

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 909 604**

51 Int. Cl.:

F16B 5/01

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2013** **E 17210780 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.02.2022** **EP 3339659**

54 Título: **Inserto para la aplicación de cargas y/o el anclaje de varios componentes en, respectivamente, un tablero tipo sandwich composite y procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera que comprende el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2022

73 Titular/es:

RUAG SCHWEIZ AG (100.0%)
Seetalstrasse 175
6032 Emmen, CH

72 Inventor/es:

BURKHARD, GREGOR y
NÄGELI, DOMINIK CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 909 604 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

Inserto para la aplicación de cargas y/o el anclaje de varios componentes en, respectivamente, un tablero tipo sandwich composite y procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera que comprende el mismo

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un inserto para la aplicación de cargas y/o el anclaje de varios componentes en, respectivamente, un tablero tipo sandwich composite. La presente invención se refiere además a un procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera que comprende, respectivamente, el uso de dicho inserto.

Antecedentes de la invención

- 10 Los tableros tipo sandwich composite son un tipo especial de materiales/estructuras composite que se fabrican uniendo dos láminas frontales relativamente finas, pero rígidas, a un núcleo ligero, pero grueso. El material del núcleo suele ser de un material relativamente poco resistente, pero su mayor grosor proporciona al tipo sandwich composite una gran rigidez a la flexión con una densidad general baja. Los tableros tipo sandwich composite se fabrican normalmente colocando un material central entre dos capas finas que proporcionan resistencia a la tensión. El núcleo ligero suele estar unido a las láminas frontales mediante unión adhesiva y/o soldadura metálica. Esto forma un conjunto similar a una placa.

- 15 Las láminas frontales suelen ser laminados de termoplásticos reforzados con fibra de vidrio y/o carbono y/o polímeros termoestables como poliésteres insaturados, epoxis. Como alternativa, también pueden emplearse láminas metálicas, preferentemente de metales ligeros como, el aluminio, para las láminas frontales de los tableros tipo sandwich. El núcleo ligero de los tableros tipo sandwich suelen ser espumas estructuradas de células abiertas y/o cerradas (como espumas de policloruro de vinilo, poliuretano, polietileno o poliestireno, espumas sintéticas) o espumas metálicas de células abiertas y/o cerradas, preferentemente de metales ligeros, como el aluminio.

- 20 A menudo se prefieren las estructuras de nido de abeja, preferentemente de metales ligeros, como el aluminio o la fibra de vidrio y los materiales composite avanzados, como núcleo ligero debido a su excelente relación resistencia/peso. Las estructuras en forma de panal son estructuras que tienen la geometría de un panal para permitir la minimización de la cantidad de material utilizado para alcanzar un peso mínimo. La geometría de las estructuras en forma de panal puede variar mucho, pero la característica común de todas ellas es un conjunto de celdas huecas formadas entre finas paredes verticales. Las células suelen tener forma columnar y hexagonal. Una estructura en forma de panal proporciona un material con una densidad mínima y unas propiedades de compresión fuera del plano y de cizallamiento fuera del plano relativamente altas.

- 25 El comportamiento de un tablero tipo sandwich composite es ortotrópico, por lo que los tableros reaccionan de forma diferente según la orientación de la estructura. Por lo tanto, es necesario distinguir entre las fuerzas en el plano y las fuerzas fuera del plano. En un tablero tipo sandwich composite, las láminas frontales se encargan de transferir las fuerzas en el plano, mientras que el núcleo ligero se encarga de ofrecer una gran resistencia a la compresión fuera del plano.

- 30 Los tableros tipo sandwich composite se utilizan ampliamente cuando se necesitan superficies planas o ligeramente curvadas y su alta relación resistencia-peso es valiosa. Por este motivo, se utilizan ampliamente en la industria aeroespacial y se han utilizado en aviones y cohetes durante mucho tiempo. Aunque los tableros tipo sandwich son capaces de soportar grandes cargas, la aplicación de la carga y/o el anclaje de los distintos componentes requiere soluciones específicas debido a su diferente resistencia en función de la dirección de las fuerzas aplicadas. Para aprovechar al máximo las avanzadas propiedades de un tablero tipo sandwich composite y evitar que se dañe, las cargas estáticas y dinámicas de los componentes acoplados, como lentes, antenas, etc., deben transferirse de forma óptima a la estructura. Dado que los aviones, las naves espaciales, los cohetes, los satélites, etc. están sometidos a fuertes vibraciones del orden de hasta 100 g, las cargas en los puntos de fijación de los componentes a los tableros tipo sandwich que los portan son muy elevadas.

- 35 Para satisfacer estos estrictos requisitos, el anclaje de los componentes y la aplicación de cargas pueden lograrse mediante insertos colocados en la estructura de tipo sandwich, como el inserto divulgado en el documento GB 1328429. Al mismo tiempo, los insertos deben colocarse de forma plana dentro del tablero tipo sandwich composite. En la actualidad, este proceso se realiza principalmente de forma manual o mediante complejos procesos que implican etapas de producción que requieren mucha mano de obra y diversas herramientas y medios auxiliares. Por ejemplo, el inserto del documento GB 1328429 se monta utilizando una placa auxiliar paralela a la lámina frontal del tablero tipo sandwich composite, estando la placa auxiliar unida al inserto durante su inserción en el tablero y durante el curado del adhesivo que adhiere el inserto al tablero. Sin embargo, esto puede tardar hasta 48 horas, lo que hace que este proceso sea muy ineficiente. Además, a menudo una fuga accidental del adhesivo podría unir la placa auxiliar con el inserto, lo que podría hacer que el inserto se tensara o, en el peor de los casos, incluso se arrancara del tablero tipo sandwich durante la retirada de la placa auxiliar, dañando así todo el tablero tipo sandwich. Además, los insertos conocidos para la aplicación de cargas en tableros tipo sandwich composite deben estar alineados con mucha

precisión con los recortes en los que se montan, lo que hace imposible o muy costoso el montaje automatizado. El documento US 3 662 805 A se refiere a un dispositivo de inserto de un tablero.

Problema técnico a resolver

5 El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un inserto para la aplicación de cargas y/o el anclaje de diversos componentes en, respectivamente, un tablero tipo sandwich composite, que pueda ser fácilmente ajustado en un tablero tipo sandwich composite sin necesidad de diversas herramientas y medios auxiliares y con poco esfuerzo.

10 Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera que comprenda un tablero tipo sandwich composite y un inserto que permita un anclaje seguro y fuerte de varios componentes y una aplicación óptima de cargas en dichos tableros tipo sandwich composite, al tiempo que se reducen drásticamente los esfuerzos para proporcionarlos sin necesidad de varias herramientas y ayudas.

Sumario de la invención

15 Estos objetivos se consiguen con el inserto y el procedimiento de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones están dadas por las reivindicaciones dependientes y las combinaciones de reivindicaciones. El objetivo de proporcionar un inserto para la aplicación de cargas y/o el anclaje de diversos componentes en, respectivamente, un tablero tipo sandwich composite, que pueda ser fácilmente montado en un tablero tipo sandwich composite sin necesidad de diversas herramientas y medios auxiliares y con poco esfuerzo, se resuelve según la presente invención mediante un inserto que comprende un anillo del inserto interior rotacionalmente simétrico, un anillo del inserto exterior rotacionalmente simétrico dispuesto concéntricamente con respecto a dicho anillo del inserto interior, una porción de conexión del inserto que conecta dicho anillo del inserto interior con dicho anillo del inserto exterior y una hendidura de inserto proporcionada entre el anillo del inserto exterior y el anillo del inserto interior, en la que

25 el anillo del inserto exterior comprende al menos un canal que se extiende desde la hendidura del inserto a través del anillo del inserto exterior, en el que el inserto está configurado para recibir en dicha hendidura del inserto entre el anillo del inserto interior y el anillo del inserto exterior un adhesivo autocontenido tal que está dispuesto y configurado para adherir el inserto en un recorte al introducirlo en el mismo y en el que el al menos un canal está configurado de tal manera que al encajar el inserto en el recorte del tablero tipo sandwich composite, el disco de lámina frontal de soporte, formado dentro de la primera lámina frontal entre el recorte interior y el recorte exterior del tablero tipo sandwich composite, fuerza dicho adhesivo a través de dicho al menos un canal.

35 El objetivo de la presente invención de proporcionar un procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera que comprenda un tablero tipo sandwich composite y un inserto que permita un anclaje seguro y fuerte de varios componentes y una aplicación de carga óptima en dichos tableros tipo sandwich composite mientras se reducen drásticamente los esfuerzos de proporcionarlos sin necesidad de varias herramientas y ayudas se resuelve según la presente invención mediante un procedimiento que comprende los etapas:

- 40 • proporcionar un tablero tipo sandwich composite que comprenda:
 - una primera lámina frontal, y
 - un núcleo ligero unido a la primera lámina frontal,
- 45 • cortar un recorte interior y un recorte exterior esencialmente concéntricos y rotacionalmente simétricos en dicho tablero tipo sandwich composite cortando a través de la primera lámina frontal y en dicho núcleo ligero mediante la rotación de un inserto rotacionalmente simétrico alrededor de su eje de rotación, dicho inserto comprende un anillo del inserto interior y un anillo del inserto exterior provistos, al menos parcialmente, de un revestimiento abrasivo y/o una geometría de dientes de sierra;
- cortar dicho recorte interior y exterior, proporcionar un soporte entre los mismos, dicho soporte comprendiendo un soporte del núcleo cortado de dicho núcleo ligero y un disco de lámina frontal de soporte en la parte superior, cortado de dicha primera lámina frontal;
- 50 • encajar el inserto en dicho recorte para la aplicación de la carga y/o el anclaje de diversos componentes en el tablero tipo sandwich composite, respectivamente,

en el que dicho recorte está configurado para recibir dicho inserto y en el que dicho soporte está configurado para estabilizar dicho inserto dentro del tablero tipo sandwich composite.

Efectos ventajosos

La ventaja más importante de la presente invención es que la aplicación de cargas y/o el anclaje de varios componentes en, respectivamente, un tablero tipo sandwich composite puede proporcionarse fácilmente sin la necesidad de varias herramientas y ayudas, y con poco esfuerzo.

Se pueden evitar las tensiones en el inserto y en el tablero tipo sandwich composite, así como las fugas de adhesivo.

En el procedimiento, el corte de un recorte en un tablero tipo sandwich composite para recibir el inserto puede realizarse utilizando el propio inserto, eliminando no sólo la necesidad de un cortador especial, sino también una etapa de producción.

En otras realizaciones preferentes, también se pueden evitar las dificultades de alineación al encajar un inserto en el tablero tipo sandwich composite.

En el inserto, la provisión del adhesivo para asegurar el inserto dentro de un tablero tipo sandwich composite se simplifica mediante un adhesivo autocontenido, en el que al mismo tiempo se asegura una distribución circunferencial uniforme del adhesivo.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención se describirán en detalle a continuación mediante la descripción y haciendo referencia a los dibujos, que muestran en:

La figura 1 una vista en perspectiva de un tablero tipo sandwich composite conocido;
 La figura 2A una vista en perspectiva de un tablero tipo sandwich composite preferente conocido con una primera y una segunda lámina frontal;
 La figura 2B una vista lateral del tablero tipo sandwich composite preferente conocido de la figura 2A;
 La figura 2C una vista en perspectiva de un tablero tipo sandwich composite preferente conocido con una primera y una segunda lámina frontal;
 La figura 3A una vista superior de un tablero tipo sandwich composite;
 La figura 3B una vista en perspectiva de la sección transversal a lo largo de X-X' del tablero tipo sandwich composite de la figura 3A;
 La figura 3C una sección transversal lateral a lo largo de X-X' del tablero tipo sandwich composite de la figura 3A;
 La figura 3D una vista superior de una sección transversal lateral del tablero tipo sandwich composite a lo largo de Y-Y' de la figura 3C;
 La figura 3E una vista en perspectiva de una sección transversal lateral del tablero tipo sandwich composite a lo largo de Y-Y' de la figura 3C;
 La figura 4A una sección transversal en perspectiva de un inserto según el preámbulo de la reivindicación 1;
 La figura 4B una sección transversal lateral del inserto de la figura 4A;
 La figura 4C una sección transversal en perspectiva de otro inserto según el preámbulo de la reivindicación 1;
 La figura 4D una sección transversal lateral del inserto de la figura 4C;
 La figura 4E una sección transversal en perspectiva de otro inserto según el preámbulo de la reivindicación 1;
 La figura 4F una sección transversal lateral del inserto de la figura 4E;
 La figura 5A una vista en perspectiva de una realización particularmente preferente del inserto;
 La figura 5B una sección transversal lateral del inserto de la figura 5A;
 La figura 6A una sección transversal lateral de otra forma de realización del inserto;
 La figura 6B una sección transversal lateral que ilustra la dispersión del adhesivo a medida que un inserto con adhesivo autocontenido se encaja en un tablero tipo sandwich composite;
 La figura 7A una sección transversal en perspectiva que ilustra la etapa del procedimiento de cortar un recorte en el tablero tipo sandwich composite utilizando un inserto autocortable;
 La figura 7B una sección transversal lateral que ilustra la etapa del procedimiento de cortar un recorte en el tablero tipo sandwich composite utilizando una herramienta de corte;
 La figura 8A una sección transversal en perspectiva que ilustra un inserto justo antes de ser instalado en un tablero tipo sandwich composite;
 La figura 8B una sección transversal lateral que ilustra un inserto justo antes de ser colocado en un tablero tipo sandwich composite;
 La figura 8C una sección transversal lateral que ilustra el inserto prensado en un tablero tipo sandwich composite;
 La figura 8D una sección transversal lateral que ilustra un efecto de recuperación de un material del núcleo de un tablero tipo sandwich composite;
 La figura 9A una sección transversal en perspectiva de una estructura de soporte ligera que comprende un inserto instalado en un tablero tipo sandwich composite;
 La figura 9B una sección transversal lateral de una estructura de soporte ligera que comprende un inserto colocado en un tablero tipo sandwich composite;

La figura 10A una sección transversal en perspectiva de una estructura de soporte ligera que comprende un inserto ajustado a un tablero tipo sandwich composite con un elemento de fijación recibido en el inserto; y
La figura 10B una sección transversal lateral de una estructura de soporte ligera que comprende un inserto encajado en un tablero tipo sandwich composite con un elemento de fijación recibido en el inserto.

Nota: Las figuras no están dibujadas a escala, se proporcionan a modo de ilustración y sirven únicamente para una mejor comprensión, pero no para definir el alcance de la invención. Estas figuras no implican ninguna limitación de las características de la invención.

Descripción de las realizaciones preferentes

En la presente solicitud de patente se utilizarán ciertos términos, cuya formulación no debe interpretarse como limitada por el término específico elegido, sino como relacionada con el concepto general que subyace al término específico.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un tablero tipo sandwich composite con una lámina frontal 10 y un núcleo ligero 15, mientras que la figura 2A muestra una vista en perspectiva de un tablero tipo sandwich composite con una primera lámina frontal 10 y una segunda lámina frontal 20 con el núcleo ligero 15 entre la mismas. Aunque los tableros tipo sandwich con dos láminas frontales son más comunes y también preferentes, el presente concepto inventivo es aplicable a los tableros tipo sandwich composite con una sola lámina frontal 10. La figura 2B muestra una vista lateral del mismo tablero tipo sandwich composite preferente 5 de la figura 2A. El tablero tipo sandwich composite 5 (sin el recorte inventivo que se describe más adelante) se produce por procedimientos conocidos, uniendo las láminas frontales relativamente finas pero rígidas 10, 20 al núcleo ligero pero grueso 15. El material del núcleo suele ser de un material relativamente poco resistente, pero su mayor grosor proporciona al tipo sandwich composite una gran rigidez a la flexión con una densidad general baja. El tablero tipo sandwich composite 5 se fabrica preferentemente colocando un núcleo ligero 15 entre las dos finas láminas frontales 10, 20 que proporcionan resistencia a la tensión.

Las láminas frontales 10, 20 del tablero tipo sandwich composite 5 comprenden una o más de las siguientes:

- laminados de termoplásticos reforzados con fibra de vidrio y/o de carbono y/o de polímeros termoestables como los poliésteres insaturados, los epoxis; y/o
- lámina metálica, preferentemente de metales ligeros como el aluminio.

Aunque la mayoría de las figuras (excepto la figura 2C) muestran una estructura de panal como el núcleo ligero 15, el núcleo ligero comprende (pero no se limita a) uno o más de los siguientes:

- espumas de estructura celular abierta y/o cerrada, como espumas de policloruro de vinilo, poliuretano, polietileno o poliestireno, espumas sintácticas;
- espuma metálica de célula abierta y/o cerrada, preferentemente de metales ligeros como el aluminio ;
- estructuras de nido de abeja, preferentemente de metales ligeros como el aluminio o la fibra de vidrio y materiales composite avanzados.

El núcleo ligero 15 se une preferentemente a la primera lámina frontal 10 y/o a dicha segunda lámina frontal 20 mediante unión adhesiva y/o soldadura metálica. En la figura 2C se ilustra un núcleo ligero alternativo 15 en forma de espuma.

La figura 3A representa una vista superior de un tablero tipo sandwich composite 5 que comprende además un recorte 30 esencialmente simétrico rotacionalmente, comprendiendo el recorte 30 un recorte interior 31 esencialmente simétrico rotacionalmente y un recorte exterior 32 esencialmente simétrico rotacionalmente, dispuestos de forma esencialmente concéntrica entre sí, que proporciona un disco de lámina frontal de soporte 42 (parte del soporte 40 como se muestra en las figuras 3B y 3C) recortado de dicha primera lámina frontal 10.

Como se aprecia en la figura 3A, al eliminar el material de la primera lámina frontal 10 en la superficie del disco de lámina frontal de soporte 42 del recorte 30, se revela el núcleo ligero 15.

Las figuras 3B y 3C muestran respectivamente una vista en perspectiva lateral de la sección transversal a lo largo de X-X' del tablero tipo sandwich composite de la figura 3A. El soporte 40 formado entre el recorte interior 31 y el recorte exterior 32, dispuestos concéntricamente, está bien ilustrado en estas figuras mostrando cómo el recorte 30 se extiende a través de la primera lámina frontal 10 y dentro de dicho núcleo ligero 15. Por lo tanto, un soporte del núcleo 41 del soporte 40 está formado por el material ligero del núcleo 15 entre el recorte interior 31 y el recorte exterior 32. En las realizaciones en las que el núcleo ligero 15 es una estructura de nido de abeja, el tamaño y la geometría de las

celdas individuales de la estructura de nido de abeja se eligen de manera que el soporte del núcleo 40 se soporte firmemente el disco de lámina frontal de soporte 42 en la parte superior.

Como se ilustra en las figuras, según la realización más ventajosa de la presente invención, el recorte exterior 32 se corta como un cilindro esencialmente hueco (tubular) mientras que el recorte interior 31 se corta como un cilindro esencialmente sólido. No obstante, debido a la posible falta de homogeneidad del núcleo ligero 15, el recorte exterior 32 y el recorte interior 31 (que forman dichos recortes cilíndricos huecos o sólidos) no tienen necesariamente superficies exteriores cilíndricas. Por esta razón, el recorte exterior 32 y el recorte interior 31 se denominan en la presente solicitud recortes esencialmente simétricos rotacionalmente. Esto se ilustra bien en las figuras 3D y 3E, que muestran una vista superior y una vista en perspectiva de una sección transversal lateral del tablero tipo sandwich composite 5 a lo largo de Y-Y' de la figura 3C. Como se aprecia en las mismas, las superficies exteriores del recorte exterior 32 respectivamente del recorte interior 31 están definidas por el núcleo ligero 15 donde se elimina parte de su estructura potencialmente no homogénea (durante el corte). En el ejemplo ilustrado en las figuras, la superficie exterior de los recortes 31, 32 en el caso de un núcleo ligero de nido de abeja 15 está definida por celdas hexagonales de nido de abeja intactas y/o parcialmente recortadas "incompletas".

Las figuras 4A y 4B representan una perspectiva, respectivamente, una sección transversal lateral de un inserto 50 según el preámbulo de la reivindicación 1. El inserto 50 sirve para la aplicación de cargas y/o el anclaje de diversos componentes en, respectivamente, un tablero tipo sandwich composite 5. Dichos componentes incluyen, entre otros, diversas antenas, elementos ópticos como espejos o lentes, etc.

El inserto 50 está configurado para encajar en el recorte 30 del tablero tipo sandwich composite 5. Por consiguiente, el inserto 50 comprende un anillo del inserto interior 51 y un anillo del inserto exterior 52 esencialmente simétricos rotacionalmente, que corresponden al recorte interior 31 y al recorte exterior 32 del tablero tipo sandwich composite 5. El inserto ilustrado 50 y sus anillos del inserto interiores y exteriores 51, 52 tienen forma cilíndrica. Sin embargo, las formas cónicas también pueden ser beneficiosas. Además, el anillo del inserto exterior 52 está dispuesto con respecto a dicho anillo del inserto interior 51, de tal manera que proporciona una hendidura del inserto 54 entre los mismos para recibir el soporte 40 del tablero tipo sandwich composite 5.

El anillo del inserto interior 51 y un anillo del inserto exterior 52 están conectados por una porción de conexión del inserto 53 entre los mismos. La porción de conexión del inserto 53 es preferentemente plana para que el inserto 50 pueda ajustarse de forma plana dentro del tablero tipo sandwich composite 5. Además, el grosor de la porción de conexión del inserto 53 se elige para que corresponda a una profundidad de compresión del núcleo ligero 15 del tablero tipo sandwich composite 5 (descrito más adelante con referencia a las figuras 9A y 9B). Así, eligiendo el grosor de la porción de conexión del inserto 53 para que corresponda a una profundidad de compresión del núcleo ligero 15, el inserto 50 puede hundirse completamente en el tablero tipo sandwich composite 5 sin que sobresalga del mismo.

En su realización más preferente, el inserto 50 comprende un área de recepción 55 para recibir un elemento de fijación 100 para fijar y/o anclar varios componentes en, respectivamente, el tablero tipo sandwich composite 5. Las figuras muestran un área de recepción 55 como una abertura cilíndrica en el inserto 50 parcialmente dentro del anillo del inserto anterior 51. Los elementos de fijación pueden fijarse a la zona de recepción 55 por medio de un ajuste de forma, un ajuste a presión, por medio de un adhesivo, por medio de una rosca en la misma, etc. En una realización particularmente preferente, la zona de recepción 55 del inserto 50 está provista de una rosca distorsionada para evitar que el elemento de fijación 100 enroscado en la misma se afloje debido a las vibraciones.

Una realización particularmente preferente del inserto 50 es un inserto autocortante 50, en el que el anillo del inserto interior 51 y el anillo del inserto exterior 52 están provistos, al menos parcialmente, de un revestimiento abrasivo (como el revestimiento de partículas de diamante) y/o de una geometría de diente de sierra 51.3, 52.3 ilustrada en las figuras 5B y 6A por líneas de puntos. Al girar el inserto 50 alrededor de su eje de rotación R, el inserto 50 es capaz de cortar el recorte interior 31 y un recorte exterior 32 en el tablero tipo sandwich composite 5, cortando a través de la primera lámina frontal 10 y en dicho núcleo ligero 15. Después de cortar el recorte 30, el inserto autocortante 50 se introduce en el recorte 30, preferentemente por ajuste de forma y/o por ajuste de fuerza y/o por medio de un adhesivo.

Las figuras 4C y 4D muestran en perspectiva, respectivamente, una sección transversal lateral de un inserto 50 autoalineable según el preámbulo de la reivindicación 1, en el que el anillo del inserto interior 51 comprende una sección cónica ahusada 51.5 prevista para alinear con precisión el inserto 50 con el recorte 30 en el momento de su inserción en el tablero tipo sandwich composite 5. Alternativa o adicionalmente, el anillo del inserto exterior 52 puede comprender también una sección cónica ahusada 52.5 en su extremo inferior para alinear el inserto 50 con el recorte 30 en el momento de su inserción en el tablero tipo sandwich composite 5, como se ilustra en las figuras 4E y 4F.

La autoalineación del inserto 50 permite un montaje automatizado del mismo en el tablero tipo sandwich composite 5. Además, la autoalineación permite un ajuste muy apretado del inserto 50 dentro del recorte 30, lo que a su vez evita la fuga de adhesivo. Al mismo tiempo, el ajuste apretado del inserto 50 dentro del recorte 30 asegura que el inserto 50 no podrá ser estabilizado dentro del tablero tipo sandwich composite 5, incluso si el adhesivo (u otro medio alternativo para asegurar el inserto) no ha alcanzado su unión final.

Las figuras 5A y 5B muestran una vista en perspectiva respectivamente una sección transversal lateral de una realización particularmente preferente del inserto autoalineable 50 según la presente invención.

La figura 6A muestra una sección transversal lateral de otra realización preferente del inserto autocortable 50 que comprende un adhesivo autocontenido 56 dispuesto y configurado para adherir el inserto 50 en dicho recorte 30 al introducirlo en el mismo. El adhesivo autocontenido 56 se proporciona preferentemente en dicha hendidura 54 entre el anillo del inserto interior 51 y el anillo del inserto exterior 52. Para que el adhesivo 56 alcance la superficie exterior 52.2 del anillo del inserto exterior 52 al aplicar la presión, el anillo del inserto exterior 52 está provisto de al menos un canal 57, preferentemente múltiples canales 57, que se extiende desde la hendidura 54 a través del anillo del inserto exterior 52.

Como se ilustra en la figura 6B, cuando el inserto 50 se presiona en el recorte 30 de un tablero tipo sandwich composite 5, el adhesivo 56 es forzado a entrar en el canal 57 debido a la presión creada al disminuir gradualmente el espacio definido por el lado inferior de la porción de conexión del inserto 53, la superficie exterior del anillo del inserto interior 51, la superficie interior del anillo del inserto exterior 52 y el disco frontal de soporte 42.

Como se aprecia en las figuras 5A a 6B, los canales 57 se proporcionan preferentemente en un ángulo con respecto al eje de rotación R del inserto 50, asegurando así que al insertar el inserto 50 en el recorte 30 del tablero tipo sandwich composite 5, el adhesivo se extiende alrededor de (al menos una porción considerable de) la circunferencia del anillo del inserto exterior 52.

Las figuras 7A y 7B muestran una perspectiva, respectivamente una sección transversal lateral de un inserto autocortable 50 para cortar el recorte interior 31 y el recorte exterior 32 en el tablero tipo sandwich composite 5 mediante la rotación alrededor de su eje vertical de rotación R.

Las figuras 7A y 7B ilustran el corte del recorte del inserto 30 en el tablero tipo sandwich composite 5 utilizando el inserto autocortable 50. Como se muestra, el inserto 50 corta a través de la primera lámina frontal 10 y luego penetra en el núcleo ligero y elimina una parte del mismo, formando así los recortes interiores respectivamente exteriores 31, 32.

La figura 8A muestra una sección transversal en perspectiva que ilustra el inserto 50 justo antes de ser encajado en un tablero tipo sandwich composite 5.

La figura 8B representa una sección transversal lateral que ilustra una realización preferente de la presente invención, según la cual cuando el inserto 50 se encaja en el tablero tipo sandwich composite 5, comprime el material de núcleo ligero 15 del soporte del núcleo 41 mediante dicha porción de conexión del inserto 53 que ejerce presión sobre el disco de lámina frontal de soporte 42, ilustrado por las flechas de bloque A. El soporte del núcleo 41 se comprime preferentemente con una compresión Δ igual al grosor D de la porción de conexión del inserto 53, ilustrándose la posición resultante del disco de lámina frontal de soporte 42 con líneas de puntos. Como resultado, el inserto 50, una vez colocado, puede quedar plano dentro de dicho tablero tipo sandwich composite 5, como se muestra en las figuras 9A y 9B.

Como se ilustra en la figura 8C, dependiendo de la elasticidad del núcleo ligero 15, la compresión Δ del soporte del núcleo 41 puede elegirse mayor que el grosor D de la porción de conexión del inserto 53 para compensar el efecto de "recuperación", ilustrado en la figura 8D por las flechas de bloque S, del material del núcleo. Debido a la naturaleza potencialmente no homogénea del material del núcleo, a menudo es imposible predecir la elasticidad del soporte del núcleo 41, es decir, la cantidad de "recuperación". Por lo tanto, según un procedimiento particularmente preferente de encajar el inserto 50 en el tablero tipo sandwich composite 5, el inserto 50 se presiona en el recorte 30 con una compresión inicial Δ igual o apenas mayor que el espesor D de la porción de conexión del inserto 53. A continuación, se mide la recuperación SB del soporte del núcleo 41, preferentemente como un desnivel U entre la parte superior del inserto 50 y la primera lámina frontal 10. La compresión Δ se incrementa y las etapas anteriores se repiten siempre que la irregularidad medida U esté por encima de una tolerancia de irregularidad predefinida. La presente invención permite una tolerancia de desnivel del orden de 1/100mm.

Las figuras 9A y 9B muestran una perspectiva respectivamente una sección transversal frontal de la estructura de soporte ligera 1 que comprende el inserto 50 según la presente invención encajado de forma plana en el tablero tipo sandwich composite 5.

Las figuras 10A y 10B muestran en perspectiva, respectivamente, una sección transversal de una estructura de soporte ligera 1 que comprende un inserto 50 encajado en un tablero tipo sandwich composite 5 con un elemento de fijación 100 recibido en el inserto 50. El efecto combinado del apoyo de la porción de conexión del inserto 53 en el disco de lámina frontal de soporte 42 del soporte 40; el ajuste preciso del anillo del inserto interior 51 y del anillo del inserto exterior 52 del inserto 50 en el recorte interior 31, respectivamente, en el recorte exterior 32 del tablero tipo

sandwich composite 5 permite un anclaje estable del elemento de fijación 100 mientras se transfieren las cargas a la estructura del tablero tipo sandwich composite 5.

- 5 Se entenderá que podrían adoptarse muchas variaciones basadas en la estructura y el procedimiento específicos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de la invención, como se define en las siguientes reivindicaciones.

LISTA DE REFERENCIAS:

estructura de soporte ligera	1
tablero tipo sandwich composite	5
primera lámina frontal	10
núcleo ligero	15
segunda lámina frontal	20
recorte	30
recorte interior	31
recorte exterior	32
soporte	40
soporte del núcleo	41
disco de la lámina frontal de soporte	42
inserto	50
anillo del inserto interior	51
revestimiento abrasivo y/o una geometría de dientes de sierra	
(del anillo del inserto interior)	51.3
parte cónica (del anillo del inserto interior)	51.5
anillo del inserto exterior	52
revestimiento abrasivo y/o geometría de dientes de sierra	
(del anillo del inserto exterior)	52.3
parte cónica (del anillo del inserto exterior)	52.5
parte de conexión del inserto	53
hendidura del inserto	54
zona de recepción del inserto	55
adhesivo	56
canal	57
elemento de fijación	100

REIVINDICACIONES

1. Inserto (50) para la aplicación de cargas y/o el anclaje de diversos componentes en, respectivamente, un tablero tipo sandwich composite (5), comprendiendo el inserto (50):

- 5 a. un anillo del inserto interior rotacionalmente simétrico (51);
- b. un anillo del inserto exterior (52) rotacionalmente simétrico, dispuesto concéntricamente con respecto a dicho anillo del inserto interior (51);
- c. una porción de conexión del inserto (53) que conecta dicho anillo del inserto interior (51) con dicho anillo del inserto exterior (52); y
- 10 d. una hendidura del inserto (54) provista entre el anillo del inserto exterior (52) y el anillo del inserto interior (51),

caracterizado porque el anillo del inserto exterior (52) comprende al menos un canal (57) que se extiende desde la hendidura del inserto (54) a través del anillo del inserto exterior (52), en el que

- 15 el inserto (50) está configurado para recibir en dicha hendidura del inserto (54) entre el anillo del inserto interior (51) y el anillo del inserto exterior (52) un adhesivo autocontenido (56) tal que está dispuesto y configurado para adherir el inserto (50) en un recorte (30) al introducirlo en el mismo y en el que
- 20 el al menos un canal (57) está configurado de manera que al encajar el inserto (50) en el recorte (30) del tablero tipo sandwich composite (5), el disco de lámina frontal de soporte (42), formado dentro de la primera lámina frontal (10) entre el recorte interior (31) y el recorte exterior (32) del tablero tipo sandwich composite (5) fuerza dicho adhesivo (56) a través de dicho al menos un canal (57).

2. El inserto (50) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el anillo del inserto exterior (52) comprende múltiples canales (57) que se extienden desde la hendidura del inserto (54) a través del anillo del inserto exterior (52).

25

3. El inserto (50) según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque**:

- 30 a. el inserto (50) está configurado para poder encajar en un recorte esencialmente simétrico a la rotación (30) del tablero tipo sandwich composite (5) que se extiende a través de una primera lámina frontal (10) y en un núcleo ligero (15) del tablero tipo sandwich composite (5);
- b. el anillo del inserto interior (51) y el anillo del inserto exterior (52) están configurados para ser recibidos dentro de un recorte interior (31) respectivamente recorte exterior (32) esencialmente concéntricos y rotacionalmente simétricos del tablero tipo sandwich composite (5)
- 35 c. la hendidura del inserto (54) está configurada para recibir un soporte (40) del tablero tipo sandwich composite (5) previsto entre su recorte interior (31) y recorte exterior (32);
- d. la porción de conexión del inserto (53) está configurada para ser restablecida en un disco de lámina frontal de soporte (42) del soporte (40) del tablero tipo sandwich composite (5).

4. Inserto (50) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el inserto (50) es un inserto autocortante (50), estando su anillo de inserto interior (51) provisto al menos parcialmente de un revestimiento abrasivo y/o de una geometría de diente de sierra (51.3) y estando su anillo de inserto exterior (52) provisto al menos parcialmente de un revestimiento abrasivo y/o de una geometría de diente de sierra (52.3) configurado para cortar, mediante la rotación del inserto (50) alrededor de su eje de rotación (R), un recorte interior (31) y un recorte exterior (32) de un recorte del inserto (30) en dicho tablero tipo sandwich composite (5), cortando a través de una primera lámina frontal (10) y en un núcleo ligero (15) del tablero tipo sandwich composite (5).

45

5. Inserto (50) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el inserto (50) comprende además un adhesivo autocontenido (56) dispuesto y configurado para adherir el inserto (50) en un recorte (30) al introducirlo en el mismo.

50

6. Inserto (50) según la reivindicación 5, **caracterizado porque**:

- 55 a. dicho adhesivo autocontenido (56) se proporciona en dicha hendidura del inserto (54) entre el anillo del inserto interior (51) y el anillo del inserto exterior (52);
- b. el al menos un canal (57) está configurado de manera que al encajar el inserto (50) en el recorte (30) del tablero tipo sandwich composite (5), el disco de lámina frontal de soporte (42), formado dentro de la primera lámina frontal (10) entre el recorte interior (31) y el recorte exterior (32) del tablero tipo sandwich composite (5) fuerza dicho adhesivo (56) a través de dicho al menos un canal (57).

7. Inserto según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho al menos un canal (57) está provisto según un ángulo con respecto a un eje de rotación (R) del inserto (50), asegurando así que al insertar el inserto (50) en el recorte (30) del tablero tipo sandwich composite (5), el adhesivo (56) se extiende al menos parcialmente sobre una circunferencia del anillo del inserto exterior (52).

60

8. Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el anillo del inserto interior (51) comprende una sección cónica ahusada (51.5) y/o el anillo del inserto exterior (52) comprende una sección cónica ahusada (52.5) para autoalinearse el inserto (50) al insertarlo en un recorte (30) del tablero tipo sandwich composite (5).

9. Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el inserto (50) está realizado de un material con un coeficiente de expansión térmica esencialmente igual al de una primera lámina frontal (10) del tablero tipo sandwich composite (5) en el que está configurado para ser encajado.

10. Inserto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el inserto (50) comprende una zona de recepción de inserto (55) para recibir un elemento de fijación (100) para la fijación y/o el anclaje de diversos componentes en, respectivamente, el tablero tipo sandwich composite (5), estando la zona de recepción de inserto (55) preferentemente provista de una rosca al menos parcialmente distorsionada para evitar que el elemento de fijación (100) roscado en la misma se afloje debido a las vibraciones.

11. Procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera (1) con la ayuda del inserto de la reivindicación 4 que comprende las etapas:

a. proporcionar un tablero tipo sandwich composite (5) que comprende:

- i. una primera lámina frontal (10), y
- ii. un núcleo ligero (15) unido a la primera lámina frontal (10),

b. cortar un recorte interior (31) y un recorte exterior (32) esencialmente concéntrico y rotacionalmente simétrico en dicho tablero tipo sandwich composite (5) cortando a través de la primera lámina frontal (10) y en dicho núcleo ligero (15) mediante la rotación del inserto rotacionalmente simétrico (50) alrededor de su eje de rotación (R),

c. proporcionar, mediante el corte de dicho recorte interior (31) y recorte exterior (32), un soporte (40) intermedio, dicho soporte (40) comprende un soporte del núcleo cortado de dicho núcleo ligero (15) y un disco de lámina frontal de soporte una parte superior, cortado de dicha primera lámina frontal (10); y

d. encajar el inserto (50) en dicho recorte (30) para la aplicación de la carga y/o el anclaje de varios componentes en, respectivamente, el tablero tipo sandwich composite (5),

en el que dicho recorte (30) está configurado para recibir dicho inserto (50) y en el que dicho soporte (40) está configurado para estabilizar dicho inserto (50) dentro del tablero tipo sandwich composite (5).

12. Procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera (1) según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la etapa de encajar dicho inserto (50) en dicho recorte (30) comprende:

a. encajar el anillo del inserto interior (51) del inserto (50) en el recorte interior (31) del tablero tipo sandwich composite (5);

b. encajar el anillo del inserto exterior (52) del inserto (50) en el recorte exterior (32) del tablero tipo sandwich composite (5);

c. apoyar una porción de conexión del inserto (53) del inserto (50) que conecta dicho anillo del inserto interior (51) con dicho anillo del inserto exterior (52) en el disco de la lámina frontal de soporte (42) del soporte (40),

en el que, una vez encajado, el inserto (50) se autoalinea con el recorte (30) preferentemente mediante una sección cónica ahusada (51.5) del anillo del inserto interior (51) y/o una sección cónica (52.5) del anillo del inserto exterior (52).

13. Procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera (1) según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la etapa de encajar dicho inserto (50) en dicho recorte (30) comprende además las siguientes etapas:

a. comprimir dicho soporte del núcleo (41) por medio de dicha porción de conexión del inserto (53) ejerciendo presión sobre el disco de lámina frontal de soporte (42), siendo el soporte del núcleo (41) preferentemente comprimido por una compresión (Δ) igual a un espesor (D) de dicha porción de conexión del inserto (53);

b. medir un desnivel (U) entre una superficie superior del inserto (50) y una superficie superior de la primera lámina frontal (10);

c. aumentar dicha compresión (Δ);

d. repetir las etapas a) a c) hasta que dicho desnivel (U) esté por debajo de una tolerancia de desnivel predeterminada, es decir, que el inserto (50) quede plano dentro de dicho tablero tipo sandwich composite (5).

14. Procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera (1) según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque** dicho inserto (50) rotacionalmente simétrico se encaja en el recorte (30) del tablero tipo

sandwich composite (5) mediante encaje de forma y/o encaje de forzamiento y/o soldadura suave y/o soldadura fuerte y/o soldeo y/o mediante un adhesivo, preferentemente por medio de un adhesivo (56) provisto entre el anillo del inserto interior (51) y el anillo del inserto exterior (52), configurado de tal manera que al encajar el inserto (50) en el recorte (30) del tablero tipo sandwich composite (5), el disco de lámina frontal de soporte (42) fuerza el adhesivo (56) a través del al menos un canal (57).

5

15. Procedimiento de producción de una estructura de soporte ligera (1) según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** el inserto (50) está realizado de un material con esencialmente el mismo coeficiente de expansión térmica que la primera lámina frontal (10).

10

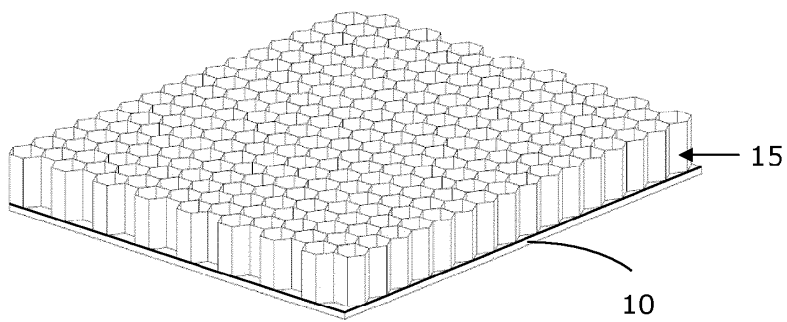


Fig. 1

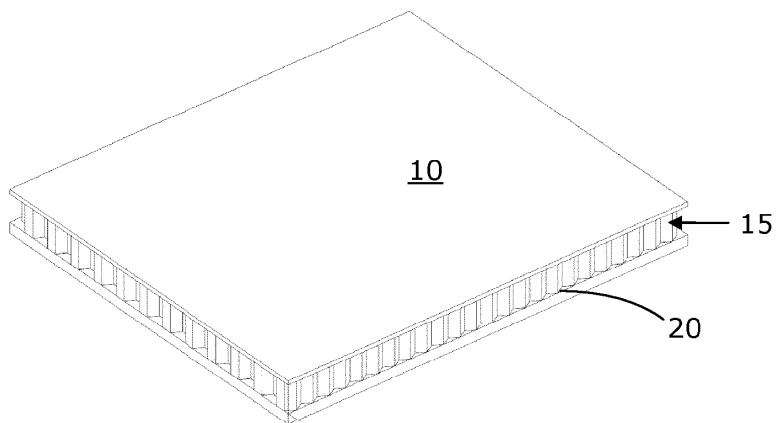


Fig. 2A

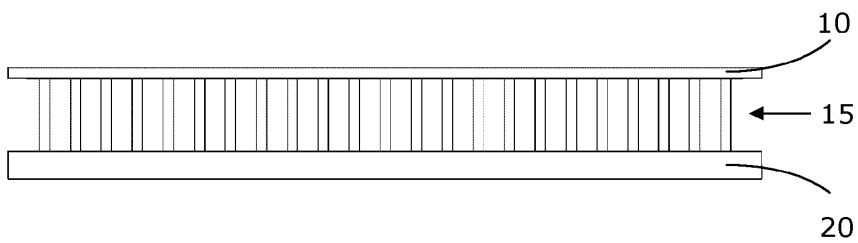


Fig. 2B

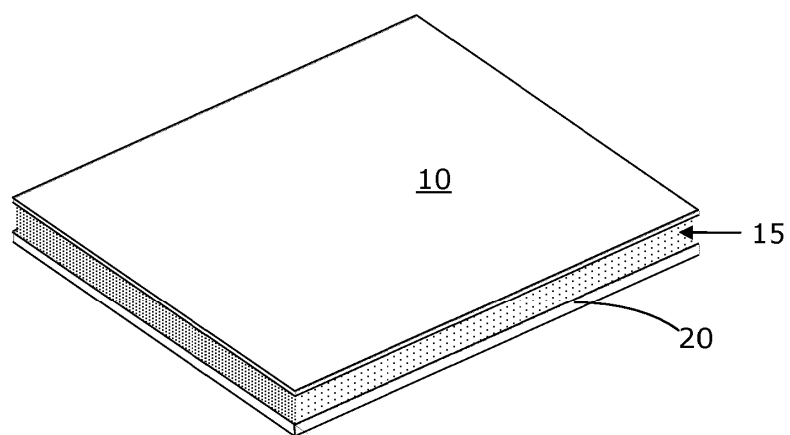


Fig. 2C

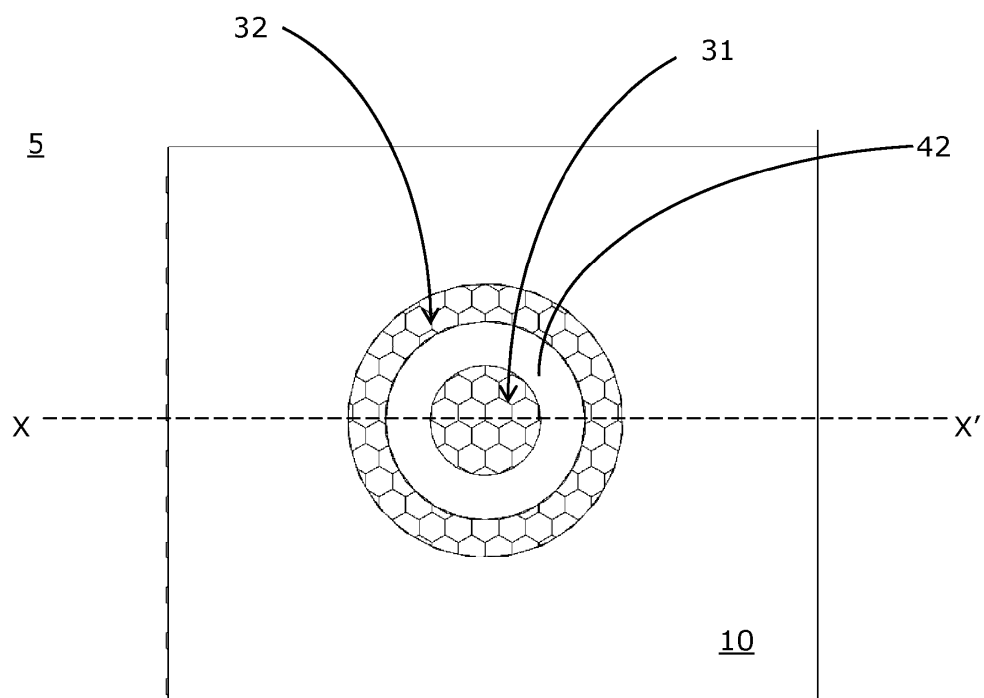


Fig. 3A

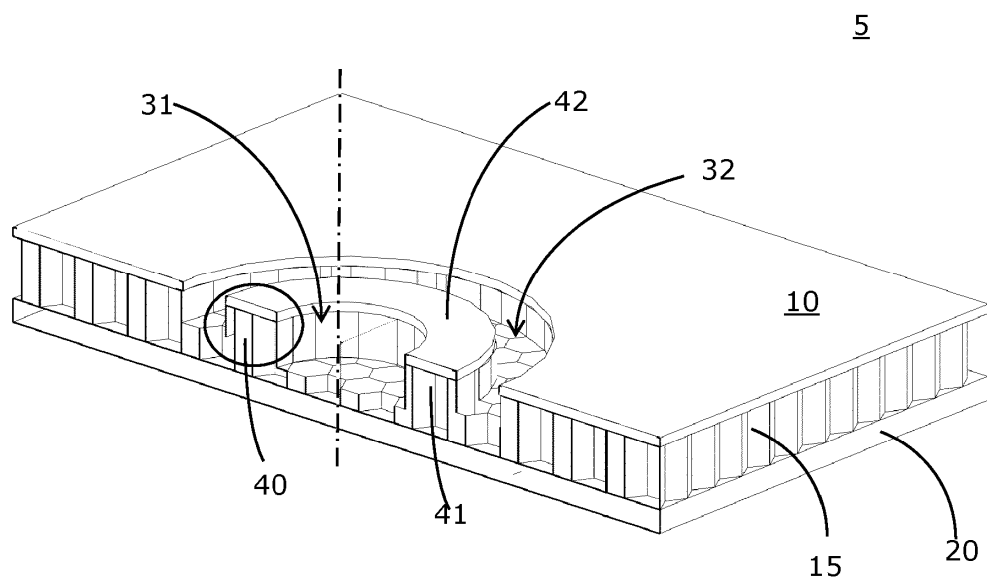


Fig. 3B

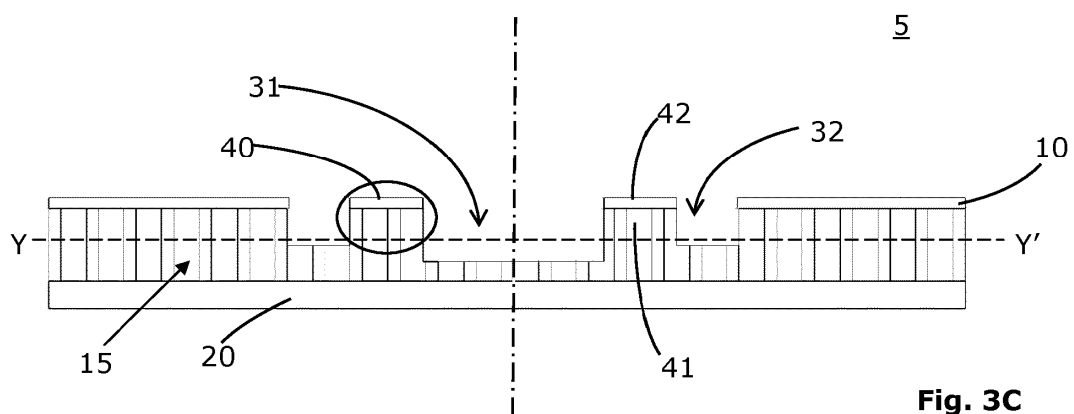
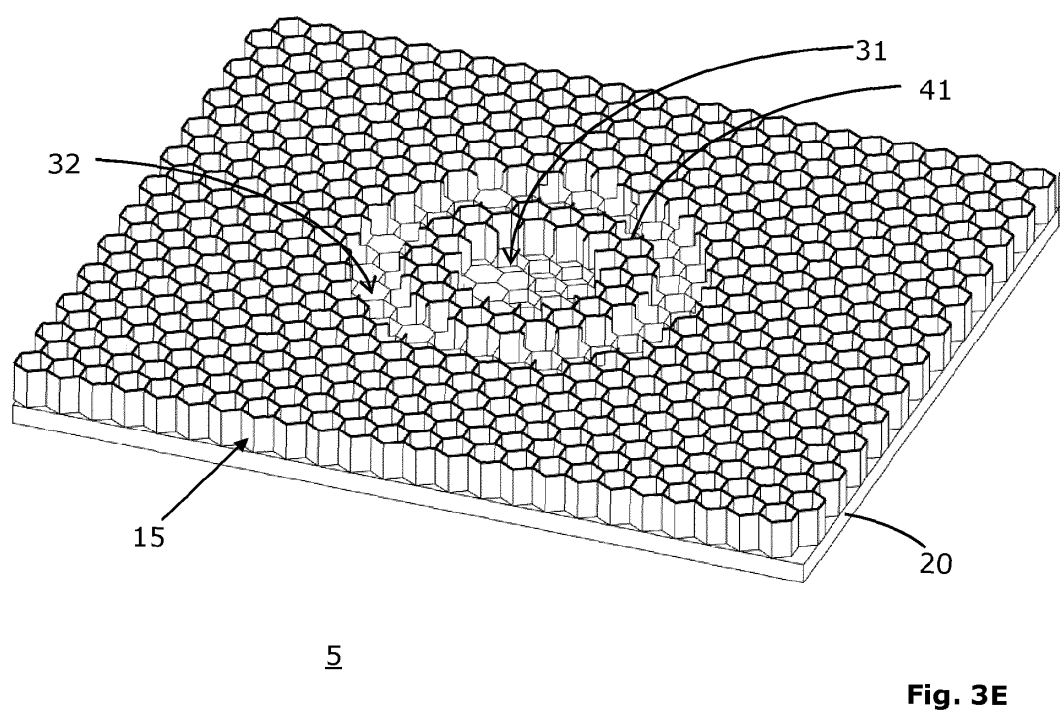
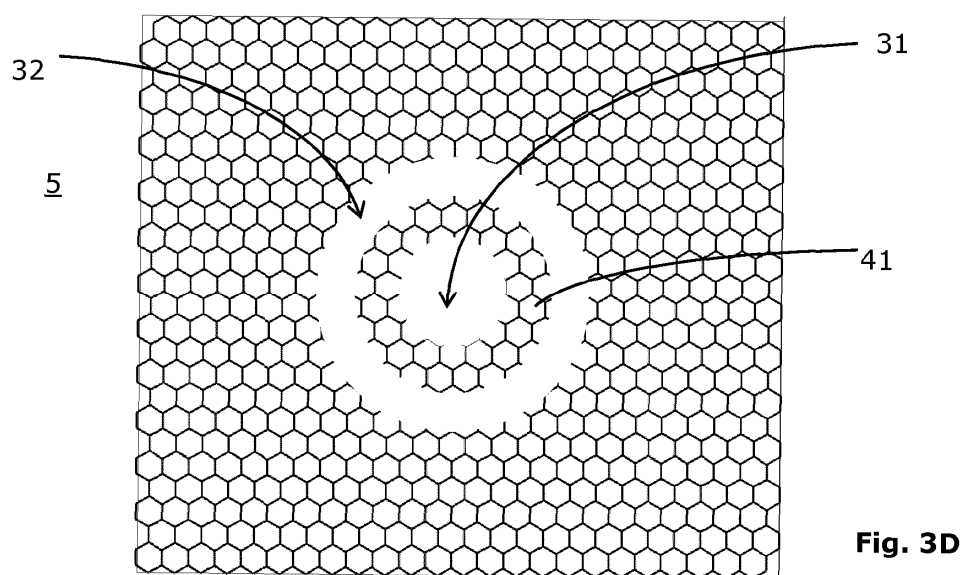


Fig. 3C



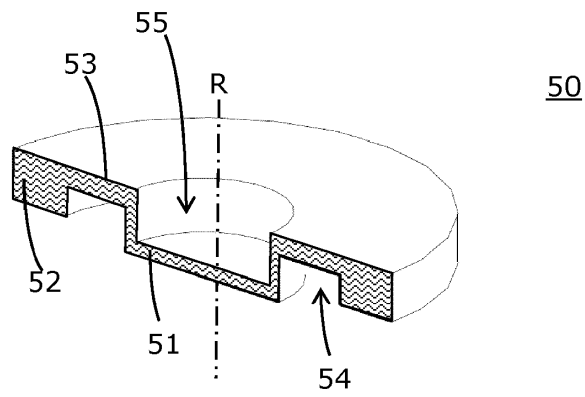


Fig. 4A

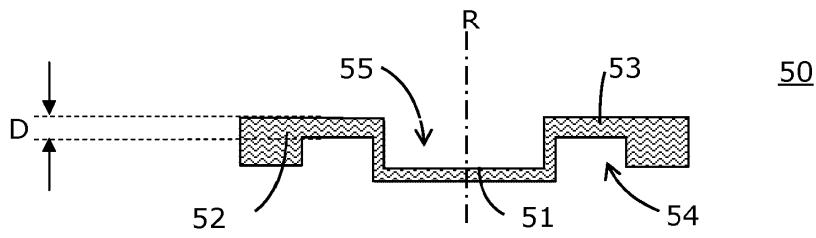


Fig. 4B

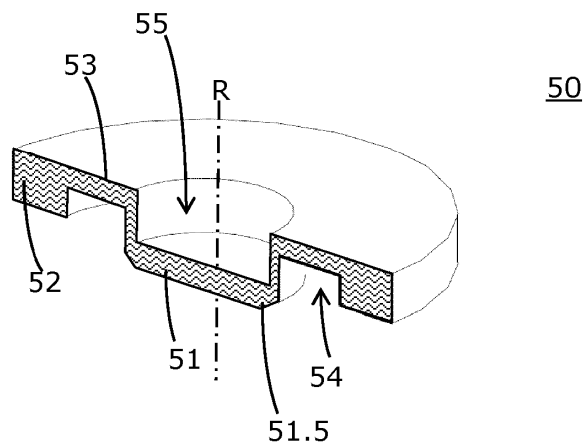


Fig. 4C

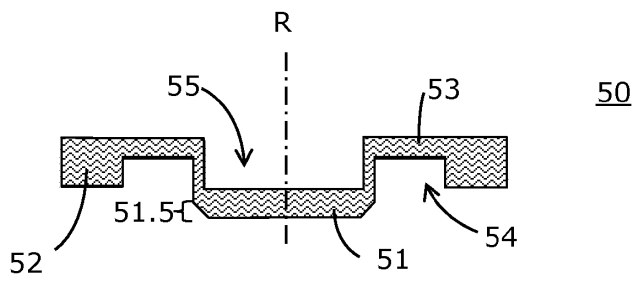


Fig. 4D

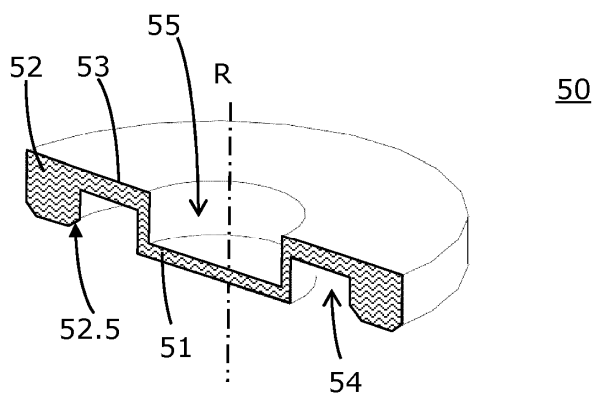


Fig. 4E

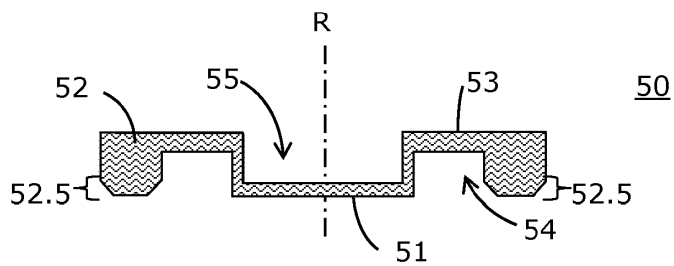


Fig. 4F

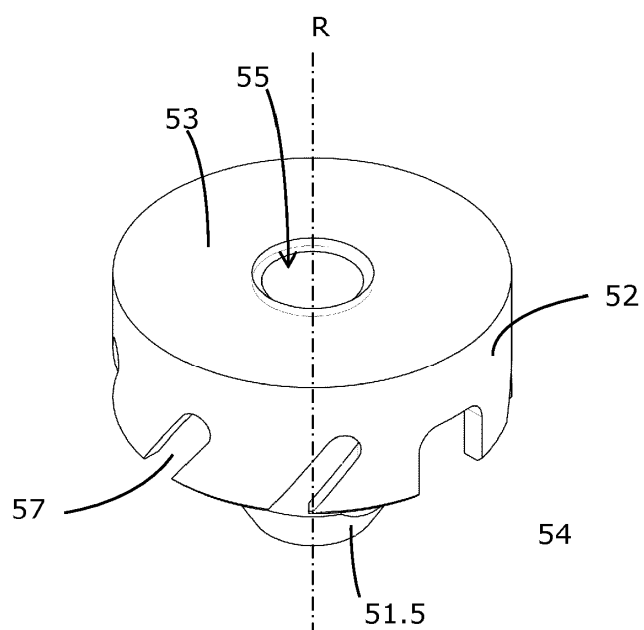


Fig. 5A

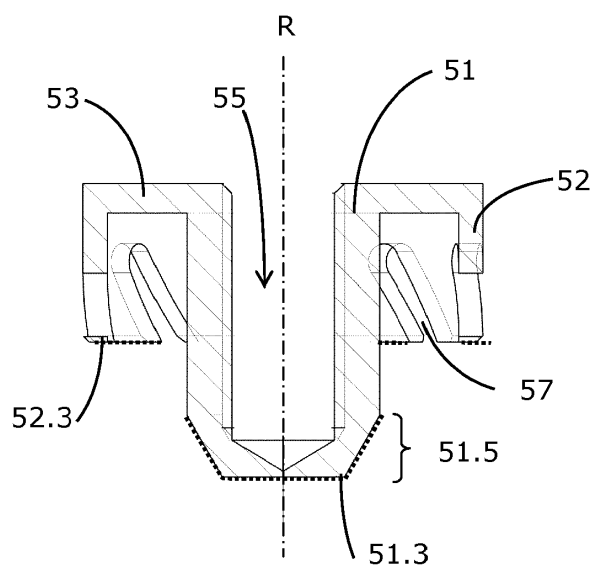


Fig. 5B

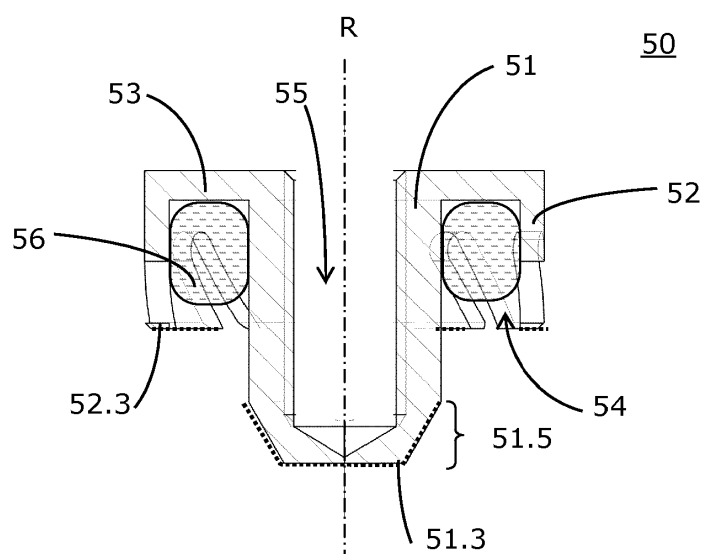


Fig. 6A

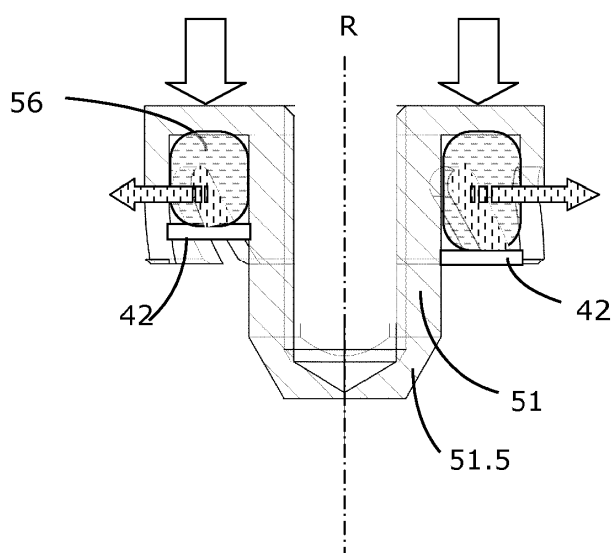


Fig. 6B

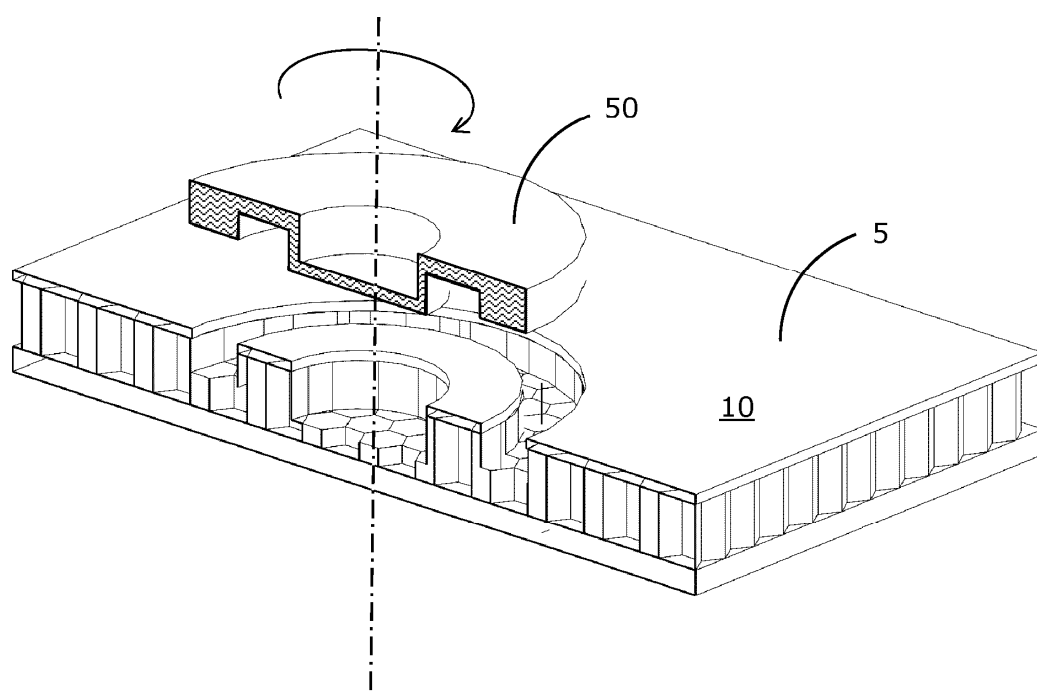


Fig. 7A

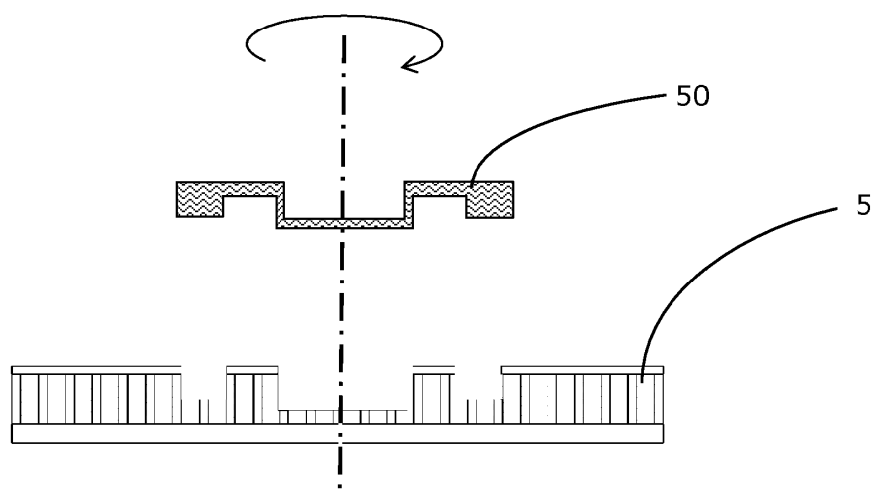


Fig. 7B

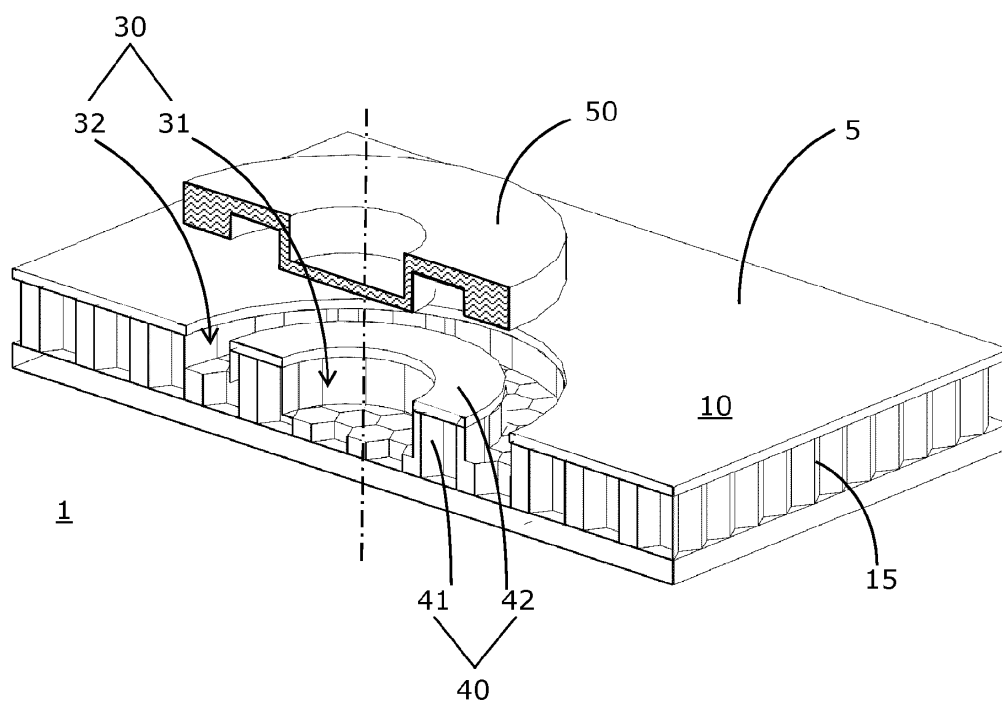


Fig. 8A

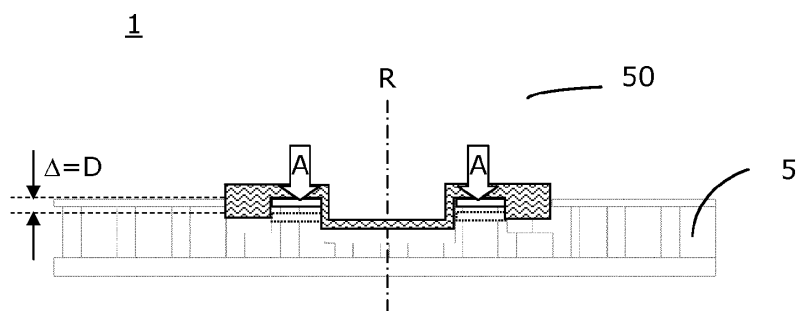


Fig. 8B

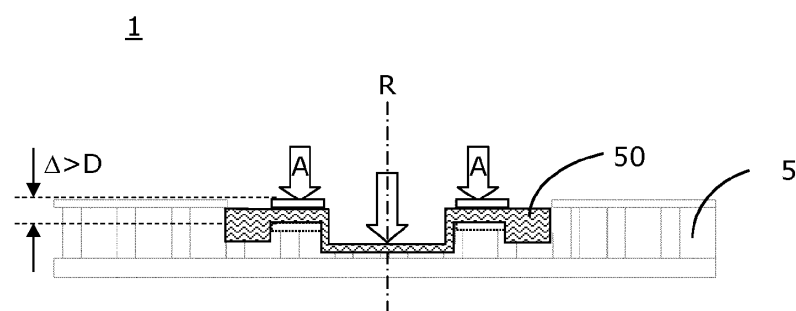


Fig. 8C

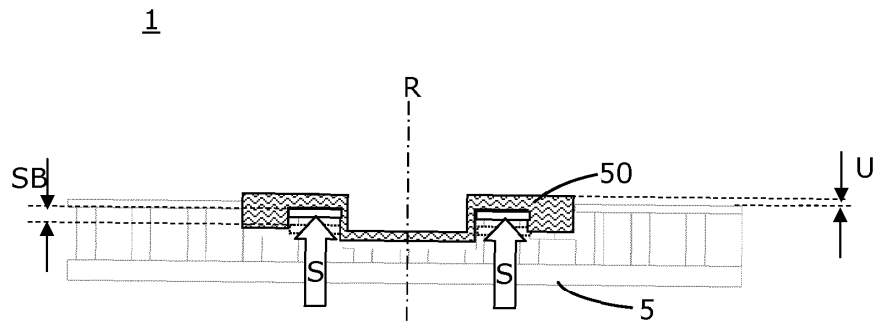


Fig. 8D

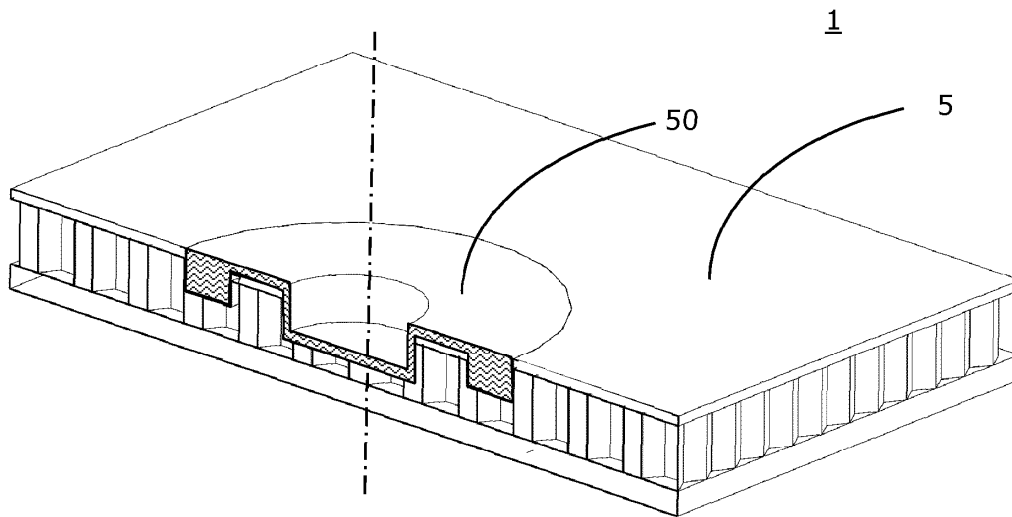


Fig. 9A

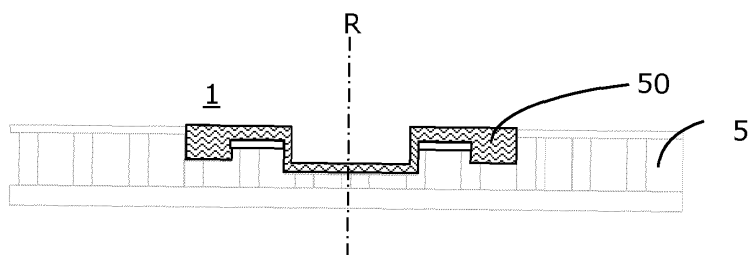


Fig. 9B

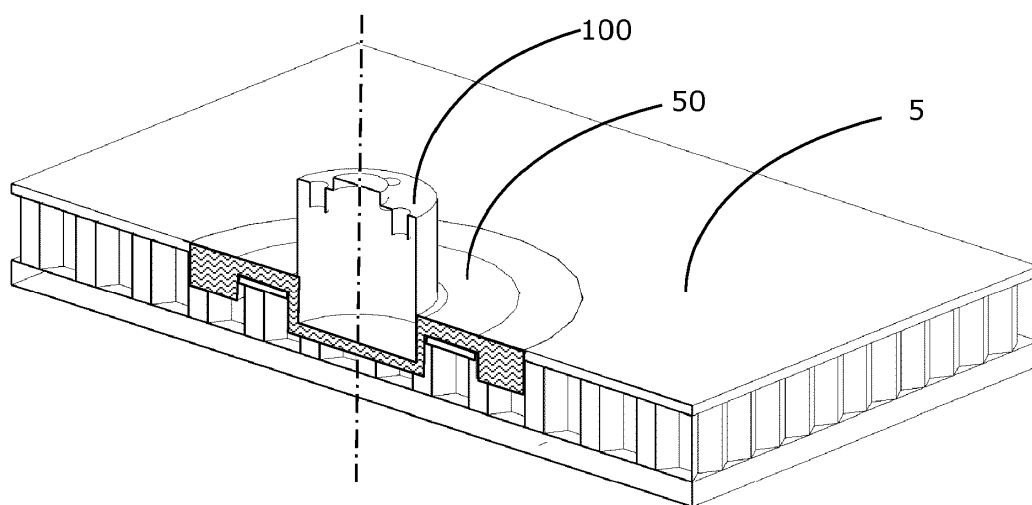


Fig. 10A

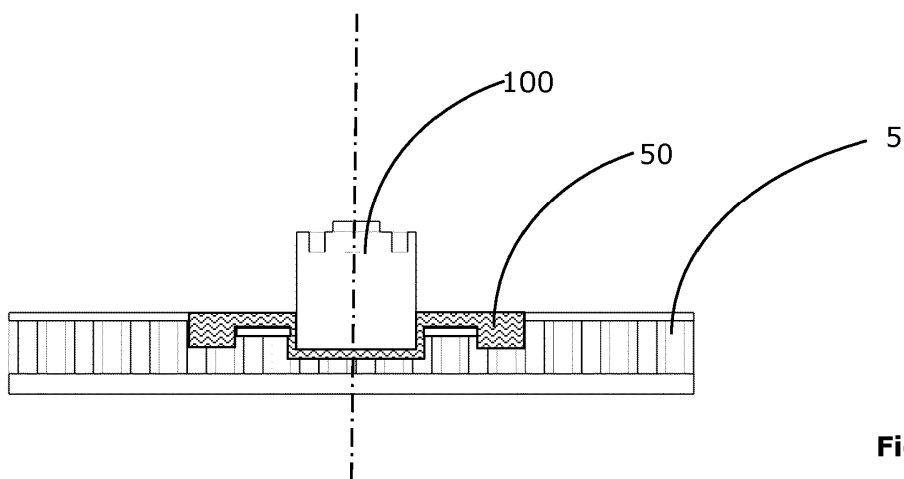


Fig. 10B