

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 486**

51 Int. Cl.:

B29C 43/28 (2006.01)
B29C 43/48 (2006.01)
B29C 43/30 (2006.01)
B29C 69/00 (2006.01)
B29C 43/14 (2006.01)
B29C 43/20 (2006.01)
B29L 31/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2013 PCT/EP2013/074477**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14082929**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2013 E 13795470 (7)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2925499**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un componente estructural para una carrocería**

30 Prioridad:

27.11.2012 DE 102012111488

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.05.2017

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
47166 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:

**KRAHNERT, TORSTEN;
PATBERG, LOTHAR y
MAYER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 614 486 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

Procedimiento para fabricar un componente estructural para una carrocería

La invención se refiere a un procedimiento para fabricar un componente estructural, en especial un componente estructural para una carrocería, en el que se conforma un material portador plano de metal, material sintético termoplástico y/o material termoplástico reforzado con fibras para formar un componente tridimensional, y en el que el material portador está dotado de un material de apoyo de material sintético termoplástico, de tal manera que el material portador y el material de apoyo forman un compuesto de material mediante la aportación de material.

El término componente estructural comprende, en el presente contexto, en especial componentes ligeros y componentes de apoyo para vehículos.

Del documento DE 10 2008 058 225 A1 se conoce un procedimiento para fabricar un componente ligero en forma híbrida, en el que un cuerpo base configurado como pieza perfilada de hierro galvanizado, que presenta por ejemplo una forma perfilada en U y se ha fabricado mediante conformado de una chapa de acero, se pulveriza por detrás con material sintético termoplástico, de tal manera que el cuerpo base del componente ligero presenta estructuras de refuerzo en forma de nervio, que se componen del termoplástico rociado.

El documento DE 10 2009 042 272 A1 revela un componente ligero, en especial una pieza de carrocería, de chapa metálica con una estructura de refuerzo que presenta un nervio de plástico, en donde la chapa metálica está unida mediante la aportación de material a una capa de refuerzo de plástico, que a su vez está unida mediante la aportación de material a la estructura de refuerzo de plástico. Para fabricar este componente ligero se proponen en el documento DE 10 2009 042 272 A1 varios procedimientos, en los que la chapa metálica está conformada respectivamente y seguidamente se encaja en una mitad de molde. La capa de refuerzo se fabrica con un producto previo plano, que presenta una matriz termoplástica con fibras de refuerzo, El producto previo plano se calienta además y seguidamente se aplica a la chapa metálica conformada. Para fabricar la estructura de refuerzo (nervios) se extruye termoplástico reforzado con fibras, en una variante del procedimiento, y se dispone sobre el producto previo plano calentado. A continuación se coloca encima una mitad de molde y las dos mitades de molde se unen a presión una a la otra. En otra variante del procedimiento se une primero el producto previo plano a la chapa metálica conformada, por medio de que sobre el producto previo calentado, que se ha dispuesto sobre la chapa metálica conformada encajada en la mitad de molde, se coloca una mitad de molde y las dos mitades de molde se unen a presión una a la otra. La chapa metálica reforzada de este modo con el producto previo plano se extrae después de la prensa y se encaja en una herramienta de molde por inyección. Para fabricar los nervios de refuerzo se inyecta después el termoplástico extruido, reforzado con fibras, en la herramienta de moldeo por inyección sobre la chapa metálica reforzada con el producto previo plano.

Como estado de la técnica adicional se menciona la solicitud europea 1336469, que revela un procedimiento para fabricar un elemento de rigidización alargado para una placa de avión, que comprende los siguientes pasos: fabricación de una pila formada por tiras de chapa curvadas para producir una sección transversal con una forma prefijada, en donde al menos una capa con una fibra impregnada de resina se dispone entre dos tiras de chapa consecutivas, y aplicación de calor y presión a la pila elaborada de forma correspondiente, de forma y manera que se endurezca la resina y se endurezca el molde. De otro documento (JP 2012-214003 A) se deduce un procedimiento para fabricar un componente estructural, en especial un revestimiento de subsuelo, en donde un material portador de metal, de material sintético termoplástico o de material sintético termoplástico reforzado con fibras se conforma para obtener un componente tridimensional. El material portador está dotado de un material de apoyo de material sintético termoplástico, de tal manera que el material portador con material de apoyo forma un compuesto de material mediante la aportación de material. El compuesto de material construido con el material portador y el material de apoyo se fabrica antes de la configuración del material portador para formar el componente tridimensional, en donde el compuesto de material se calienta antes de la configuración, para hacer posible un conformado del material sintético termoplástico. Por último se tempera el componente, en especial de enfría.

Estos procedimientos conocidos para fabricar componentes ligeros en forma híbrida requieren relativamente muchos pasos de fabricación o la combinación de varios procesos.

Partiendo de esto, la invención se ha impuesto la tarea de especificar un procedimiento de la clase citada al comienzo, que requiera relativamente pocos pasos de fabricación y ofrezca una productividad relativamente alta, en especial para asegurar una suficiente rigidez y resistencia del componente estructural.

Para solucionar esta tarea se propone un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

El procedimiento conforme a la invención está caracterizado porque el material portador está configurado con una capa o como un compuesto de material con varias capas, en donde una de las capas del compuesto de material con varias capas se compone de metal, el compuesto de material está formado por material portador y material de apoyo antes del conformado del material portador para formar el componente tridimensional, en donde el grosor de capa del material de apoyo es al menos el doble del grosor del material portador plano, con una o varias capas, porque el compuesto de material se calienta antes del conformado, para hacer posible un conformado del material sintético

termoplástico, porque durante el conformado del compuesto de material se estampa una estructura nervada en el material de apoyo, y porque se tempera el componente tridimensional, que presenta la estructura nervada.

5 El procedimiento conforme a la invención se basa en la idea de producir un producto semielaborado ya consolidado, que se trata ulteriormente en un proceso de conformado térmico para obtener un componente estructural acabado con la geometría final deseada. El proceso de conformado térmico puede contener además fases operacionales corrientes como taladrado, corte y/o adaptación. De forma correspondiente a esto, una configuración preferida del procedimiento conforme a la invención prevé que el componente que presenta la estructura nervada se corte, perfore y/o se adapte al contorno final.

10 Por medio de que el moldeado de la estructura nervada en el material de apoyo se lleva a cabo temporalmente en paralelo al conformado del material portador plano, se reduce considerablemente el número de pasos de fabricación con el procedimiento conforme a la invención. En especial se hace posible o consigue de este modo una mayor productividad.

15 Para que el componente estructural fabricado conforme a la invención presente una elevada capacidad de absorción de energía (capacidad de absorción de energía de choque), para este material portador se utiliza con preferencia un material sintético termoplástico reforzado con fibras (chapa orgánica), en donde el material portador puede estar configurado con una capa pero también con varias capas, en especial como compuesto de material de tipo sandwich, y en donde una de las capas (estratos) del compuesto de material con varias capas se compone de metal, de forma especialmente preferida de acero, por ejemplo de chapa de acero galvanizada.

20 Como material portador plano se utiliza en el procedimiento conforme a la invención chapa metálica, material en tabla o plano reforzado con fibras y/o material en tabla o plano termoplástico reforzado con fibras (la llamada chapa orgánica). El material portador puede estar configurado además con una o varias capas, en especial con dos capas o como material portador con varias capas. Las capas del material portador con varias capas se componen con preferencia de diferentes materiales, por ejemplo de metal y material sintético termoplástico con o sin refuerzo de fibras. Asimismo el procedimiento conforme a la invención comprende unas formas de realización, en las que el material portador plano se trata como material en fleje o como recorte, por ejemplo en forma de una pletina.

25 El material portador tiene en especial la función de definir la geometría (forma) del componente estructural. De este modo, por ejemplo, la chapa metálica como material portador puede definir el forro exterior del componente estructural fabricado conforme a la invención. Asimismo el material portador con una o varias capas confiere al componente estructural fabricado conforme a la invención una medida determinada de rigidez y resistencia, lo que sin embargo si se toma por sí solo no es suficiente normalmente para la finalidad operacional prevista del componente estructural. Para asegurar una rigidez y una resistencia suficientes del componente estructural se usa, complementariamente al material portador conformado, el material de apoyo con la estructura nervada moldeada en el mismo.

30 Siempre que en el procedimiento conforme a la invención se utilice un material sintético termoplástico reforzado con fibras como material portador, respectivamente aparte de metal como material portador adicional, el material portador contiene fibras largas, cortas y/o sin fin de material inorgánico y/u orgánico. Por fibras cortas se entienden además fibras con una longitud en un margen de 0,1 a 1 mm, por fibras largas fibras con una longitud en un margen de 1 a 50 mm, y por fibras sin fin fibras con una longitud de fibra superior a 50 mm.

35 En las fibras inorgánicas (fibras de refuerzo) se trata con preferencia de fibras de vidrio, cerámica y/o de basalto. Las fibras orgánicas (fibras de refuerzo) se componen por el contrario, por ejemplo, de fibras de aramida, nailon y/o carbono.

40 En el caso del material sintético termoplástico del material portador o del material de apoyo se trata con preferencia de poliamida (PA), polipropileno (MATERIAL DE APOYO), policarbonato (PC), poliétersulfona (PES), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), estireno-acrilonitrilo-copolimerizado (SAN), polioximetileno (POM), politetrafluoroetileno (PTFE), poliuretano termoplástico (TPU), polietileno (PE), polibutileno tereftalato (PBT) y/o sus mezclas. Con preferencia el material sintético termoplástico utilizado en el procedimiento conforme a la invención presenta una resistencia térmica de al menos 80 °C, de forma especialmente preferida de al menos 100 °C.

45 El material de apoyo termoplástico se aplica con un grosor de capa sobre el material portador plano con una o varias capas, que se diseña según el caso aplicativo de forma correspondiente al grosor de nervio y/o al tamaño de nervio a producir, y con preferencia asciende al menos al doble, de forma especialmente preferida al menos al triple del grosor del material portador con una o varias capas.

50 El material de apoyo puede aplicarse en varias capas sobre el material portador. Otra configuración del procedimiento conforme a la invención está caracterizada, porque las capas del material de apoyo se aplican con diferente composición de material, diferente tamaño superficial y/o diferente grosor de capa sobre el material portador. De este modo pueden producirse, a partir del compuesto de material (producto semielaborado) producido conforme a la invención, unas piezas estructurales con una capacidad de absorción de energía de choque optimizada o una rigidez optimizada, con un peso de componente relativamente reducido.

Otra configuración ventajosa del procedimiento conforme a la invención está caracterizada porque el material de apoyo se aplica sobre zonas planas parciales definidas del material portador. También esta configuración es ventajosa para una optimización de la rigidez y/o de la absorción de energía de choque del componente estructural, con un peso de componente relativamente reducido o minimizado. Para ello otra configuración del procedimiento prevé que, sobre diferentes zonas planas parciales del material portador, se aplique el material de apoyo con diferente composición y/o diferente grosor de capa.

Para optimizar la rigidez y/o la capacidad de absorción de energía de choque del componente estructural el material de apoyo puede aplicarse sobre el material portador, conforme a otra configuración ventajosa del procedimiento conforme a la invención, en forma de una única tira o en forma de varias tiras, de tal manera que la tira respectiva cubra una determinada zona plana parcial del material portador.

Otra configuración ventajosa del procedimiento conforme a la invención consiste en que el conformado del compuesto de material, construido con el material portador plano y el material de apoyo, y el temperado del componente estructural se llevan a cabo mediante una herramienta de conformado temperada. En el caso de la herramienta de conformado puede tratarse de una herramienta "fría", convencional, pero también puede ser temperable, es decir refrigerable y/o calentable activamente, según sea necesario. De este modo puede aumentarse todavía más la productividad del procedimiento.

Puede conseguirse una productividad especialmente alta en especial si, conforme a otra configuración del procedimiento conforme a la invención, el compuesto de material construido con el material portador y el material de apoyo se fabrica en un proceso de circulación de fleje continuo, en donde el material portador en forma de fleje y el material de apoyo en forma de fleje se unen entre sí mediante la aportación de material. Esta configuración es especialmente apropiada para la fabricación de componentes estructurales alargados perfilados, por ejemplo de soportes antichoque laterales, parachoques frontales y traseros, apoyapiés y/o columnas de techo del vehículo.

El compuesto de materia fabricado en el proceso de circulación de fleje continuo puede enrollarse para formar una bobina o tronzarse para formar pletinas, en donde la bobina o las pletinas respectivas pueden tratarse a continuación ulteriormente para obtener el componente estructural deseado.

Otra configuración del procedimiento conforme a la invención prevé que el compuesto de material construido con el material portador y el material de apoyo se fabrique en un proceso discontinuo de laminación y/o aplicación de material, en donde sobre una pletinas de material portador preconfeccionadas se aplica al menos parcialmente material de apoyo, de tal manera que se establece una unión mediante la aportación de materia entre la pletina de material portador respectiva y el material de apoyo aplicado sobre la misma. Esta configuración es especialmente ventajosa si el material de apoyo se quiere aplicar sobre una o varias zonas planas parciales definidas del material portador. De este modo pueden aplicarse sobre una o varias zonas planas parciales definidas unos segmentos planos de material de apoyo cortados a medida (recortes). Los segmentos planos de material de apoyo cortados a medida son además diferentes en su forma (geometría), grosor de capa y/o características de material.

La estructura del compuesto de material construido con el material portador plano y el material de apoyo termoplástico (producto semielaborado) puede estar o ser realizada de forma diferente en el procedimiento conforme a la invención. En una configuración del procedimiento está previsto que el material de apoyo esté aplicado en forma de una capa plana, homogénea, sobre el material portador. Esta configuración puede materializarse de forma relativamente sencilla, en cuanto a técnica de proceso, mediante un proceso de circulación de fleje continuo, pero mediante la utilización de pletinas o tablas preconfeccionadas en un proceso patch y de laminación. Por "patch" o proceso patch se entiende aquí la aplicación de piezas planas de material de apoyo cortadas o cortadas a medida.

Según otra configuración del procedimiento está previsto que como material de apoyo se utilice material sintético termoplástico reforzado con fibras. A partir del compuesto de material así obtenido (producto semielaborado consolidado) puede fabricarse mediante conformado térmico un componente estructural, en especial una pieza de carrocería, con un peso relativamente reducido y una elevada rigidez y resistencia. Mediante la utilización de material sintético termoplástico reforzado con fibras como material de apoyo pueden conseguirse componentes estructurales, en especial componentes ligeros, con una elevada capacidad de absorción de energía de choque.

La estructura nervada que aumenta la rigidez y la resistencia del componente estructural fabricado conforme a la invención se diseña según los requisitos, y se configura por ejemplo como estructura alveolar, rectangular o romboidal. La estructura/forma se diseña en función de la aplicación, de tal manera que o en donde también pueden elegirse estructuras irregulares. Una estructura nervada configurada de forma correspondiente confiere al componente estructural, con un peso de componente reducido, una rigidez y resistencia elevadas.

Otra configuración ventajosa del procedimiento conforme a la invención está caracterizada porque la estructura nervada se estampa, al menos parcialmente, en forma de una estructura nervada auxética. Una estructura auxética posee unas características de deformación transversal que se comportan en contraposición a las de los materiales convencionales, en especial a una estructura alveolar clásica. Esto se debe a que, mientras que en los materiales o las estructuras nervadas convencionales un esfuerzo por tracción positivo conduce a un alargamiento en la dirección de tracción y al mismo tiempo a acortamientos en las direcciones perpendiculares a la misma, las tensiones por

tracción unidireccionales producen, en el caso de una estructura auxética, unas variaciones de longitud positivas en las tres direcciones espaciales. Mediante el moldeado de una estructura nervada auxética puede influirse muy ventajosamente en especial en características como rigidez, capacidad de absorción de energía de choque, flexibilidad y resistencia a la rotura. Una estructura nervada auxética hace posible en especial un aumento significativo de la estabilidad térmica a las abolladuras.

De las reivindicaciones dependientes pueden deducirse otras configuraciones preferidas y ventajosas del procedimiento conforme a la invención.

A continuación se explica con más detalle la invención con base a un dibujo que representa varios ejemplos de realización. En el mismo muestran esquemáticamente:

10 la fig. 1 una instalación para fabricar un producto semielaborado, que está construido con un material portador plano y un material de apoyo termoplástico;

la fig. 2 otra instalación para fabricar un producto semielaborado, que está construido con un material portador plano y un material de apoyo termoplástico;

15 las figuras 3 y 4 unos producto semielaborados fabricados conforme a la invención, respectivamente en una vista en sección transversal;

la fig. 5 otro producto semielaborado fabricado conforme a la invención, en una vista en planta;

las figuras 6a y 6b otro producto semielaborado fabricado conforme a la invención, en una vista en sección transversal y en una vista en planta;

20 las figuras 7a y 7b otro producto semielaborado más fabricado conforme a la invención, en una vista en sección transversal y en una vista en planta;

la fig. 8 una instalación para el conformado térmico de un producto semielaborado fabricado conforme a la invención,

la fig. 9 otra instalación para el conformado térmico de un producto semielaborado fabricado conforme a la invención,

25 las figuras 10 a 12 diferentes estructuras nervadas de componentes estructurales fabricados conforme a la invención, respectivamente en una vista en planta; y

las figuras 13 y 14 dos componentes estructurales fabricados conforme a la invención, respectivamente en una exposición en perspectiva.

30 En la fig. 1 se ha representado esquemáticamente una instalación para fabricar un compuesto de material conforme a la invención como producto semielaborado consolidado, para su tratamiento ulterior para formar un componente estructural, en especial una pieza de carrocería. En esta instalación se fabrica en un proceso de circulación de fleje continuo un compuesto de material (producto semielaborado) W o W', que está construido con un material portador plano con una o varias capas y un material de apoyo termoplástico con una o varias capas. Para ello se desenrolla de una bobina y se alimenta a una prensa de fleje P un material portador T1 en forma de fleje, deformable plásticamente, de forma preferida chapa metálica, por ejemplo fleje de acero galvanizado, que se presenta como una bobina. Sobre el material portador T1 plano puede aplicarse dado el caso una segunda capa de material portador T1, formada por material sintético termoplástico reforzado con fibras. Además de la citada combinación de los materiales portadores T1, T2, estos pueden aplicarse también individualmente como materiales portadores T1 o T2. Esta segunda capa de material portador T2 puede presentarse también como bobina. Con 1 se ha designado un dispositivo de caldeo, p.ej. un radiador eléctrico, mediante el cual puede plastificarse o aplicarse gel al lado de la segunda capa de material portador T2, que debe unirse mediante el aporte de material a la capa de material portador T1. Sin embargo, también entra en el marco de la presente invención la extrusión de la segunda capa de material portador T2 directamente sobre la primera capa de material portador T1, que se compone con preferencia de chapa metálica.

45 Asimismo se aplica un material de apoyo S termoplástico sobre la fleje de material portador T1, T2 con una o varias capas, en la que se trata con preferencia de una fleje metálica o de una fleje compuesta de metal y plástico. El material de apoyo S termoplástico se presenta en el ejemplo de realización representado también como fleje arrollado (bobina). Con 2 se ha designado de nuevo un dispositivo de caldeo, mediante el cual puede plastificarse o aplicarse gel al lado del fleje de material de apoyo S, que debe unirse mediante el aporte de material al fleje de material portador T1.

50 Los flejes T1, T2, S se reúnen mediante rodillos de inversión o guiado, se conducen hasta la prensa de fleje P y allí se unen a presión para formar un compuesto de material W en forma de fleje. La prensa de fleje P presenta para ello unos rodillos 3 caldeados y una instalación de refrigeración subsiguiente a estos rodillos 3 en la dirección de transporte. La instalación de refrigeración comprende por ejemplo unos rodillos de apriete 4 refrigerados, que están

dispuestos en la prensa de fleje. El grosor del fleje de material de apoyo termoplástico S, respectivamente del material de apoyo S aplicado sobre el material portador T1, T2, está diseñado conforme a la aplicación y asciende por ejemplo a un múltiplo del grosor del fleje de material portador T1, T2 con una o varias capas. El grosor del fleje de material portador T1 y/o T2 está por ejemplo en un margen de 0,5 a 1,5 mm, mientras que el grosor del fleje S de material de apoyo termoplástico está en un margen de 4 a 8 mm.

El compuesto de material W en forma de fleje producido en el proceso de circulación de fleje continuo se enrolla para formar la bobina C o se tronza mediante un dispositivo de corte 5 en pletinas D de una longitud determinada. La bobina C o las pletinas D están de este modo disponibles como producto semielaborado consolidado W, W', para a continuación tratarse para formar un componente estructural tridimensional, que presenta una estructura nervada, por ejemplo una pieza de carrocería. El tratamiento ulterior del producto semielaborado consolidado W, W', es decir la fabricación del componente estructural, se explica a continuación con base en los ejemplos de realización representados en las figuras 8 y 9.

La fig. 2 muestra otro ejemplo de una instalación para producir un compuesto de material conforme a la invención como producto semielaborado consolidado W' para su tratamiento ulterior para formar un componente estructural, en especial una pieza de carrocería. En la instalación esquematizada en la fig. 2 se recubren con un material de apoyo termoplástico S', en un proceso discontinuo patch y de laminación, unas pletinas o tablas T3 preconfeccionadas de metal y/o un material sintético termoplástico reforzado con fibras (chapa orgánica). El compuesto de material así fabricado está construido de forma correspondiente con un material portador T3 plano con una o varias capas, de metal y/o un material sintético termoplástico reforzado con fibras y un material de apoyo S' termoplástico con una o varias capas.

Las pletinas o tablas T3 se producen por ejemplo mediante desenrollado y tronzado de una bobina C2 correspondiente y a continuación se transportan, mediante un dispositivo de transferencia 6, de forma preferida un robot, hasta una estación de mecanización en la que se aplica material de apoyo termoplástico S' sobre la pletina o tabla T3 respectiva. El material de apoyo S' puede aplicarse además en una o varias capas. En el ejemplo de realización representado, la aplicación del material de apoyo S' se realiza mediante al menos un dispositivo de extrusión. El dispositivo de extrusión presenta para ello de forma preferida al menos una cabeza de aplicación (salida de extrusora) 7, que puede trasladarse con relación a la pletina/tabla. La estación de mecanización puede presentar por ejemplo una cinta transportadora 8 para alojar la pletina/tabla T3, en donde la cabeza de aplicación 7 puede trasladarse en la dirección de transporte y de vuelta y/o transversalmente a la dirección de transporte. Alternativamente, la al menos una cabeza de aplicación 7 puede estar montada también sobre un carro, que puede moverse en varias direcciones que discurren transversalmente unas respecto a las otras, o sobre un brazo de robot. Además de esto puede estar prevista una cabeza de aplicación 10 para aplicar un termoplástico reforzado con fibras, como segunda capa de material portador (capa intermedia) T4.

Además de esto, entra dentro del marco de la presente invención aplicar, en lugar de la extrusión directa representada en la fig. 2 del material de apoyo termoplástico S' sobre el material portador T3 o T4, el material de apoyo S1 en forma de uno o varios recortes estampados planos (patches) preconfeccionados sobre el material portador plano T3, T4 en una y/o varias capas. Para ello la instalación presenta después una estación de mecanización con un dispositivo de colocación 9, por ejemplo un robot, mediante el cual las tablas y/o las piezas planas (patches) S' con contorno final optimizado de material sintético termoplástico, con o sin fibras integradas en las mismas, se colocan sobre una o varias zonas prefijadas del material portador plano T3 o T4 de metal y/o material sintético termoplástico reforzado con fibras. Las tablas y/o las piezas planas S' con contorno final optimizado se unen además al menos parcialmente al material portador plano T3 o T4 y dado el caso entre ellas mediante la aportación de material, de tal manera que las pletinas, tablas T3, T4 o piezas planas S' colocadas unas sobre otras del compuesto de material fabricado están fijadas en su posición unas con relación a las otras. Para ello la instalación, con preferencia el dispositivo de colocación 9, presenta al menos un elemento de caldeo o soldadura, mediante el cual las tablas o piezas planas S' termoplásticas se unen al menos parcialmente al material portador T3 o T4, o bien entre ellas, mediante la aportación de material.

Asimismo el procedimiento conforme a la invención comprende también unas formas de realización, en las que las pletinas, tablas T3, T4 o piezas planas S' colocadas unas sobre otras se caldean y, mediante la unión a presión unas a otras en una prensa que funciona de forma discontinua, se unen entre sí mediante la aportación de material para formar un compuesto de material plano (producto semielaborado consolidado) W'.

Las piezas de compuesto de material preconfeccionadas o los producto semielaborados W' consolidados, fabricados en especial conforme a las figuras 1 ó 2, se apilan sobre unas paletas o se recogen en unos recipientes, de tal manera que se reúne un gran número de tales piezas de compuesto de material W' con fines de transporte y/o almacenamiento.

En las figuras 3 a 7b se han representado varios ejemplos de realización de productos semielaborados fabricados conforme a la invención, esquemáticamente en una vista en sección transversal o en una vista en planta.

El producto semielaborado W conforme a la fig. 3 está construido con un material portador plano T1 de chapa metálica, material sintético termoplástico o material sintético termoplástico reforzado con fibras y un material de

apoyo S plano, homogéneo, de material sintético termoplástico. El lado del material portador T1 vuelto hacia el material de apoyo S está cubierto además por completo por el material de apoyo S. El grosor del material de apoyo S está diseñado de acuerdo a la aplicación y asciende por ejemplo a un múltiplo del grosor del material portador T1. El material de apoyo S plano es con preferencia al menos tres veces más grueso que el material portador plano T1. Sin embargo, también puede ser más fino.

El producto semielaborado W representado en la fig. 4 está construido con un material portador T1, T2 con dos capas de chapa metálica (T1) y chapa orgánica termoplástica (T2) y un material de apoyo S plano, homogéneo, de material sintético termoplástico. La chapa orgánica T2 está dispuesta además entre la chapa metálica T1 y el material de apoyo S termoplástico de una capa. Las tres capas de material T1, T2 y S del producto semielaborado W están configuradas de forma congruente unas con relación a las otras. El grosor de la chapa orgánica T2 se corresponde al menos con el grosor de la chapa metálica T1; de forma preferida la chapa orgánica T2 está dimensionada sin embargo claramente más gruesa que la chapa metálica T1. Por ejemplo el grosor de la chapa orgánica T2 se corresponde al menos con 1,5 veces el grosor de la chapa metálica T1. La chapa orgánica T2 confiere a un componente estructural B, fabricado con el producto semielaborado (compuesto de material) W conforme a la fig. 4, una elevada capacidad de absorción de energía de choque. La chapa orgánica T2 configurada fundamentalmente de forma homogénea T2 contiene fibras largas, fibras cortas y/o fibras sin fin orgánicas y/o inorgánicas como fibras de refuerzo. El grosor del material de apoyo S termoplástico S puede ascender su vez a un múltiplo del grosor del material portador T1, T2. El material de apoyo S plano es de forma preferida al menos dos veces más grueso que el material portador T1, T2 plano, con dos capas.

El producto semielaborado W' representado esquemáticamente en la fig. 5 está configurado también con tres capas. Está construido con una chapa metálica T3, un termoplástico T4 plano reforzado con fibras y un material de apoyo S plano, homogéneo, de material sintético termoplástico. El termoplástico T4 reforzado con fibras contiene fibras largas, fibras cortas y/o fibras sin fin como fibras de refuerzo. A diferencia de los ejemplos de realización mostrados en las figuras 3 y 4, el termoplástico T reforzado con fibras cubre una zona parcial definida de la chapa metálica T3. La zona parcial puede presentar además una forma asimétrica con unos segmentos planos relativamente anchos y relativamente estrechos. El material de apoyo S termoplástico dispuesto sobre el termoplástico reforzado con fibras cubre también una zona parcial definida del termoplástico T4 reforzado con fibras.

Asimismo entra en el marco de la presente invención configurar el producto semielaborado W' conforme a la fig. 5 de tal manera, que el termoplástico T4 reforzado con fibras presente unos o varios recortes estampados (escotes), que se llenan o están llenos de material de apoyo S termoplástico. Además de esto, la presente invención comprende también unas formas de realización, en las que el material de apoyo S termoplástico se aplica sin capa intermedia T4 sobre una chapa metálica T3, en donde en el material de apoyo S están previstos uno o varios recortes estampados (escotes), que se llenan o están llenos de uno diferentes termoplásticos T4 reforzados con fibras.

En la fig. 5 se ha esquematizado asimismo una conformación del procedimiento conforme a la invención, en el que el producto semielaborado W' se adapta mediante el corte del material de apoyo o de la chapa metálica T3 al contorno del componente estructural a fabricar posteriormente, y en el que también la pieza plana (patch) T4 aplicada sobre la chapa metálica T3, formada por un termoplástico reforzado con fibras, así como la pieza plana (patch) aplicada encima de material de apoyo S termoplástico están adaptadas al contorno de corte K de la chapa metálica T3 a al contorno final del componente estructural a fabricar. El contorno del termoplástico T4 reforzado con fibras discurre además por ejemplo distanciado del contorno (filo de corte) K de la chapa metálica T3. La zona de la chapa metálica que se suprime como desecho se designa como V. El termoplástico T4 reforzado con fibras delimita después del corte de la chapa metálica T3 una tira de borde R no cubierta, que en la fig. 5 está configurada por ejemplo de forma periférica.

La pieza plana de material de apoyo S termoplástico cubre, en el ejemplo de realización representado en la fig. 5, sólo una superficie relativamente pequeña del termoplástico T4 reforzado con fibras o de la chapa metálica T3. De este modo podemos hablar de una pieza plana (patch) termoplástica local. La pieza plana SP puede estar configurada con material de apoyo S termoplástico pero también, en caso necesario, de tal manera que su contorno discorra fundamentalmente en paralelo al contorno K' del termoplástico T4 reforzado con fibras y/o en paralelo al filo de corte K de la chapa metálica T3.

El producto semielaborado W representado en las figuras 6a y 6b está construido con un material portador con dos capas de chapa metálica T1 y chapa orgánica T2 termoplástica y con un material de apoyo S plano, homogéneo, de material sintético termoplástico, en donde el material de apoyo S está aplicado en forma de una tira continua sobre el material portador T1, T2, que cubre una zona plana parcial del material portador. En el ejemplo de realización aquí representado el material de apoyo S delimita dos tiras de borde R1, R2 no cubiertas de la chapa orgánica T2 o del material portador T1, T2 con dos capas.

El producto semielaborado W representado en las figuras 7a y 7b está construido también con chapa metálica T1, chapa orgánica T2 termoplástica y un material de apoyo S plano, homogéneo, de material sintético termoplástico. En este ejemplo de realización también el termoplástico reforzado con fibras (chapa orgánica) T2 está aplicado en forma de una tira continua sobre la chapa metálica T1. De este modo la chapa metálica delimita dos tiras de borde R3, R4 no cubiertas de la chapa orgánica T1, mientras que el material de apoyo S aplicado en forma de tira delimita

dos tiras de borde R1, R2 continuas no cubiertas de la chapa orgánica T2.

Los productos semielaborados W, W' representados en las figuras 5 y 6a a 7b representan, en cuanto a los componentes estructurales a fabricar de los mismos, unos productos semielaborados con contorno final optimizado o geometría final optimizada.

5 Los productos semielaborados fabricados conforme a la invención se tratan ulteriormente en un proceso de conformado térmico para obtener unos componentes estructurales B moldeados tridimensionalmente. Durante el proceso de conformado se estampa al mismo tiempo una estructura nervada RS en el material de apoyo S termoplástico. Para ello se calienta el producto semielaborado W, W' antes de alimentarse a la herramienta de conformado, de tal manera que el material de apoyo S termoplástico (y dado el caso el termoplástico T2 o T3 reforzado con fibras) pueda conformarse plásticamente y fabricarse la estructura nervada RS.

10 En la fig. 8 se ha esquematizado una instalación para el conformado térmico del producto semielaborado W y al mismo tiempo el estampado de una estructura nervada RS. El producto semielaborado W en forma de fleje puede fabricarse por ejemplo en un proceso de circulación de fleje continuo conforme a la fig. 1 y arrollarse para formar una bobina C. El producto semielaborado W en forma de fleje (dado el caso desenrollado de la bobina C) se calienta mediante un dispositivo de caldeo 11, por ejemplo un horno de circulación hasta una temperatura suficiente para el conformado subsiguiente del material termoplástico S. Seguidamente se implanta el producto semielaborado W en la herramienta de conformado. El dispositivo de conformado dibujado sólo esquemáticamente en la fig. 8 está realizado como dispositivo de conformado que funciona continuamente, mediante el cual el producto semielaborado W mediante moldeado por rodillos se conforma por ejemplo en un perfil en L, Z o U, en donde al mismo tiempo se moldea una estructura nervada RS, mediante al menos un rodillo de estampado estructurado (rodillo estructurado) 12, en el material de apoyo termoplástico calentado. El perfil así fabricado se refrigera en el dispositivo de conformado. Para ello uno de los rodillos de conformado 13 y/o rodillos de estampado (rodillos estructurales) 12 puede estar equipado de forma preferida con uno o varios canales de temperado (no mostrados). Alternativa o adicionalmente el perfil puede recibir en la dirección de transporte, detrás de los rodillos de conformado o estampado 13, 12, por ejemplo un refrigerante, de forma preferida un refrigerante gaseosos. Asimismo el perfil puede además cortarse, perforarse, adaptarse al contorno final y/o tronzarse en la instalación esquematizada en la fig. 8. Las herramientas de corte y/o punzonado para ello necesarias se han representado en la fig. 8, a modo de ejemplo, sólo como cuchillas de corte 14.

15 En la fig. 9 se ha representado una instalación 9 para el conformado térmico de productos semielaborados W' fabricados conforme a la invención, que están preconfeccionados en forma de pletinas D. Las pletinas D pueden haber sido fabricadas por ejemplo en un proceso de circulación de fleje continuo conforme a la fig. 1 o en un proceso patch y de laminado discontinuos conforme a la fig. 2.

20 Las pletinas D se calientan en primer lugar a una temperatura suficiente para el subsiguiente conformado del material termoplástico. Esto se lleva a cabo por ejemplo mediante un horno de circulación o un dispositivo de radiación térmica 11'. Seguidamente se introduce la pletina D calentada en una prensa de conformado 15. Las superficies de moldeo de las herramientas de conformado 15.1, 15.2 están configuradas de forma correspondiente al contorno del componente estructural B a fabricar. Además de esto la herramienta de conformado 15.1 asociada al material de apoyo S termoplástico presenta el negativo 16 de una estructura nervada RS, a moldear en el material de apoyo S. El componente estructural B calentado, a fabricar en la prensa de conformado, se tempera en la prensa 15, por ejemplo de enfría. Para ello al menos una de las herramientas de conformado 15.1, 15.2, de forma preferida al menos la herramienta de conformado 15.1 asociada al material de apoyo S termoplástico, presenta unos canales de temperado 17. Según la aplicación puede utilizarse también una herramienta de conformado convencional "fría".

25 La estructura nervada RS moldeada en el material de apoyo S termoplástico aumenta la rigidez y la resistencia del componente estructural B fabricado conforme a la invención. La estructura nervada RS se moldea de forma preferida al menos parcialmente en forma de una estructura nevada alveolar (fig. 10), cuadrículada (fig. 11) y/o auxética (fig. 12). La estructura nervada cuadrículada presenta de forma preferida unas cuadrículas de forma preferida con diferente tamaño, en especial fundamentalmente cuadrículadas (véase la fig. 11).

30 En principio, aunque no está mostrado en los ejemplos de realización representados en el dibujo, en el marco de la invención entra también la previsión de una llamada "integración de funciones" en el componente fabricado, es decir que se posicionen insertos, como por ejemplo tornillos, tuercas, etc. en la herramienta y a continuación sean admitidos en el proceso conformador por el material de apoyo ("extrusionados"), de tal manera que se obtenga una unión en arrastre de fuerza y positiva de forma. Además de las estructuras nervadas citadas pueden moldearse también localmente, a partir del material de apoyo, por ejemplo unos domos de enroscado.

35 Las figuras 13 y 14 muestran esquemáticamente dos componentes estructurales fabricados conforme a la invención. El componente estructural B' representado en la fig. 13 presenta una coquilla monocapa de chapa metálica o de un termoplástico reforzado con fibras como material portador T y una estructura nervada RS de material de apoyo S termoplástico. El componente estructural representado en la fig. 14 posee, por el contrario, una coquilla con dos capas de chapa metálica T1 y un termoplástico T2 reforzado con fibras como material portador T, y también una estructura nervada RS de material de apoyo S termoplástico.

Con el procedimiento conforme a la invención pueden fabricarse componentes estructurales, que están sometidos a una carga estática y/o dinámica, en especial piezas de vehículos, por ejemplo soportes antichoque laterales, parachoques, apoyapiés, chapas de refuerzo, columnas de techo así como partes del forro exterior de un vehículo, como p.ej. un forro exterior de puerta con estructura de refuerzo interna y un capó con estructura interior integrada.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para fabricar un componente estructural (B, B') para una carrocería, en el que se conforma un material portador (T1, T2, T3, T4) plano de metal, material sintético termoplástico y/o material termoplástico reforzado con fibras para formar un componente tridimensional, y en el que el material portador (T1, T2, T3, T4) está dotado de un material de apoyo (S, S') de material sintético termoplástico, de tal manera que el material portador (T1, T2, T3, T4) y el material de apoyo (S, S') forman un compuesto de material (W, W') mediante la aportación de material, **caracterizado porque** el material portador está configurado con una capa o como un compuesto de material con varias capas, en donde una de las capas del compuesto de material con varias capas se compone de metal, porque el compuesto de material formado por el material portador (T1, T2, T3, T4) y el material de apoyo (S, S') se fabrica antes del conformado del material portador para formar el componente tridimensional (B, B'), en donde el grosor de capa del material de apoyo (S, S') es al menos el doble del grosor del material portador (T1, T2, T3, T4) plano, con una o varias capas, porque el compuesto de material se calienta antes del conformado, para hacer posible un conformado del material sintético termoplástico, porque durante el conformado del compuesto de material (W, W') se estampa una estructura nervada en el material de apoyo (S, S'), y porque se tempera el componente (B, B') tridimensional, que presenta la estructura nervada (RS).
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el temperado del componente (B, B') se realiza como enfriado del componente (B, B').
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el conformado del compuesto de material (W) y el temperado del componente (B, B') se llevan a cabo mediante una herramienta de conformado (15.1, 15.2) temperada.
- 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el componente que presenta la estructura nervada (RS) se corta, perfora y/o se adapta al contorno final.
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el compuesto de material (W) construido con el material portador y el material de apoyo se fabrica en un proceso de circulación de fleje continuo, en donde el material portador (T1, T2) en forma de fleje y el material de apoyo (S) en forma de fleje se unen entre sí mediante la aportación de material.
- 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el compuesto de material construido con el material portador y el material de apoyo se fabrica en un proceso discontinuo de laminación y/o aplicación de material, en donde sobre una pletinas de material portador (T3) preconfeccionadas se aplica al menos parcialmente material de apoyo (S'), de tal manera que se establece una unión mediante la aportación de materia entre la pletina de material portador (T3) respectiva y el material de apoyo (S') aplicado sobre la misma.
- 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el material de apoyo (S, S') está aplicado en forma de una capa plana, homogénea, sobre el material portador (T1, T2, T3, T4).
- 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** como material de apoyo (S) se utiliza material sintético termoplástico reforzado con fibras.
- 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el material de apoyo (S, S') se aplica sobre una o varias zonas planas parciales definidas del material portador (T2, T4).
- 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado porque** sobre diferentes zonas planas parciales del material portador (T2, T4) se aplica el material de apoyo (S, S') con diferente composición.
- 11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el material de apoyo (S) se aplica sobre el material portador (T2) en forma de una única tira o en forma de varias tiras, de tal manera que la tira respectiva cubre una zona plana parcial del material portador (T2).
- 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el material de apoyo (S) se aplica sobre el material portador (T1, T2, T3, T4) en varias capas.
- 13.- Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado porque** las capas del material de apoyo (S, S') se aplican con diferente composición de material y diferente tamaño superficial sobre el material portador (T1, T2, T3, T4).
- 14.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** la estructura nervada (RS) se estampa, al menos parcialmente, en forma de una estructura nervada auxética.
- 15.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** la estructura nervada (RS) se estampa, al menos parcialmente, en forma de una estructura nervada alveolar

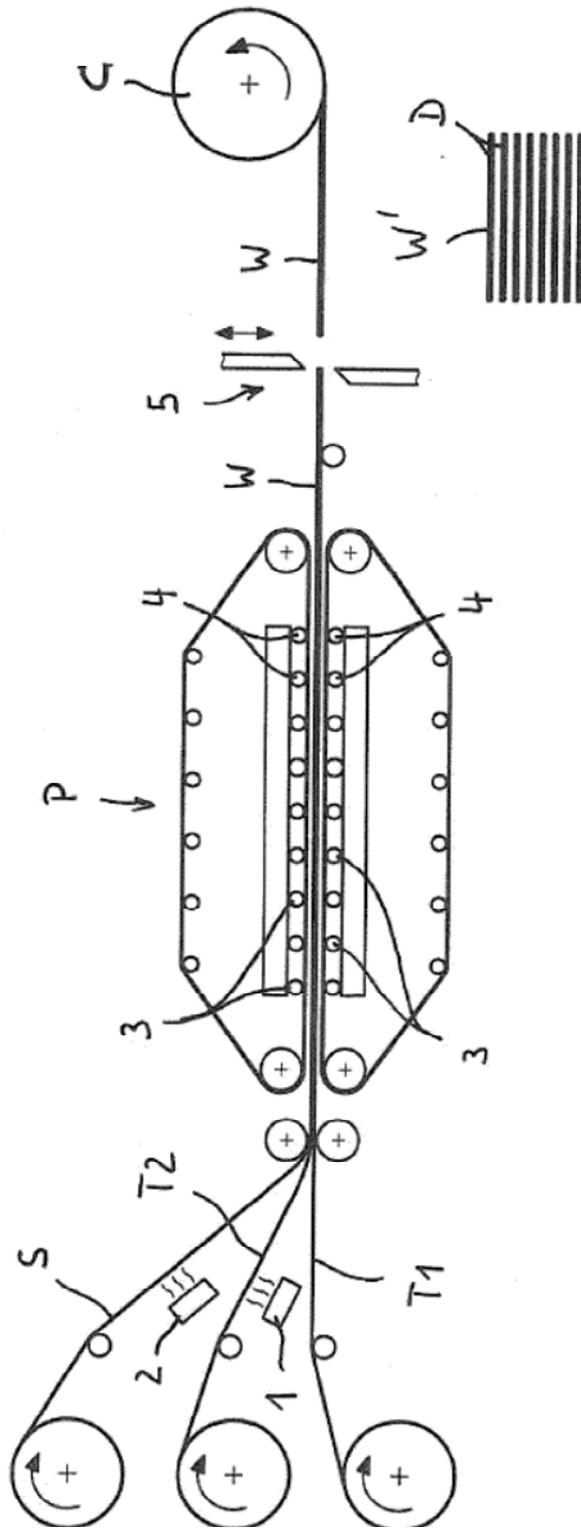


Fig.1

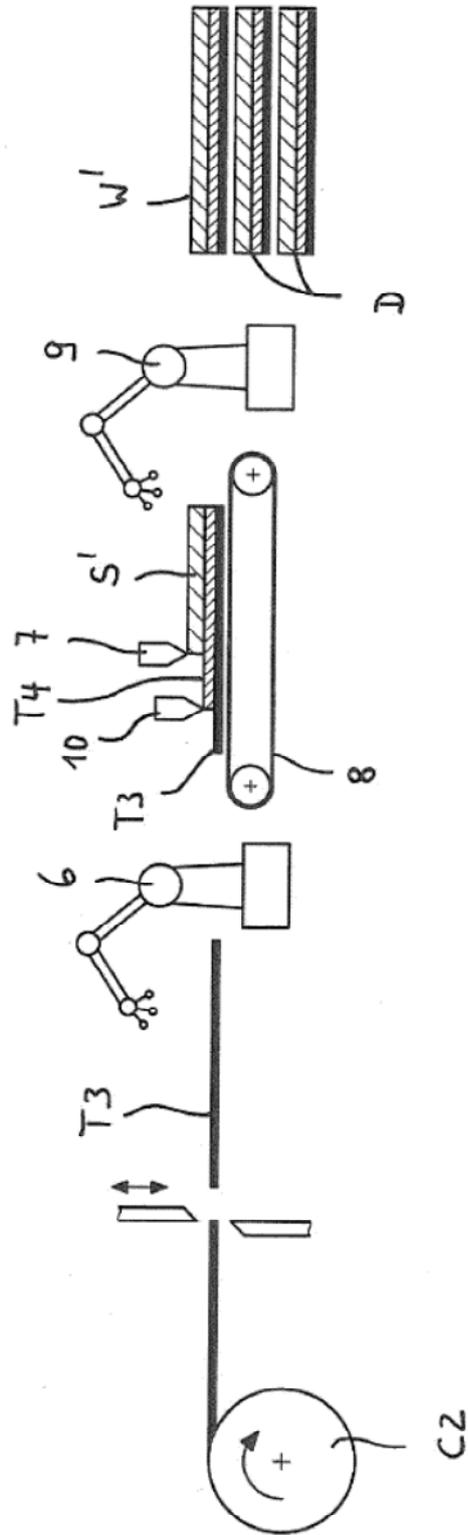
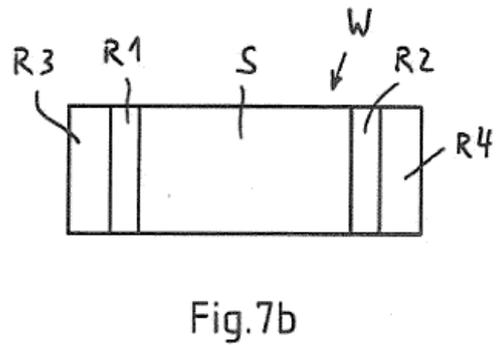
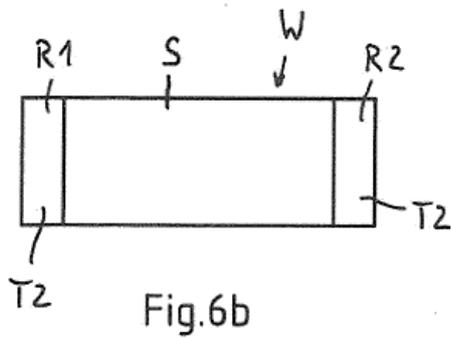
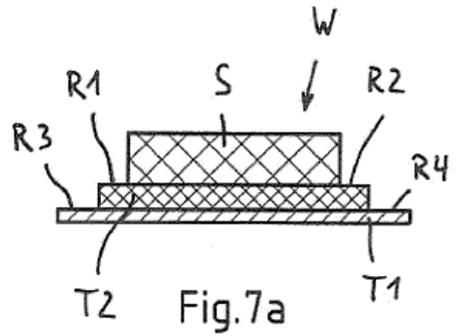
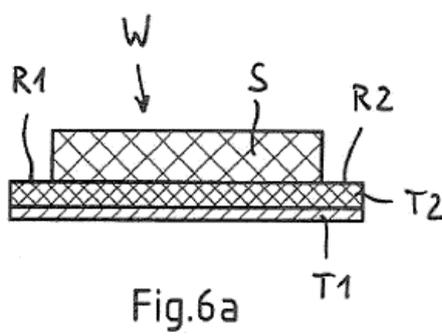
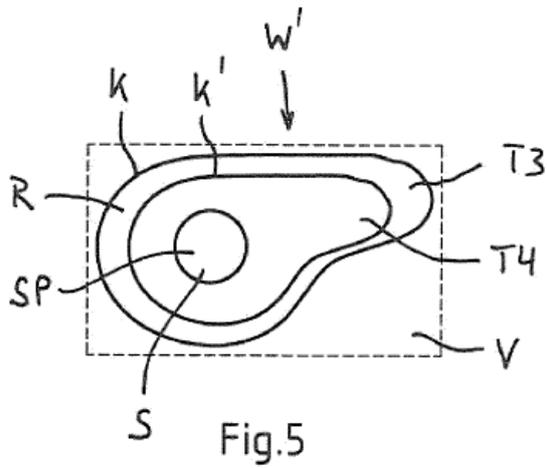
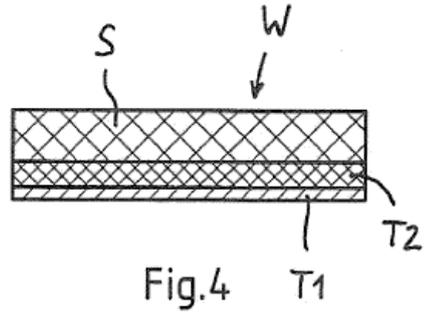
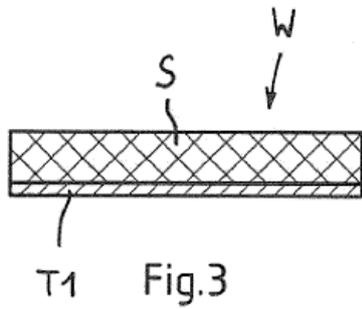


Fig.2



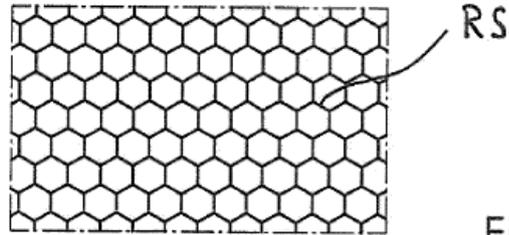


Fig.10

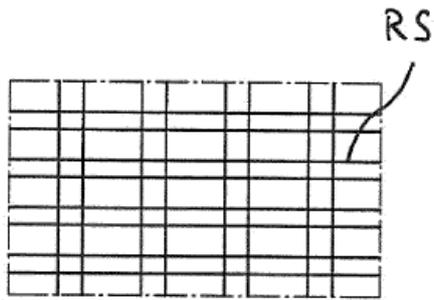


Fig.11

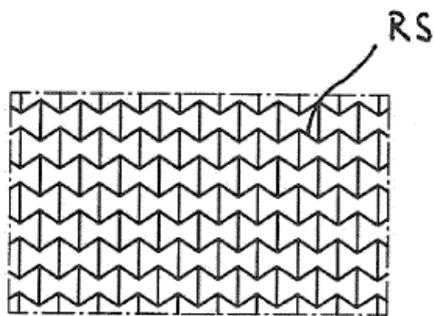


Fig.12

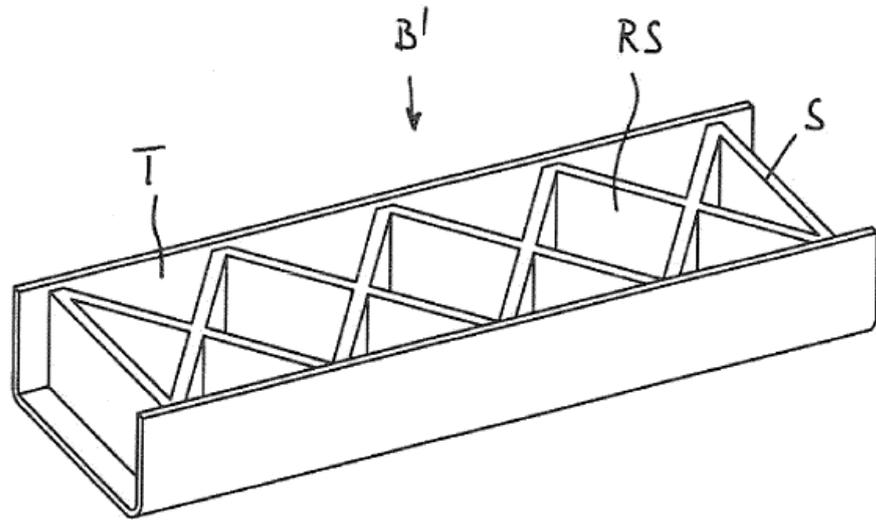


Fig.13

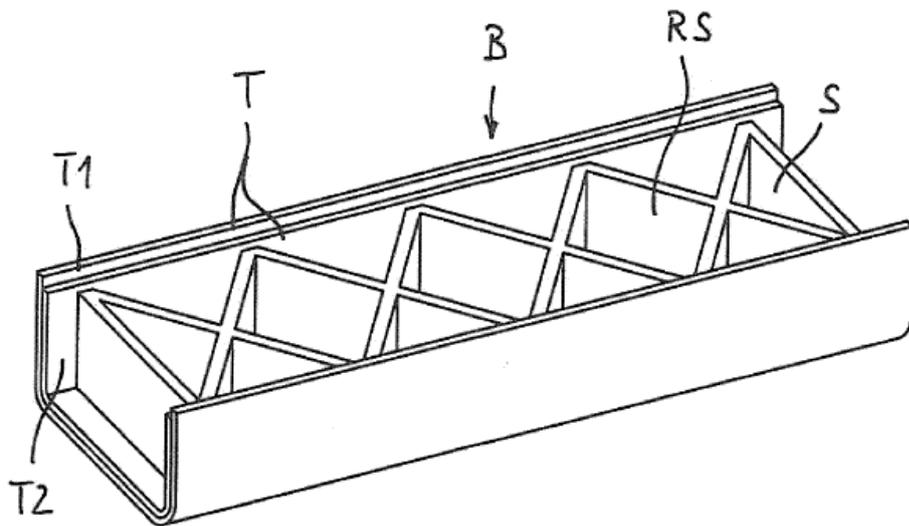


Fig.14