas y/o

b) por zonas durante más o menos tiempo y/o

c) por zonas con una intensidad diferente.

La matriz se puede sumergir, por ejemplo, en un recipiente 6 lleno de resina, como se representa en la figura 3. Si la matriz se sumerge sólo parcialmente, la matriz se impregna por consiguiente sólo por zonas de resina. De esta manera se puede fabricar un núcleo alveolar impregnado, por ejemplo, en una zona A, como se representa en la figura 4, mientras que en la zona B no está impregnado. También sería posible impregnar la zona B en otro paso de una resina distinta. Como es lógico, las zonas puestas en contacto con diferentes resinas también se pueden solapar.

El movimiento de la matriz durante el proceso de inmersión también se puede aprovechar para impregnarla de manera no homogénea. La matriz se puede sumergir, por ejemplo, por completo en la resina y sacar a diferentes velocidades, así como de forma continua o discontinua de la misma. Como es lógico, el movimiento durante la inmersión en el recipiente 6 también se puede variar. De este modo, la matriz se pone por zonas y durante distintos tiempos en contacto con la resina, de manera que ésta se deposite de forma distinta en la matriz. La figura 5 muestra un ejemplo de la distribución de la intensidad I de la resina a través del núcleo alveolar 1a o de la placa

sándwich 3. Como se puede ver fácilmente en la figura 5, la inhomogeneidad se reparte de forma bidimensional por toda la estructura de rejilla. Como es lógico, este procedimiento también se puede aplicar con distintas resinas.

La figura 6 muestra otro procedimiento en el que la matriz se sumerge en posición horizontal en un recipiente 6 lleno de resina. Análogamente a los procedimientos descritos en las figuras 4 y 5, la matriz se puede sumergir sólo en parte para impregnarla únicamente por secciones. Del mismo modo se puede variar un movimiento de la matriz durante el proceso de inmersión. De esta manera, la matriz vuelve a ponerse en contacto durante tiempos distintos y por zonas con la resina, con lo que ésta se deposita de modo distinto en la matriz. La figura 7 muestra un ejemplo de la intensidad I de la distribución de la resina por el núcleo alveolar 1a o la placa sándwich 3. Como se puede ver fácilmente en la figura 7, la inhomogeneidad se distribuye por toda la altura del núcleo alveolar 1a.

La figura 8 muestra otro procedimiento en el que la matriz se pulveriza con resina por medio de dos cabezas pulverizadoras 7 y 8. De este modo, la matriz se pone por zonas en contacto con la resina con una intensidad diferente. La resina se deposita, por ejemplo, en las zonas de los bordes de la matriz orientados hacia las cabezas pulverizadoras 7 y 8 con mayor intensidad que en el centro. Naturalmente también es posible que la cabeza pulverizadora 7 aplique una resina distinta a la de la cabeza pulverizadora 8. Mediante el movimiento horizontal de la matriz, la impregnación no homogénea también se puede controlar en toda la superficie del núcleo alveolar 1a.

En este punto se hace constar que las variantes antes señaladas se pueden combinar de cualquier manera deseada. Cabe, por ejemplo, la posibilidad de sumergir una matriz en resina y de pulverizarla con otra.

Los ejemplos arriba indicados se han explicado a la vista de un núcleo alveolar 1a con panales hexagonales. Como es lógico, su aplicación no es obligatoria. También sería posible utilizar panales poligonales con otro número de lados. En especial es posible combinar entre sí diferentes polígonos, por ejemplo, octágonos con cuadrados.

La figura 9 muestra otra variante de un núcleo alveolar 1b en el que la estructura de rejillas comprende franjas onduladas. Ciertamente en la fabricación de una estructura como ésta se suelen unir entre sí algunas de las franjas onduladas, pero geométricamente esta estructura de rejillas también se puede considerar como una estructura formada por una pluralidad de elementos de rejilla 2b unidos entre sí en puntos nodales K.

La figura 10 muestra un núcleo alveolar 1c con una estructura de rejilla que comprende franjas onduladas con franjas rectas dispuestas entre las mismas. Esta estructura de rejilla también se puede considerar como una estructura formada por una pluralidad de elementos de rejilla 2a unidos entre sí en puntos nodales K.

En principio, las capas de cubrición 4 y 5 también se pueden disponer en la fabricación de una placa sándwich 3 de manera no homogénea, sobre el núcleo alveolar 1a, 1c, por ejemplo, mediante distribución distinta de un adhesivo previsto para ello. Como consecuencia de la impregnación no homogénea del núcleo alveolar 1a, 1c, este proceso se puede suprimir en la mayoría de los casos, con lo que se simplifica la fabricación de una placa sándwich 3. Preferiblemente la matriz se compone en este caso de un material fundamentalmente homogéneo, por lo que también se puede fabricar de forma sencilla.

Para controlar la rigidez de un núcleo alveolar 1a, 1c o de una placa sándwich 3, se puede prever, adicional o alternativamente a la impregnación no homogénea de la estructura de rejilla con una resina, que al menos uno de los elementos de rejilla sólo toque de forma suelta un elemento de rejilla contiguo o que se prevea entre los mismos una hendidura o que uno de los elementos de rejilla se interrumpa. Esto significa que los elementos de rejilla mencionados no están unidos entre sí. Cuando el núcleo alveolar 1a o la placa sándwich 3, que comprende el núcleo alveolar 1a, se expone a una carga en una dirección situada en el plano de dibujo de la figura 4, estos elementos de rejilla no unidos dan lugar a que el núcleo alveolar 1a/la placa sándwich 3 sea especialmente blando en este punto. De esta manera la rigidez del núcleo alveolar 1a/de la placa sándwich 3 se puede controlar perfectamente. Si el núcleo alveolar 1a/la placa sándwich 3 se somete a una carga de forma normal respecto al plano de dibujo mencionado, la rigidez del mismo se diferencia, o sólo se diferencia ligeramente, de la rigidez de un núcleo alveolar/una placa sándwich que no presente estas interrupciones.

La figura 11 muestra a este respecto una sección de un núcleo alveolar con panales hexagonales en el que un elemento de rejilla 2a sólo toca de forma suelta los elementos de rejilla contiguos 2a en el punto de contacto C. En la figura 12 se realiza además una hendidura en el punto C.

La figura 13 muestra una sección de otro núcleo alveolar que presenta un punto de contacto K en el que todos los elementos de rejilla 2a, que forman este punto nodal K, sólo se tocan de forma suelta. En la figura 14 se prevé además una hendidura entre los mismos.

La figura 15 muestra una sección de un núcleo alveolar en el que uno de los elementos de rejilla 2a está interrumpido en el punto C. Los extremos del correspondiente elemento de rejilla 2a están además achaflanados, por lo que en caso de estar sometidos a presión se pueden deslizar más fácilmente el uno al lado del otro. Sin embargo, no tiene que ser obligatoriamente así, puesto que los extremos también se pueden configurar rectos. A la inversa, también se pueden achaflanar las interrupciones representadas en las figuras 11 a 14.

La figura 16 muestra una sección de un núcleo alveolar en la que los elementos de rejilla 2a desarrollados en paralelo entre dos puntos nodales sólo se tocan de forma suelta. Éste es el caso en el punto de contacto D (representado con una línea de puntos). Alternativamente se puede prever una hendidura en el punto D.

La figura 17 muestra un ejemplo de la distribución bidimensional de las interrupciones marcadas con una “X” por la estructura de rejilla de un núcleo alveolar 1d. En la figura 17, las interrupciones X se distribuyen de forma irregular, pero, según el caso de aplicación, también se pueden distribuir de forma regular. En la figura 17 las interrupciones X se disponen además dentro de la estructura de rejilla, por lo que en el borde de la estructura de rejilla no se forman elementos de rejilla sueltos 2a. En la figura 17 se ve además que el núcleo alveolar 1d se ha realizado en una sola pieza. De este modo su manipulación y la fabricación de la placa sándwich 3 resultan especialmente sencillas.

Los ejemplos antes citados se han explicado a la vista de un núcleo alveolar 1a con panales hexagonales. Como es lógico, su aplicación no es en ningún caso obligatoria. También es posible utilizar panales poligonales con otro número de esquinas. Finalmente las estructuras de rejilla con franjas onduladas (Fig. 9) o con franjas onduladas con franjas rectas dispuestas entre las mismas (Fig. 10) también pueden presentar tales interrupciones. Las estructuras de rejilla se pueden fabricar, por ejemplo, sin aplicar ningún adhesivo en los puntos nodales K en cuestión durante la unión de las franjas. en este caso se unen entre sí respectivamente dos elementos de rejilla 2b, 2c de los cuatro elementos de rejilla 2b, 2c adyacentes a este punto nodal K.

Las medidas mostradas en las figuras se pueden combinar de cualquier manera. El núcleo alveolar 1d de la figura 17 se puede impregnar, por ejemplo de resina de la misma manera que el núcleo alveolar 1a de la figura 4. También es posible que un núcleo alveolar, como el que se representa la figura 14, se pulverice con resina, como se representa en la figura 8. El experto en la materia puede aplicar la teoría revelada, sin problemas, a otros ejemplos.

Un núcleo alveolar 1a, 1d o una placa sándwich 3 se puede emplear, por ejemplo, en la construcción de automóviles, ya sea como capó de motor o como componente del interior. En ambos casos es importante que las personas, en caso de impactar contra los componentes señalados, no se lesionen o no sufran lesiones graves. Las medidas para el control de la resistencia del núcleo alveolar 1a, 1d ofrece la posibilidad de fabricar fácilmente un capó de motor con distintas rigideces. Se pueden formar diferentes zonas en el capó de motor, contra las que un peatón podría chocar, con toda probabilidad, con las piernas, el tronco o la cabeza en caso de ser arrollado por un vehículo. Lo mismo es aplicable a un componente del interior, por ejemplo un tablero de instrumentos. También allí se pueden crear fácilmente zonas más o menos rígidas.

Finalmente se hace constar que los componentes de las figuras no se representan, en su caso, con medidas exactas y que las diferentes variantes representadas en las figuras también pueden ser objeto de una invención independiente. Las indicaciones relativas a la posición “derecha”, “izquierda!, “arriba”, “abajo”, etc. se refieren a la posición representada del respectivo componente y se tienen que adaptar mentalmente en caso de cambio de la posición indicada.

REIVINDICACIONES

1. Núcleo alveolar (1a, 1d) con una estructura de rejilla compuesta por una pluralidad de elementos de rejilla (2a, 2c) unidos entre sí en puntos nodales (K), caracterizado por que en varios puntos un elemento de rejilla (2a, 2c) sólo toca de forma suelta un elemento de rejilla (2a, 2c) contiguo o por que un elemento de rejilla (2a, 2c) se interrumpe, distribuyéndose varios puntos de contacto sueltos o interrupciones bidimensionalmente y de forma irregular por toda la estructura de rejilla para ajustar la rigidez del núcleo alveolar de modo que se creen zonas de distinta rigidez en el núcleo alveolar.

2. Núcleo alveolar (1a, 1d) según la reivindicación 1, caracterizado por que el mismo se configura en una sola pieza.

3. Núcleo alveolar (1a, 1d) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por al menos un punto nodal (K) en el que todos los elementos de rejilla (2a, 2c), que forman este punto nodal (K), sólo se tocan de forma suelta entre sí o por preverse una hendidura entre los mismos.

4. Núcleo alveolar (1a, 1d) según la reivindicación 1 a 3, caracterizado por que al menos los elementos de rejilla (2a, 2c) desarrollados de forma paralela entre dos puntos nodales (K) contiguos sólo se tocan de forma suelta entre sí o por que se prevé una hendidura entre los mismos.

5. Núcleo alveolar (1a, 1d) según la reivindicación 1 a 4, caracterizado por que el al menos un punto de contacto suelto o la hendidura se prevé dentro de la estructura de rejilla.

6. Núcleo alveolar (1a, 1d) según la reivindicación 1 a 5, caracterizado por que la estructura de rejilla comprende panales poligonales.

7. Núcleo alveolar (1a, 1d) según la reivindicación 1 a 6, caracterizado por que la estructura de rejilla comprende franjas onduladas.

8. Núcleo alveolar (1a, 1d) según la reivindicación 7, caracterizado por que la estructura de rejilla comprende franjas onduladas con franjas rectas dispuestas entre las mismas.

9. Placa sándwich (3) que comprende un núcleo alveolar (1a, 1d) y capas de cubrición (4, 5) unidas al mismo, caracterizada por que el núcleo alveolar (1a, 1d) se configura de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8.

10. Empleo de un núcleo alveolar (1a, 1d) según una de las reivindicaciones 1 a 8 o de una placa sándwich (3) según la reivindicación 9 en la construcción de automóviles.

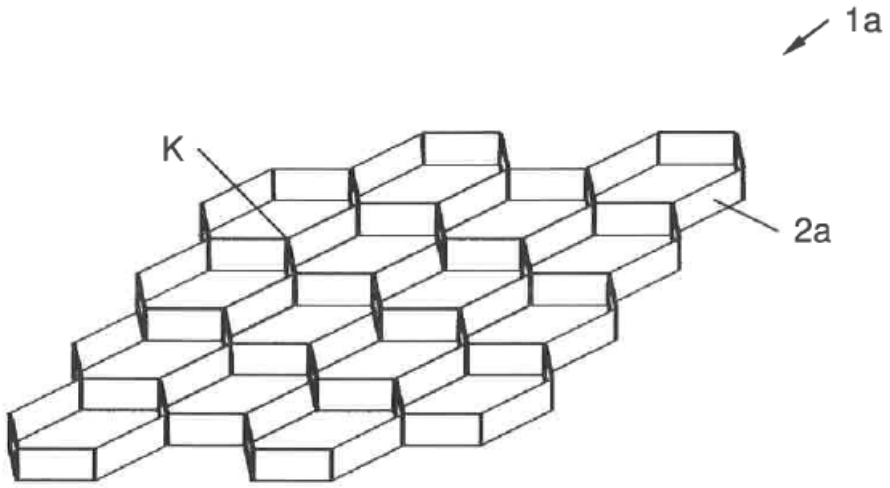

Fig. 1

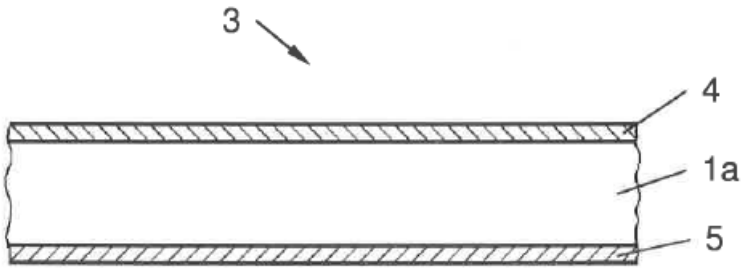

Fig. 2

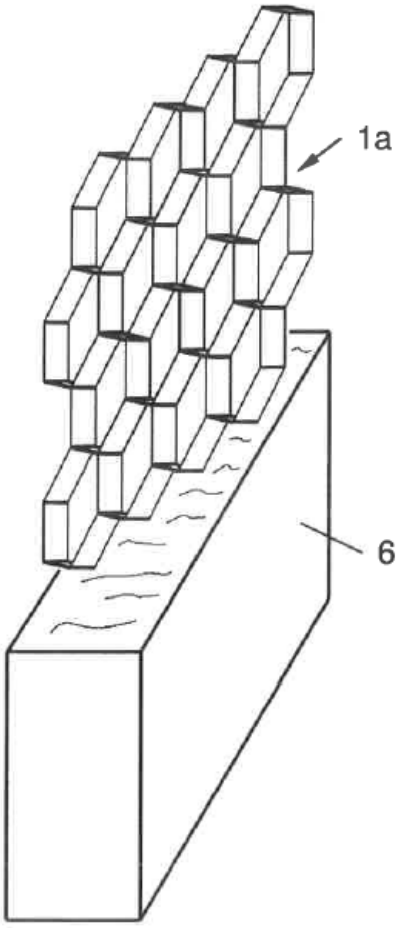

Fig. 3

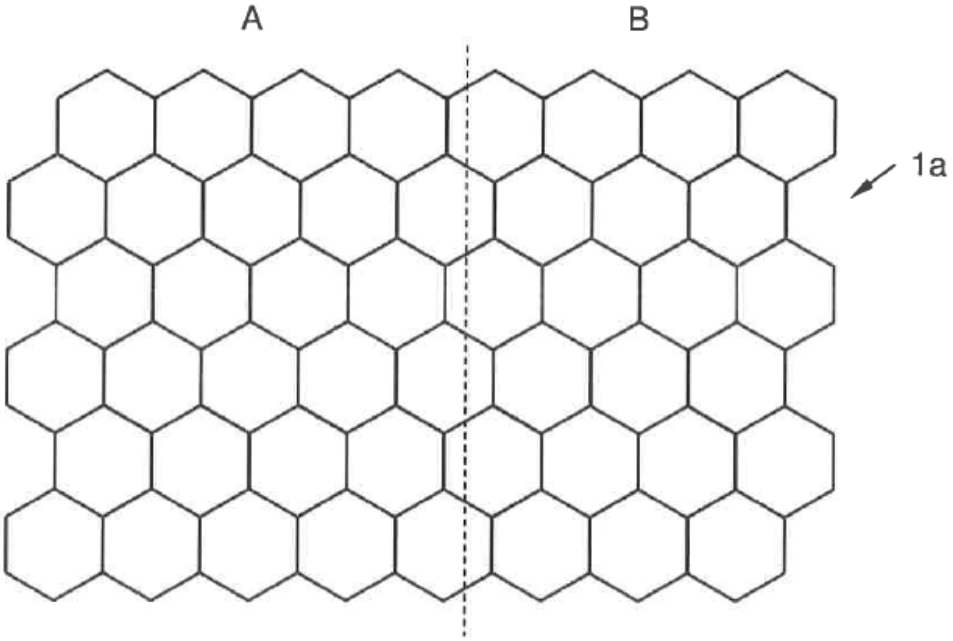

Fig. 4

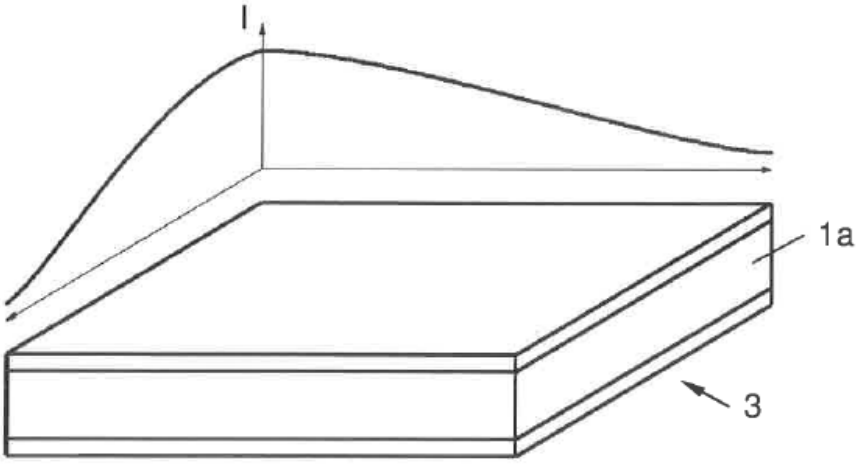

Fig. 5

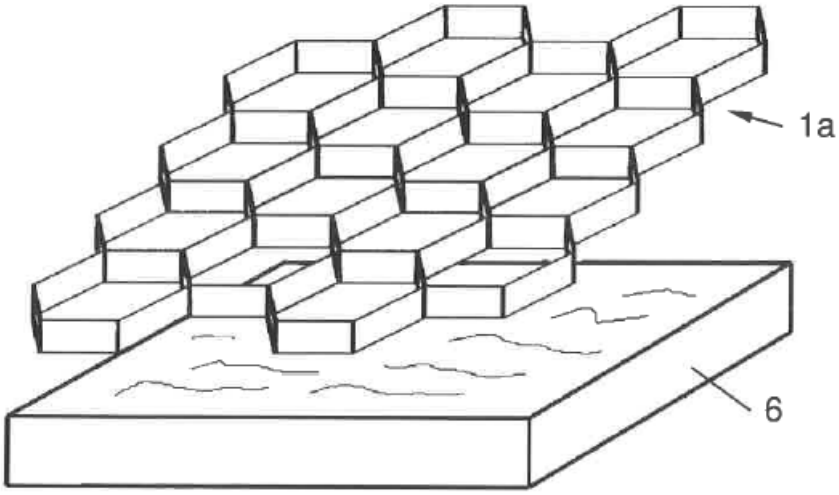

Fig. 6

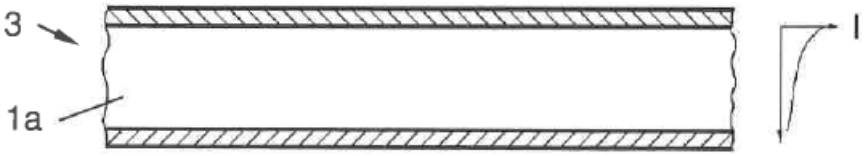

Fig. 7

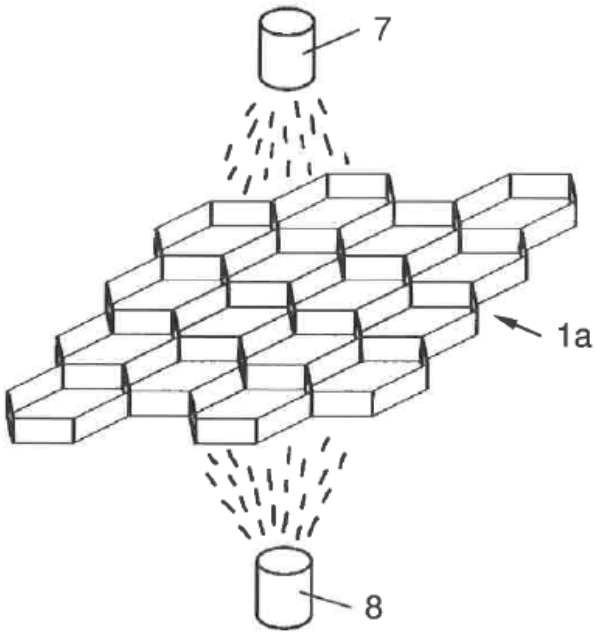

Fig. 8

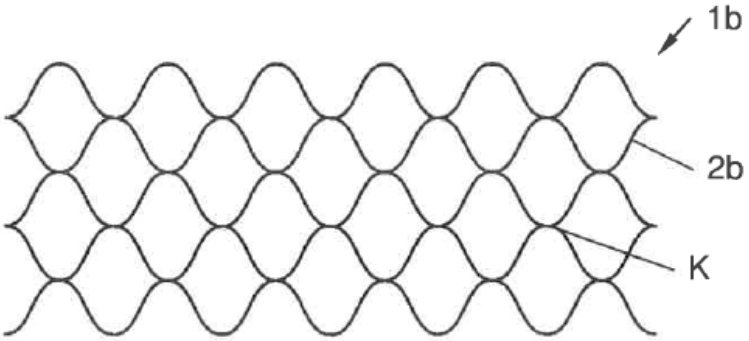

Fig. 9

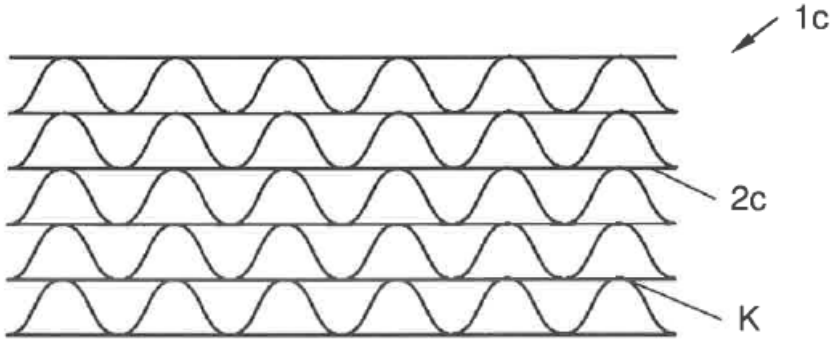

Fig. 10

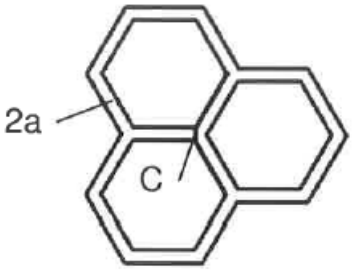

Fig. 11

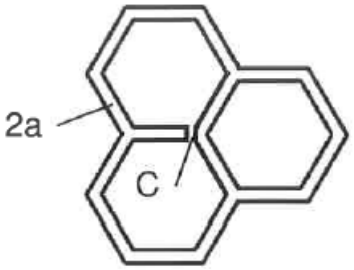

Fig. 12

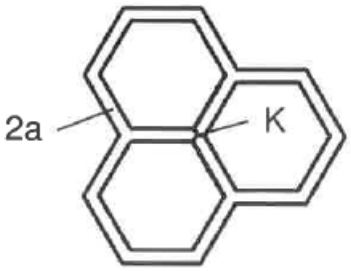

Fig. 13

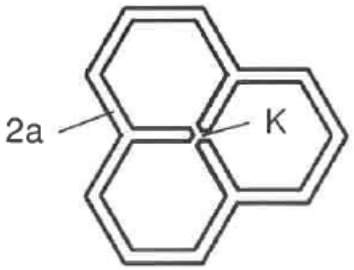

Fig. 14

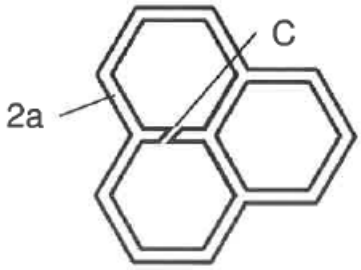

Fig. 15

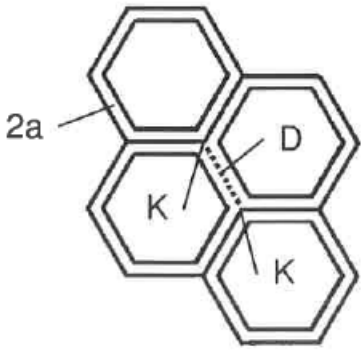

Fig. 16

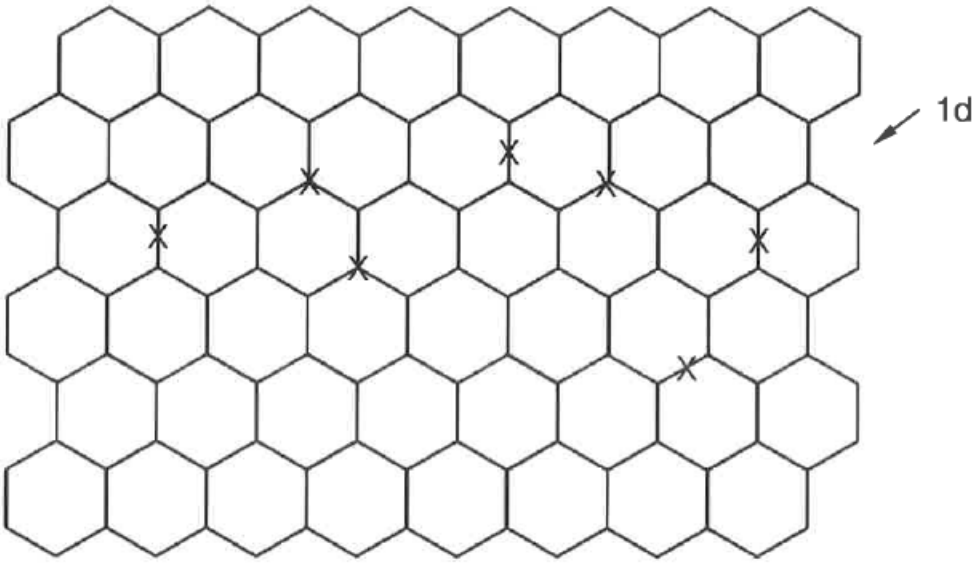

Fig. 17