

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 402**

51 Int. Cl.:

B29C 70/34	(2006.01)
B29C 70/86	(2006.01)
B60J 5/00	(2006.01)
B29C 70/08	(2006.01)
B29C 44/14	(2006.01)
B29C 44/12	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2014 PCT/EP2014/070172**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15044099**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2014 E 14776614 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 3049236**

54 Título: **Componente estructural de varias capas, procedimiento para su fabricación y uso**

30 Prioridad:

27.09.2013 EP 13186386
30.09.2013 EP 13186695

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2018

73 Titular/es:

COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Allee 60
51373 Leverkusen, DE

72 Inventor/es:

MÖLLER, PHILIPP;
GROSSER, ULRICH;
THULKE, THOMAS;
ALBACH, ROLF;
BRAMBRINK, ROLAND y
BREUER, BERND

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 663 402 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

Componente estructural de varias capas, procedimiento para su fabricación y uso

La invención se refiere a componentes estructurales de varias capas, en particular para su uso como componente ligero.

5 En la fabricación de automóviles, aunque también en otros sectores industriales, se instalan desde hace algún tiempo cada vez más componentes ligeros, para conseguir de este modo ventajas, por ejemplo en relación con el consumo de combustible. En particular en la fabricación de automóviles existe la necesidad de componentes estructurales que, por un lado, presenten un peso reducido, pero que, por otro lado, puedan satisfacer los requisitos de seguridad y estabilidad exigidos en la fabricación de automóviles, por ejemplo en relación con la capacidad de
10 carga. Para aumentar la comodidad de conducción de automóviles existe, en particular, también la necesidad de componentes estructurales que, debido a sus propiedades aislantes o a su espectro de frecuencias propias, favorezcan un nivel de ruido reducido en la cabina del vehículo. Además, la industria automovilística impone en particular elevados requisitos, en particular sobre los componentes estructurales visibles, en cuanto a sus propiedades ópticas y calidad de superficies, de modo que los componentes estructurales posibilitan por ejemplo,
15 una capa de pintura uniforme.

Por el estado de la técnica se conocen diversas variantes de componentes ligeros. Entre ellos se encuentran, en particular, componentes formados por una combinación de chapas metálicas con estructuras portantes, por ejemplo de materiales de plástico, que están unidas entre sí, total o parcialmente, por medio de técnicas de adhesión. Además se conocen también componentes moldeados por inyección con una estructura portante metálica, componentes moldeados por inyección puros y piezas PRF duroplásticas (RTM, SMC, BMC), dado el caso con refuerzo de fibras de vidrio o de fibras de carbono.

Por *resin transfer moulding* (RTM) - también denominado a menudo moldeo por transferencia - se entiende un procedimiento para fabricar componentes reforzados con fibras, en el que se introducen esteras de fibras en una herramienta y, a continuación, se recubren por colada con una mezcla líquida de resina-endurecedor bajo presión.
25 La resina reacciona al aporte de calor, con lo cual se produce un cuerpo sólido.

Sheet moulding compound (SMC) designa masas para prensado pastosas en forma de plancha, conocidas por el estado de la técnica, formadas por resinas de reacción duroplásticas y fibras de vidrio para la fabricación de materiales compuestos de fibras-plástico. En los SMC, todos los componentes necesarios, premezclados por completo, están listos para el procesamiento. Por lo general se usan resinas de poliéster o de éster de vinilo. Las fibras de refuerzo se encuentran en forma de esteras, raras veces en forma de tejidos, ascendiendo sus longitudes de fibra típicas a 25-50 mm.

Bulk moulding compound (BMC) es un producto semielaborado de matriz de fibras conocido. Se compone generalmente de fibras de vidrio cortas y de una resina de poliéster o éster de vinilo, siendo posibles también otras fibras de refuerzo o sistemas de resinas. Las fibras naturales, como alternativa económica a las fibras de vidrio, son cada vez más frecuentes. BMC se suministra como masa amorfa en bolsas u otros paquetes.

A pesar de estos componentes ligeros conocidos sigue existiendo la necesidad de componentes ligeros mejorados, ya que los sistemas conocidos o bien presentan propiedades de material insuficientes, en particular en relación con la estabilidad, la rigidez, etc., o bien solo pueden fabricarse o instalarse en procedimientos muy complejos, ya que requieren, por ejemplo, la fabricación por separado de componentes de metal y plástico, que después tienen que unirse entre sí durante el montaje del vehículo en una etapa de trabajo independiente, por ejemplo adhiriendo una chapa de plástico a una estructura portante de metal.

En los componentes ligeros conocidos hasta la fecha por el estado de la técnica se presenta además como problemática también una combinación con elementos funcionales de introducción de fuerza (elementos de introducción de fuerza). Así, hasta la fecha se combinaban por ejemplo estructuras portantes o de armazón de metal -para la absorción de las cargas producidas- con piezas externas, como por ejemplo chapas metálicas o chapas de plástico, con fines de revestimiento. Tales estructuras se conocen en el sector automovilístico como el denominado modo de construcción de malla espacial. En el diseño también conocido de las estructuras autoportantes son, en cambio, las piezas de carrocería exteriores las que absorben las cargas que se producen. Elementos de introducción de fuerza para la disipación de las cargas que se producen se unen, en los planteamientos de solución hasta la fecha, en principio con estructuras de armazón portadoras de carga, en particular mediante soldadura, atornillado o remachado, con lo cual se produce un mayor esfuerzo de trabajo. El documento US-B-6331028 desvela las características del preámbulo de la reivindicación 1. Existe por tanto, en particular, también la necesidad de componentes ligeros en los que puedan integrarse elementos de introducción de fuerza, sin que tengan que aplicarse los métodos de fijación anteriormente mencionados, y posibilitándose así una colocación simplificada de elementos de introducción de fuerza. Partiendo de este estado de la técnica, la presente invención se basa en el objetivo de poner a disposición un componente estructural para la construcción ligera, que presente, por un lado, buenas propiedades de material tales como rigidez y capacidad de carga, con un peso reducid, y que pueda fabricarse e instalarse, por otro lado, de manera relativamente sencilla, en particular como componente acabado

para su instalación inmediata en vehículo de motor.

Este objetivo se consigue, de acuerdo con la invención, al menos en parte mediante un componente estructural de varias capas, que comprende una primera y una segunda capa de material compuesto de fibras y una capa de espuma dispuesta entremedias de plástico espumado, presentando la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras en cada caso al menos un estrato de fibras de un material de fibras, que está incrustado en una matriz a base de un plástico termoplástico. Tal capa de material compuesto de fibras con al menos un estrato de fibras de un material de fibras, que está incrustado en una matriz a base de un plástico termoplástico, se denomina también *composite sheet*. La matriz a base de un plástico comprende, preferentemente, al menos una primera y una segunda capa de plástico, entre las cuales está dispuesto el estrato de fibras. Las capas de plástico pueden fabricarse, por ejemplo, en cada caso mediante al menos un estrato de lámina de plástico. Componentes estructurales de acuerdo con la invención presentan además una estructura de anclaje con una base para la unión a un elemento de introducción de fuerza y con una estructura de ramificación, comprendiendo la estructura de ramificación al menos tres ramales que se extienden desde la base en distintas direcciones.

En el marco de la invención se observó que mediante la combinación de dos *composite sheets* con una capa de espuma dispuesta entremedias de plástico espumado puede ponerse a disposición un componente estructural que presenta propiedades mecánicas muy buenas, en particular en relación con la rigidez y la estabilidad, con al mismo tiempo un peso reducido y que, por lo tanto, es adecuado en particular como componente ligero para la fabricación de automóviles. Además, estas propiedades se ponen a disposición en una pieza constructiva integral, que puede montarse directamente en el lugar de uso previsto, por ejemplo en un vehículo de motor. En particular, los componentes estructurales no requieren estructuras de armazón adicionales, porque ya presentan ellos mismos una alta rigidez propia y por tanto pueden absorber elevadas fuerzas, sin deformarse en exceso.

Con el componente estructural descrito también pueden conseguirse además buenas propiedades de aislamiento acústico y el espectro de frecuencias propias puede adaptarse a los respectivos requisitos. En particular, mediante la construcción en varias capas, de tipo sándwich, del componente estructural puede conseguirse una desviación de las ondas sonoras y, mediante las distintas densidades de las capas de material compuesto de fibras y de la capa de espuma, un mejor aislamiento acústico que, por ejemplo, en el caso de chapas de aluminio o acero. Mientras que tales chapas de aluminio o acero tienen que aislarse adicionalmente, por ejemplo mediante la inyección trasera adicional con espuma de PU, el aislamiento requerido se consigue ya en el componente estructural descrito, de modo que pueden ahorrarse materiales y etapas de trabajo adicionales para el aislamiento.

La primera y la segunda capa de material compuesto de fibras pueden construirse del mismo modo o de forma diferente, por ejemplo en relación con el tipo de fibra, el número de estratos de fibras y el tipo de plástico termoplástico. Mediante la construcción del mismo modo de la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras puede evitarse un alabeo del componente estructural. Por otro lado, con capas de material compuesto de fibras primera y segunda de distinto tipo puede fabricarse un componente estructural con propiedades adaptadas a una aplicación determinada.

El objetivo anteriormente descrito se soluciona, de acuerdo con la invención, además, al menos en parte, mediante un procedimiento para la fabricación de un componente estructural, en particular de un componente estructural anteriormente descrito, en el que se proporcionan una primera y una segunda chapa de material compuesto de fibras, presentando la primera y la segunda chapa de material compuesto de fibras en cada caso al menos un estrato de fibras de un material de fibras, que está incrustado en una matriz a base de un plástico termoplástico, en los que la primera chapa de material compuesto de fibras se termoforma para crear un primer producto semielaborado de material compuesto de fibras y la segunda chapa de material compuesto de fibras se termoforma para crear un segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras, en el que el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras se disponen en una herramienta de espumado, de modo que entre el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras se forma un espacio hueco, y en el que el espacio hueco se espuma mediante inyección de un plástico de espumado. La estructura de anclaje se dispone en un alojamiento incorporado en el primer o el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras, de modo que la estructura de anclaje se adentra en el espacio hueco y allí se incrusta, durante el espumado del espacio hueco, en el plástico espumado.

Por termoformado de una chapa de material compuesto de fibras se entiende que la chapa de material compuesto de fibras se calienta primero a una temperatura por encima de la temperatura de ablandamiento del plástico termoplástico y se conforma después, en particular usando una herramienta de conformación. La herramienta de conformación puede estar atemperada igualmente con este fin, por ejemplo a una temperatura en el intervalo de las temperaturas de ablandamiento del plástico termoplástico, por ejemplo en un intervalo de +/- 20 °C alrededor de la temperatura de ablandamiento. El primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras pueden presentar la misma forma o formas distintas. Preferentemente, la chapa de material compuesto de fibras se calienta hasta una temperatura de al menos 80 °C, preferentemente al menos 90 °C, en particular al menos 100 °C. De este modo se evita que la chapa de material compuesto de fibras se solidifique demasiado rápido tras el calentamiento y ya no pueda deformarse entonces correctamente o se produzca, dado el caso, incluso un daño local de la matriz de plástico. En caso de usar policarbonatos para la matriz, la chapa de material compuesto de fibras se calienta preferentemente hasta una temperatura en el intervalo de 100 °C.

5 El elemento de material compuesto puede fabricarse de diferentes maneras, que se conocen también, por ejemplo, de la fabricación de paneles de instrumentos o techos. La herramienta preferentemente atemperada necesaria para ello presenta una primera mitad de herramienta que se corresponde esencialmente con la forma del primer producto semielaborado de material compuesto de fibras y una segunda mitad de herramienta que se corresponde esencialmente con la forma del segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras, a las que se fija el respectivo producto semielaborado de material compuesto de fibras.

En un procedimiento, los productos semielaborado de material compuesto de fibras se dotan, total o parcialmente, de adhesivo, se deposita un estrato de espuma termoformable, preferentemente duromérica, se cierra la herramienta y se prensa a temperatura adecuada.

10 En otro procedimiento se dota un estrato, total o parcialmente, de adhesivo, se deposita espuma termoformable, preferentemente duromérica, se cierra la herramienta y se prensa a temperatura adecuada.

15 En otro procedimiento se aplica un plástico con capacidad de espumado o una mezcla reactiva sobre un producto semielaborado de material compuesto de fibras, se cierra la herramienta en su mayor parte y se espuma la mezcla reactiva entre los productos semielaborados de material compuesto de fibras, cerrándose preferentemente la herramienta más, cuando la mezcla de espumado llega cerca de las aberturas que quedan tras el cierre de la herramienta y corre el riesgo de salirse de la herramienta. Se conocen, sin embargo, también otros métodos para evitar que se salga la espuma, como por ejemplo laberintos y láminas de espuma de célula abierta. Dependiendo del diseño de la pieza acabada puede ser aceptable, sin embargo, también una pequeña salida de espuma, cuando el cierre total de la herramienta sea demasiado complicado o de lugar a una calidad insuficiente de la pieza acabada.

20 En otro procedimiento se cierra primer la herramienta con los dos productos semielaborados de material compuesto de fibras en gran parte, después se introduce una mezcla reactiva en el espacio hueco así formado y el plástico espumable o la mezcla reactiva se espuma entre los productos semielaborados de material compuesto de fibras, cerrándose preferentemente la herramienta más, cuando la mezcla de espumado llega cerca de las aberturas que quedan tras el cierre de la herramienta y corre el riesgo de salirse de la herramienta. Se conocen, sin embargo, también otros métodos para evitar que se salga la espuma, como por ejemplo laberintos y láminas de espuma de célula abierta.

25 En otro procedimiento se unen primero dos productos semielaborados de material compuesto de fibras firmemente o de forma suelta, después se introducen en una herramienta, que se cierra en gran medida, después se introduce una mezcla reactiva en el espacio hueco y el plástico espumable o la mezcla reactiva se espuma entre los productos semielaborados de material compuesto de fibras, cerrándose preferentemente la herramienta más, cuando la mezcla de espumado llega cerca de las aberturas que quedan tras el cierre de la herramienta y corre el riesgo de salirse de la herramienta. Se conocen, sin embargo, también otros métodos para evitar que se salga la espuma, como por ejemplo laberintos y láminas de espuma de célula abierta.

30 Dependiendo del diseño de la pieza acabada puede ser aceptable, sin embargo, también una pequeña salida de espuma, cuando el cierre total de la herramienta sea demasiado complicado o de lugar a una calidad insuficiente de la pieza acabada.

El objetivo anteriormente descrito se consigue además con el uso de un componente estructural anteriormente descrito para fabricar un componente de carrocería de vehículo, en particular un portón trasero, un capó o un elemento de techo.

35 Debido a sus propiedades mecánicas estructurales y al peso reducido, los componentes estructurales son apropiados en particular para componentes de carrocería de vehículo. Además, en particular la alta calidad de superficie permite un uso de estos componentes estructurales para componentes dispuestos horizontalmente tales como portones traseros, capós o elementos de techo, que debido a su gran superficie y posición expuesta deben presentar una calidad de superficie especialmente alta.

40 Además, el componente estructural descrito es adecuado en particular como componente de carrocería de vehículo, ya que combina las propiedades mecánicas con la naturaleza de superficie ajustable individualmente, de modo que no se requiere una combinación posterior con elementos de refuerzo o elementos de superficie, como por ejemplo en el modo de construcción de malla espacial tradicional.

45 A continuación se describen diversos ejemplos de realización del componente estructural, del procedimiento para fabricar un componente estructural y del uso de un componente estructural. Aunque los ejemplos de realización están descritos en parte especialmente solo para el componente estructural, el procedimiento o el uso, son válidos en cada caso de manera correspondiente tanto para el componente estructural, como para el procedimiento y el uso.

50 La matriz de la capa de material compuesto de fibras es preferentemente un plástico termoplástico. Plásticos termoplásticos apropiados son policarbonato, poliestireno, copolímeros de estireno, poliésteres aromáticos tal como poli(tereftalato de etileno) (PET), copolímero PET-ciclohexanodimetanol (PETG), poli(naftalato de etileno) (PEN), poli(tereftalato de butileno) (PBT), poliolefina cíclica, poli o copoliacrilato y poli o copolimetaacrilato tal como, por ejemplo, poli o copolimetilmetacrilato (tal como PMMA), poliamidas (preferentemente poliamida 6 (PA6) y poliamida

6,6 (PA6,6)) así como copolímeros con estireno tal como, por ejemplo, poli(acrilonitrilo de estireno) transparente (PSAN), poliuretanos termoplásticos, polímeros a base de olefinas cíclicas (por ejemplo TOPAS®, un producto comercial de la empresa Ticona) o mezclas de los polímeros mencionados así como combinaciones de policarbonato con copolímeros olefínicos o polímeros de injerto, como por ejemplo copolímeros de estireno/acrilonitrilo y, dado el caso, otros de los polímeros anteriormente mencionados.

Los plásticos termoplásticos preferidos se seleccionan de al menos uno del grupo policarbonato, poliamida (preferentemente PA6 y PA6,6) y poli(acrilato de alquilo) (preferentemente poli(metacrilato de metilo), así como mezclas de estos termoplásticos con, por ejemplo, poli(tereftalatos de alquileno) (preferentemente poli(tereftalato de butileno), Modificadores de tenacidad al impacto, tales como cauchos de acrilato, cauchos de ABS o copolímeros de estireno/acrilonitrilo. Los termoplásticos contienen por lo general aditivos habituales tales como agentes de desmoldeo, termoestabilizadores, absorbedores de UV.

Plásticos termoplásticos preferidos son policarbonatos (homo o copolicarbonatos) así como mezclas de policarbonato con poli(tereftalato de alquileno) (en particular con poli(tereftalato de butileno). El porcentaje de los poli(tereftalatos de alquileno) asciende por lo general a del 5 al 95 % en peso, preferentemente a del 10 al 70 % en peso, en particular a del 30 al 60 % en peso, en relación con la composición global, se prefieren además mezclas de los policarbonatos o combinaciones policarbonato/poli(tereftalato de alquileno) con copolímeros ABS y/o SAN. Termoplásticos preferidos son aquellos que se componen de policarbonatos y mezclas de policarbonatos con polímeros, seleccionados de al menos uno del grupo de los poli(tereftalatos de alquileno), en particular poli(tereftalato de butileno) (como se describió anteriormente), así como cauchos ABS o cauchos de acrilato, dado el caso con copolímeros de estireno/acrilonitrilo.

Los policarbonatos en el sentido de la presente invención son tanto homopolicarbonatos, copolicarbonatos como carbonatos de poliéster, tal como se describen, por ejemplo, en el documento EP-A 1.657.281.

La preparación de policarbonatos aromáticos tiene lugar, por ejemplo, mediante reacción de difenoles con halogenuros de ácido carbónico, preferentemente fosgeno, y/o con dihalogenuros de ácido dicarboxílico aromáticos, preferentemente dihalogenuros de ácido dicarboxílico de benceno, según el procedimiento de interfase, dado el caso usando reactivos de terminación de cadena, por ejemplo monofenoles, y dado el caso usando ramificadores trifuncionales o superiores, por ejemplo trifenoles o tetrafenoles. Es igualmente posible una preparación a través de un procedimiento de polimerización de masa fundida mediante reacción de difenoles con, por ejemplo, difenilcarbonato.

La preparación de los policarbonatos que va a usarse preferentemente tiene lugar, en principio, de manera conocida a partir de difenoles, derivados de ácido carbónico y, dado el caso, ramificadores.

Difenoles especialmente preferidos son 4,4'-dihidroxdifenilo, bisfenol-A, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3.3.5-trimetilciclohexano, 4,4'-dihidroxdifenilsulfuro, 4,4'-dihidroxdifenilsulfona así como sus derivados di y tetrabromados o clorados tales como, por ejemplo, 2,2-bis(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano o 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano. Se prefiere particularmente el 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (bisfenol-A).

Los difenoles pueden utilizarse individualmente o como mezclas discretionales. Los difenoles pueden obtenerse de manera conocida en la literatura o según procedimientos conocidos en la literatura.

Los policarbonatos termoplásticos aromáticos tienen pesos moleculares promedio (en masa Mw, medidos mediante GPC (cromatografía de permeación en gel con patrón de policarbonato) de 15.000 a 50.000 g/mol, preferentemente de 20.000 a 40.000 g/mol, de manera especialmente preferente de 26.000 a 35.000 g/mol.

La matriz del material compuesto de fibras es, preferentemente, un plástico termoplástico, que funciona como aglutinante termoplástico entre las fibras. El material compuesto de fibras de la capa de material compuesto de fibras contiene, por lo general, un 20 - 70 % en volumen, preferentemente un 30 - 55 % en volumen, de manera especialmente preferente un 35 - 50 % en volumen, de fibras, en relación con la *composite sheet* acabada.

La espuma usada para rellenar el elemento de material compuesto puede ser, principalmente, de célula abierta o de célula cerrada y contener las cargas más diversas. Para el espumado pueden utilizarse agentes propelentes químicos o físicos. Polímeros apropiados para la preparación de tales estratos de núcleo pueden ser de base isocianato (poliuretano, poliurea, poliisocianurato, polioxazolidinona, policarbodiimida), de base epoxi, de base fenol, de base melamina, PVC, poliimida, poliamida o mezclas de los polímeros mencionados, prefiriéndose especialmente los durómeros y los durómeros de base isocianato y sus mezclas. Los poliuretanos apropiados son a base de poliéterpolioles de cadena corta con un peso equivalente de 60 - 400 g/mol o poliéterpolioles de cadena larga con un peso equivalente de 400 - 3000 g/mol.

Las espumas mencionadas son preferentemente estables por encima de la temperatura de ablandamiento del polímero utilizado en los productos semielaborados de material compuesto de fibras, siendo válida como límite de la estabilidad la temperatura a la que el coeficiente de dilatación térmica alfa de la espuma, medido con los parámetros de medición del ASTM E 831 (Campus), pasa a ser inferior a cero.

Con el componente estructural anteriormente descrito puede conseguirse una calidad de superficie alta, que permite, por ejemplo, un pintado uniforme del componente estructural y por tanto la instalación en zonas especialmente expuestas, como en la carrocería de un vehículo de motor.

5 En la fabricación de materiales compuestos de fibras con un material de fibras y una matriz en la que se incrusta el material de fibras a base de plásticos termoplásticos se produce, durante el enfriamiento, diferentes contracciones de los materiales. Mientras que los materiales de fibras normalmente solo presentan una contracción muy reducida o, en el caso de las fibras de carbono, incluso una contracción negativa, la contracción de los plásticos termoplásticos es mayor. Puesto que la concentración de las fibras en el interior de la matriz varía localmente, hay por lo tanto, dependiendo de la posición de las fibras, zonas con más material de matriz y zonas con menos material de matriz, de modo que la contracción es, por consiguiente, de diferente magnitud. Debido a ello puede obtenerse una superficie no uniforme del material compuesto de fibras, sobre la que destaca la estructura de fibras del material. Los policarbonatos, en particular amorfos, usados en la forma de realización anteriormente descrita del componente estructural para la matriz de las capas de material compuesto de fibras presentan, con respecto a otros plásticos, en particular semicristalinos, contracciones aproximadamente un 50 % inferiores, de modo que puede evitarse que las fibras destaquen sobre la superficie.

En otra realización del componente estructural, el estrato de fibras de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras está configurado como estrato de fibras unidireccional, como estrato de tejido, como estrato de fibras irregulares o como combinación de los mismos. Preferentemente se usan estratos de fibras unidireccionales, porque con ellos puede conseguirse una mejor calidad de superficie. Los estratos de fibras unidireccionales, que se designan en parte también tiras unidireccionales (UD), son no tejidos de fibras, en los que las fibras se sitúan unas junto a otras en una dirección. Por lo tanto, la superficie de estratos de fibras unidireccionales es más lisa que, por ejemplo, en estratos de tejido, de modo que también puede conseguirse una superficie más lisa de la primera y/o segunda capa de material compuesto de fibras y por tanto del componente estructural. Además, la dirección de las fibras de un estrato de fibras unidireccional puede adaptarse a la dirección de carga principal del componente estructural, de modo que el componente estructural puede reforzarse de este modo de manera controlada para su finalidad de uso.

En otra forma de realización del componente estructural, el material de fibras de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras comprende fibras de uno o varios de los siguientes tipos de fibra: fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de basalto, fibras de aramida y fibras metálicas. Estas fibras se prefieren en particular frente a las fibras naturales, porque pueden resistir las altas temperaturas durante la fabricación de las chapas de material compuesto de fibras o de los componentes estructurales. En caso de usar policarbonatos para la matriz de las capas de material compuesto de fibras, en particular las fibras de vidrio y las fibras de carbono ofrecen los mejores resultados.

En otra forma de realización del componente estructural, el contenido volumétrico del material de fibras de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras en el volumen total de la respectiva capa de material compuesto de fibras se sitúa en el intervalo del 30 al 60 % en volumen, preferentemente en el intervalo del 40 al 55 % en volumen. En caso de contenidos volumétricos superiores del material de fibras, la capa de material compuesto de fibras contiene en total demasiado poco material de matriz, de modo que no se consigue una consolidación suficiente de las fibras, es decir, una impregnación a escala micrométrica. Solo cuando una fibra está envuelta por el plástico de la matriz puede sostenerla y contribuir a la rigidez del componente global. Con contenidos en fibras de como máximo el 60 % en volumen o como máximo el 55 % en volumen puede conseguirse que una gran parte de, en particular esencialmente todas las fibras individuales estén envueltas por el plástico de la matriz y se consigue así una elevada rigidez del componente estructural. Con porcentajes de plástico elevados, en particular cuando el contenido volumétrico del material de fibras es inferior al 30 % en volumen o al 40 % en volumen, la correspondiente capa de material compuesto de fibras y por tanto el componente estructural solo se vuelve simplemente más grueso y más pesado, sin que se consiga una correspondiente mejora de las propiedades mecánicas.

El plástico termoplástico de la primera y/o segunda capa de material compuesto de fibras presenta, preferentemente, una temperatura de ablandamiento de al menos 120 °C, preferentemente de al menos 130 °C. De esta manera puede ponerse a disposición un componente estructural que, incluso a altas temperaturas, que se producen -en uso- en función de la finalidad de aplicación, de por ejemplo más de 100 °C, preferentemente de más de 110 °C, todavía presenta estabilidad de forma.

En otra forma de realización del componente estructural, la temperatura de descomposición del plástico espumado de la capa de espuma asciende a al menos 130 °C, preferentemente a al menos 160 °C, en particular a más 180 °C. Por temperatura de descomposición del plástico espumado se entiende la temperatura a la que se descompone la estructura espumosa de la capa de espuma formada por el plástico espumado debido a procesos de contracción. Los procesos de contracción se caracterizan porque el coeficiente de dilatación longitudinal de la espuma es negativo. Por tanto, para la determinación del proceso de descomposición se determina la dilatación longitudinal según ASTM E831 (Campus) en el intervalo de temperaturas de 273 K hacia arriba. Mediante el uso de un plástico para la capa de espuma, cuya temperatura de descomposición se sitúa a o por encima de la temperatura de ablandamiento preferida de la *composite sheet*, se pone a disposición un componente estructural globalmente con

estabilidad de forma también a altas temperaturas. Además, de esta manera se facilita también una conformación térmica posterior del componente estructural, ya que la estructura espumosa todavía no se ha vuelto demasiado blanda a las temperaturas requeridas para la conformación de las capas de material compuesto de fibras, con lo cual, de lo contrario, podría causarse una distorsión del componente estructural. Preferentemente, la temperatura de descomposición del plástico espumado se sitúa por encima de la temperatura de ablandamiento del plástico usado para la matriz de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras, y concretamente, en particular, en al menos 20 °C, preferentemente en al menos 40 °C.

En otra forma de realización preferida, la capa de espuma es una capa de espuma duroplástica. Frente a los plásticos termoplásticos para la primera y/o segunda capa de material compuesto de fibras hay una capa de espuma duroplástica normalmente con estabilidad de forma aún a temperaturas superiores de, por ejemplo, de hasta 180 °C.

Además, con una temperatura de descomposición superior del plástico espumado de la capa de espuma se consigue que, en caso de un ablandamiento posterior de la primera o segunda capa de material compuesto de fibras, por ejemplo para la soldadura con otro componente, se evite una destrucción de la capa de espuma y con ello una deformación o destrucción no deseada del componente estructural.

En otra forma de realización del componente estructural, el plástico de la capa de espuma comprende uno o varios plásticos del siguiente grupo: polímeros apropiados para la preparación de tales estratos de núcleo pueden ser de base isocianato (poliuretano, poliurea, poliisocianurato, polioxazolidinona, policarbodiimida), de base epoxi, de base fenol, de base melamina, PVC, poliimida, poliamida o mezclas de los polímeros mencionados, prefiriéndose especialmente los durómeros y los durómeros de base isocianato y sus mezclas. Otros polímeros espumables apropiados son policarbonatos o poliolefinas. Los poliuretanos son muy apropiados para la capa de espuma, por ejemplo, porque, por un lado, se sostienen bien contra las capas de material compuesto de fibras y por tanto provocan una unión estable del componente estructural de varias capas y, por otro lado, presentan normalmente una alta temperatura de descomposición en el intervalo de aproximadamente 150 a 160 °C, de modo que también a altas temperaturas pueden fabricarse componentes estructurales con estabilidad de forma.

En otra forma de realización del componente estructural, el plástico espumado de la capa de espuma presenta una densidad en el intervalo de 80 a 150 g/cm³, preferentemente de 85 a 130 g/cm³, de manera especialmente preferente de 90 a 120 g/cm³. De esta manera se consiguen, por un lado, buenas propiedades de aislamiento acústico, resistencias suficientemente altas y todavía buenas propiedades de aislamiento térmico y, por otro lado, un peso reducido del componente estructural.

En otra forma de realización del componente estructural, la capa de espuma presenta al menos dos subzonas con grosores distintos la una de la otra. El componente estructural anteriormente descrito puede adaptarse, en relación con su configuración espacial, de manera muy flexible a la respectiva finalidad de uso. En particular, la geometría exterior del componente estructural puede adaptarse, al prever una capa de espuma con zonas de diferente grosor, al respectivo uso. En particular, el componente estructural puede presentar secciones en las que la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras no discurren en paralelo, sino en un ángulo de más de 0°, por ejemplo de más de 5°, una respecto a otra, de modo que el componente estructural comprenda una zona con grosor variable gradualmente. Preferentemente, el grosor local del componente estructural se adapta a las cargas mecánicas en la finalidad de uso prevista del componente estructural. Por ejemplo, un componente estructural para su uso en un portón de maletero puede configurarse localmente más grueso en la zona de las bisagras y localmente más delgado en zonas menos sujetas a cargas.

En otra forma de realización del componente estructural, la primera y/o la segunda capa de material compuesto de fibras presenta un grosor en el intervalo de 0,2 a 6,0 mm, preferentemente de 0,4 a 4,0 mm, en particular de 0,8 a 1,5 mm. En particular, en el caso de un grosor en el intervalo de 0,8 a 1,5 mm pueden conseguirse buenas propiedades mecánicas en relación con la rigidez. Un grosor de capa inferior a 0,8 mm sería a costa de la rigidez, mientras que con un grosor de más de 1,5 mm pueden conseguirse componentes, si bien muy rígidos, con un peso, sin embargo, correspondientemente elevado. Para componentes estructurales que han de construirse especialmente estables, por ejemplo para un capó, son también concebibles, sin embargo, grosores de hasta 4 mm, hasta 5 mm o hasta 6 mm. Además, para componentes muy pequeños son concebibles también grosores de capa inferiores, en particular a partir de 0,4 mm o incluso a partir de 0,2 mm. Básicamente, la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras pueden presentar el mismo grosor o grosores diferentes la una de la otra.

En otra forma de realización del componente estructural, la capa de espuma presenta un grosor máximo en el intervalo de 2 a 80 mm, preferentemente de 8 a 25 mm. Por grosor máximo se entiende en el presente caso la distancia máxima entre la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras, entre las que está dispuesta la capa de espuma. La capa de espuma no tiene por qué presentar necesariamente un grosor constante, de modo que el intervalo de grosores en la presente forma de realización se refiere al grosor máximo de la capa de espuma.

Se consiguen propiedades especialmente buenas en cuanto a la rigidez en un intervalo de 8 a 25 mm. Grosores de menos de 8 mm son a costa de la rigidez y requieren, además, un mayor esfuerzo de fabricación, ya que la formación de una capa de espuma de menos de 8 mm por moldeo por inyección es difícil o al menos más difícil de realizar. En caso de grosores de más de 25 mm, si bien se logran componentes muy rígidos, es, sin embargo, a

costa de un mayor peso, de modo que disminuye la ventaja del modo de construcción ligera del componente estructural. En determinadas aplicaciones, en las que es importante, por ejemplo, un buen aislamiento, son también concebibles, sin embargo, grosores superiores de la capa de espuma, en particular grosores de hasta 80 mm.

5 En otra forma de realización del componente estructural, sobre un lado de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras, opuesto a la capa de espuma, está aplicada una lámina de plástico, en particular una lámina de policarbonato. Debido a la aplicación de una lámina adicional sobre al menos una de las capas de material compuesto de fibras del componente estructural puede conseguirse una mejor calidad de superficie del componente estructural. En particular puede evitarse, incluso en caso de cargas elevadas, que la estructura de fibras de una de las capas de material compuesto de fibras destaque sobre la superficie. Además, la superficie del componente
10 estructural con la lámina de plástico aplicada puede adaptarse individualmente a las propiedades de superficie requeridas para la finalidad de uso prevista, por ejemplo en relación con la coloración y estructuración, etc. Mediante la lámina de plástico adicional puede prepararse el componente estructural también para un revestimiento adicional, por ejemplo una capa de pintura que ha de aplicarse. Además, la lámina de plástico también puede diseñarse como capa de cobertura antiarañazos y sustituir por tanto a un pintado convencional, en particular si está dotada de un sistema de pintado endurecible por UV.
15

La lámina de plástico es, preferentemente, una lámina de policarbonato o una mezcla de policarbonatos. Mediante el uso de una lámina de este tipo se crea una buena adherencia con la correspondiente capa de material compuesto de fibras, en particular cuando esta presenta igualmente una matriz de policarbonato. Además se consigue así un componente estructural con mayor resistencia a la temperatura, en particular para posteriores procesos de conformación.
20

El grosor de la lámina se sitúa, preferentemente, en el intervalo de 25 a 1000 μm , más preferentemente en el intervalo de 50 a 500 μm y en particular en el intervalo de 75 a 250 μm .

En una forma de realización del procedimiento, una lámina de un plástico termoplástico se dispone, durante el termoformado de la primera o de la segunda chapa de material compuesto de fibras, en una herramienta de conformación usada durante el termoformado, de modo que, tras el termoformado, queda unida por unión de materiales con el correspondiente producto semielaborado de material compuesto de fibras.
25

Se ha constatado que una lámina de este tipo puede unirse directamente con la chapa de material compuesto de fibras durante el termoformado de la misma. De esta manera puede crearse, por un lado, una unión plana, uniforme y estable entre la lámina y la chapa de material compuesto de fibras o el producto semielaborado de material compuesto de fibras fabricado. Por otro lado, de esta manera se ahorra una etapa de aplicación adicional para aplicar la lámina sobre el producto semielaborado de material compuesto de fibras.
30

En otra forma de realización del procedimiento, la lámina se preforma térmicamente antes de disponerse en la herramienta de conformación. Se ha demostrado que, mediante un preformado de la lámina, es posible una aplicación uniforme de la lámina sobre el producto semielaborado de material compuesto de fibras, en particular evitando la formación de arrugas.
35

En otra forma de realización del componente estructural, sobre un lado de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras, opuesto a la capa de espuma, o sobre una lámina de plástico aplicada encima, está aplicada una capa de pintura. Se ha demostrado que el componente estructural, en particular en el caso de una lámina de plástico aplicada sobre una capa de material compuesto de fibras, presenta buenas propiedades de pintado, lo que hace, en particular, que la estructura de fibras no destaque en la pintura. La capa de pintura puede estar formada en varias capas, por ejemplo con una primera capa de un sistema de imprimación para la preparación de la base para capas adicionales, una segunda capa de una pintura de base y una tercera capa de una pintura de cobertura. En particular, la capa de pintura puede presentar una pintura de base de color (*basecoat*) y una pintura de cobertura transparente, aplicada encima (*clearcoat*), con la que puede conseguirse, por ejemplo, un efecto de brillo intenso. Por ejemplo, la capa de pintura puede presentar las siguientes capas: una primera capa de un sistema de imprimación, una capa de una *basecoat* metálica roja y una tercera capa de una *clearcoat* muy brillante.
40
45

El grosor de capa de la capa de pintura asciende, preferentemente, a 15 - 300 μm , más preferentemente a 15 - 100 μm , en particular a 20 - 50 μm .

En otra forma de realización del componente estructural, la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras se sitúan en al menos una zona de borde del componente estructural directamente una sobre otra. Por directamente situadas una sobre otra se entiende en el presente caso que las dos capas de material compuesto de fibras se sitúan una sobre otra en la zona de borde sin una parte de la capa de espuma dispuesta entremedias. Entre la primera y segunda capa de material compuesto de fibras puede estar dispuesta, sin embargo, por ejemplo, una delgada capa adhesiva, con lo cual la primera y segunda capa de material compuesto de fibras se siguen considerando, en el presente caso, no obstante, como esencialmente situadas directamente una sobre otra. Con esta forma de realización se pone a disposición un componente estructural en el que la capa de espuma está rodeada al menos en la zona de borde por las capas de material compuesto de fibras, de modo que, por un lado, la capa de espuma está protegida, por ejemplo frente a la acción mecánica o frente a la penetración de humedad, y,
50
55

por otro lado, se consigue una naturaleza de superficie mejorada del componente estructural en la zona de borde. Preferentemente, la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras se sitúan esencialmente en toda la zona de borde del componente estructural directamente una sobre otra, de modo que la capa de espuma está rodeada esencialmente por completo por ambas capas de material compuesto de fibras.

- 5 En otra forma de realización del componente estructural, la primera y/o la segunda capa de material compuesto de fibras están rebordeadas en al menos una zona de borde del componente estructural. Por ejemplo, una de las dos capas de material compuesto de fibras puede rebordearse alrededor de la en cada caso otra capa de material compuesto de fibras o ambas capas de material compuesto de fibras pueden rebordearse conjuntamente la una con la otra. De esta manera se impermeabilizan las capas de material compuesto de fibras por el borde, de modo que
10 puede evitarse, por ejemplo, la penetración de humedad entre las capas de material compuesto de fibras.

Al usar los componentes como estructuras portadoras y/o de revestimiento de, por ejemplo, una carrocería de vehículo de motor, los componentes tienen que dotarse con frecuencia de elementos de introducción de fuerza tales como, por ejemplo, bisagras, cerraduras, etc. En el caso de los componentes de chapa de acero usados en el estado de la técnica, los elementos de introducción de fuerza pueden soldarse, por ejemplo, con la subestructura, remacharse o unirse con la misma mediante una subestructura de chapa de sostén.
15

En el curso de la construcción ligera se sustituirán, sin embargo, las piezas constructivas de chapa de acero por componentes más ligeros. Un ejemplo de un componente ventajoso, por el que puede sustituirse un componente de chapa de acero, es el componente estructural anteriormente descrito. En estos componentes, el elemento de introducción de fuerza de manera conveniente no está unido únicamente con una de las capas de material compuesto de fibras. Así, una soldadura de un elemento de introducción de fuerza con una capa de material compuesto de fibras resulta con frecuencia difícil y suele conducir a un empeoramiento de la naturaleza de superficie o puede conducir, durante la operación de soldadura, o en caso de posterior introducción de fuerzas, a distorsiones o daños del componente estructural o incluso a un desprendimiento de la capa de material compuesto de fibras. Una unión directa del elemento de introducción de fuerza a la capa de espuma resulta igualmente problemática, porque
20 la capa de espuma es relativamente blanda y por tanto dificulta una introducción de fuerza directa por parte del elemento de introducción de fuerza. Surgen problemas análogos también para otros componentes estructurales, que presentan una capa de espuma.
25

Con el componente estructural anteriormente descrito con estructura de anclaje se pone a disposición una estructura con la que se posibilita una buena introducción de fuerza por parte de un elemento de introducción de fuerza en una espuma blanda, como por ejemplo en la capa de espuma del componente estructural anteriormente descrito. Con este fin, la estructura de ramificación de la estructura de anclaje se integra en la capa de espuma del componente estructural. Mediante los al menos tres ramales que se extienden desde la base en distintas direcciones, la estructura de ramificación presenta, con respecto a estructuras sin ramales, una alta relación superficie a volumen, de modo que hay disponible una mayor superficie límite entre la estructura de ramificación y la espuma de la capa de espuma para la introducción de fuerza. Además, los tres ramales posibilitan una introducción de fuerza en la espuma en distintas direcciones. Preferentemente, las direcciones de los ramales se eligen de modo que discurren en parte en el sentido de tracción y en parte en el sentido de empuje de la fuerza que va a introducirse. Las direcciones de los ramales pueden adaptarse en particular a las direcciones de fuerza que se producen habitualmente en la finalidad de uso prevista. Las direcciones de los ramales pueden elegirse, en particular, de modo que se inviertan las direcciones de fuerza que se producen habitualmente en la finalidad de uso prevista, es decir, que las fuerzas actúen esencialmente en la dirección longitudinal de los ramales.
30
35
40

En un ejemplo de realización de la estructura de anclaje, los al menos tres ramales que se extienden desde la base en distintas direcciones se sitúan esencialmente en un plano. En la medida en que la estructura de ramificación comprenda más de tres ramales, todos estos ramales se sitúan esencialmente en un plano. De esta manera, la estructura de ramificación también puede incorporarse en una capa de espuma cuyo grosor es mucho menor que su longitud y anchura, tal como puede ser el caso, por ejemplo, en la capa de espuma del componente estructural anteriormente descrito.
45

El extremo de un ramal más alejado de la base se denomina a continuación extremo distal de este ramal. El otro extremo del respectivo ramal se denomina, por consiguiente, extremo proximal.

- 50 Las direcciones de los tres ramales se eligen, preferentemente, de modo que estén distribuidas esencialmente de manera uniforme alrededor de la base. De esta manera puede tener lugar una introducción de fuerza en distintas direcciones. De manera especialmente preferente, las direcciones de los tres ramales se eligen de modo que la base se sitúe en el interior de un triángulo imaginario, que se extiende desde los extremos distales de los tres ramales. Preferentemente, el triángulo imaginario presenta un área lo mayor posible.

- 55 En otra forma de realización de la estructura de anclaje, la base presenta una zona de conexión que se extiende es de manera transversal al plano de los ramales para la unión a un elemento de introducción de fuerza. La zona de conexión puede estar configurada, por ejemplo, en forma de tubuladura. Al incrustar la estructura de ramificación en una capa de espuma puede crearse de esta manera una zona de conexión que sobresale, preferentemente, de la capa de espuma, en la que puede colocarse un elemento de introducción de fuerza.

5 Si una estructura de anclaje de este tipo se integra con su estructura de ramificación en la capa de espuma en un componente estructural anteriormente descrito, la zona de conexión se extiende en dirección a la primera o segunda capa de material compuesto de fibras. Preferentemente, la zona de conexión puede adentrarse parcialmente en la primera o segunda capa de material compuesto de fibras o atravesarla por completo, de modo que puede colocarse un elemento de introducción de fuerza en la zona de conexión de la estructura de anclaje y por tanto en el componente estructural.

10 En otra forma de realización, al menos desde un ramal de la estructura de ramificación de la estructura de anclaje se ramifica al menos otro ramal. De esta manera se proporciona una estructura de ramificación ramificada varias veces, que presenta, por un lado, una relación superficie a volumen más favorable y mejora, por otro lado, también la unión en arrastre de forma de la estructura de ramificación en una espuma. Preferentemente, la estructura de ramificación presenta una profundidad de ramificación de al menos 2, más preferentemente al menos 3, en particular al menos 4. Por profundidad de ramificación de la estructura de ramificación se denomina al número máximo de ramificaciones desde la base hasta un extremo distal de un ramal de la estructura de ramificación. Si la estructura de ramificación presenta, por ejemplo, exclusivamente ramales sin más ramificaciones, entonces la profundidad de ramificación es igual a 1. Si desde al menos uno de estos ramales se ramifica otro ramal, entonces la profundidad de ramificación es igual a 2. Si desde este ramal ramificado se ramifica al menos otro ramal, entonces la profundidad de ramificación es igual a 3 y así sucesivamente. Mediante una mayor profundidad de ramificación de la estructura de ramificación se consiguen una relación superficie a volumen más favorable y una mejor unión en arrastre de forma de la estructura de ramificación en una espuma.

20 En otra forma de realización, la rigidez, en particular la resistencia a la tracción y/o a la flexión, al menos de uno de, de manera preferente esencialmente de todos, los ramales de la estructura de ramificación de la estructura de anclaje disminuye en sentido distal. Por sentido distal se entiende el sentido en dirección al extremo distal del respectivo ramal. Debido a una rigidez en disminución en sentido distal, los ramales permiten en sentido distal mayores deformaciones en caso de introducción de fuerza. De este modo se consigue que la introducción de fuerza no tenga lugar únicamente en la zona de la base o en la zona próxima a la base de la estructura de anclaje, sino esencialmente por toda la longitud de los ramales.

30 Cuando un ramal presenta a lo largo de su longitud una rigidez constante, entonces, una fuerza ejercida por un elemento de introducción de fuerza sobre la estructura de anclaje, por ejemplo una fuerza de tracción, hace que el ramal solo se presione en la zona próxima a la base contra la espuma que rodea esta zona, de modo que se produce también solo en esta zona una introducción de fuerza. Debido a una rigidez en disminución en sentido distal se consigue, en cambio, que el correspondiente ramal presione esencialmente a lo largo de toda su longitud contra la espuma circundante, de modo que se consigue una introducción de fuerza también esencialmente por toda la longitud del ramal. Si la estructura de ramificación presenta una profundidad de ramificación superior a 1, entonces la rigidez, en particular la resistencia a la tracción y/o a la flexión, disminuye preferentemente desde una hasta la profundidad de ramificación siguiente en cada caso.

40 Preferentemente, al menos un ramal de la estructura de ramificación está configurado de modo que, en caso de una introducción de fuerza en la estructura de anclaje, la introducción de fuerza tenga lugar desde el ramal a la espuma de una capa de espuma que rodea el ramal a lo largo de al menos un 25 %, preferentemente al menos un 50 %, en particular al menos un 75 % de la longitud del ramal en cuestión. Esto puede conseguirse, por ejemplo, porque la rigidez del ramal disminuye en sentido distal. De manera preferente, esencialmente todos los ramales de la estructura de ramificación están configurados de manera correspondiente.

45 En otra forma de realización, la sección transversal al menos de un ramal de la estructura de ramificación de la estructura de anclaje disminuye en sentido distal. De este modo puede conseguirse de manera sencilla una disminución de la rigidez, en particular de la resistencia a la tracción y/o a la flexión en sentido distal. Además, de esta manera puede conseguirse un ahorro de material.

50 En otra forma de realización, al menos un ramal de la estructura de ramificación de la estructura de anclaje, de manera preferente esencialmente todos los ramales de la estructura de ramificación, presentan múltiples aberturas que se extienden a través del ramal. De esta manera, la estructura de ramificación puede integrarse mejor en una capa de espuma, de modo que se produce, en particular, un mejor arrastre de forma entre la espuma y la estructura de ramificación. Por una abertura que se extiende a través del ramal se entiende una abertura a modo de túnel, que se extiende desde un lado del ramal hasta otro lado del ramal. Esta abertura puede presentar, por ejemplo, una sección transversal angulosa, tal como en una rejilla, aunque también una sección transversal redondeada o redonda.

55 En otra forma de realización, al menos un ramal de la estructura de ramificación de la estructura de anclaje está configurado nervado. De manera preferente, esencialmente todos los ramales de la estructura de ramificación están configurados nervados. De esta manera pueden proporcionarse múltiples aberturas que se extienden a través del ramal, de modo que el arrastre de forma entre una espuma y la estructura de ramificación puede mejorarse. Por configuración nervada se entiende que el ramal en cuestión comprende varios largueros y varios travesaños, de modo que se obtiene globalmente una estructura del ramal a modo de rejilla.

5 En otra forma de realización, la estructura de anclaje se compone esencialmente de un plástico. De esta manera puede proporcionarse una estructura de anclaje de peso ligero para la construcción ligera. Plásticos apropiados y preferidos son, por ejemplo, policarbonatos, polipropilenos, poli(tereftalatos de alquileno), poliamidas o mezclas de los mismos. Alternativamente, la estructura de anclaje también puede estar compuesta de metales o aleaciones metálicas, preferentemente de aluminio o una aleación de aluminio. De esta manera también puede crearse una estructura de anclaje ligera.

En otra forma de realización, la estructura de anclaje está fabricada mediante moldeo por inyección. De esta manera también puede fabricarse de manera favorable una estructura de ramificación compleja de la estructura de anclaje.

10 En otra forma de realización, en la base de la estructura de anclaje está colocado un elemento de introducción de fuerza. El elemento de introducción de fuerza puede ser, por ejemplo, una bisagra o una pieza de una cerradura. Además, el elemento de introducción de fuerza puede ser un componente independiente o el elemento de introducción de fuerza puede estar configurado de una pieza con la estructura de anclaje.

15 Se ha observado que, con la estructura de anclaje, cuya estructura de ramificación está incrustada en la capa de espuma, es posible una introducción de fuerza directa por parte de un elemento de introducción de fuerza, tal como por ejemplo una bisagra, en el componente ligero. Mediante la estructura de ramificación puede introducirse una fuerza por una gran superficie y una gran zona en la capa de espuma, de modo que es posible una considerable introducción de fuerza también en la capa de espuma relativamente blanda.

20 Una introducción de fuerza directa sobre una de las capas de material compuesto de fibras no sería en cambio posible, porque una soldadura de un elemento de introducción de fuerza con una de las capas de material compuesto de fibras provocaría defectos de superficie visible de la capa de material compuesto de fibras y/o variaciones térmicas o tensiones desventajosas en la capa de material compuesto de fibras. Una adhesión de un elemento de introducción de fuerza con una de las capas de material compuesto de fibras provocaría, en caso de introducción de fuerza, deformaciones locales de la capa de material compuesto de fibras así como, dado el caso, igualmente variaciones térmicas o tensiones desventajosas en la capa de material compuesto de fibras.

25 Con la estructura de anclaje anteriormente descrita puede evitarse tal introducción de fuerza directa desventajosa en las capas de material compuesto de fibras. Debido a la introducción de fuerza esencialmente completa en la capa de espuma también puede prescindirse, además, de estructuras de refuerzo adicionales en el punto de introducción de fuerza, es decir, en la zona del alojamiento.

30 El material de la estructura de anclaje, en particular de la estructura de ramificación de la estructura de anclaje, y el material de la capa de espuma están adaptados preferentemente el uno al otro, de modo que los materiales se adhieran. De esta manera, además de un arrastre de forma y/o un arrastre de fuerza entre la espuma de la capa de espuma y la estructura de ramificación, se consigue también una unión de materiales, ya que la espuma se adhiere a la superficie de la estructura de anclaje. Esto puede conseguirse, por ejemplo, en una capa de espuma de espuma de PU, mediante el uso de una mezcla de policarbonato para la estructura de anclaje. Alternativamente, para la capa de espuma y la estructura de ramificación pueden usarse también materiales que no se adhieren o solo un poco entre sí, por ejemplo polipropileno para la estructura de ramificación en una espuma de PU. En este caso, a través del arrastre de forma y/o el arrastre de fuerza entre la espuma de la capa de espuma y la estructura de ramificación es posible aún una introducción de fuerza desde la estructura de ramificación en la espuma de la capa de espuma.

40 Preferentemente, la primera o la segunda capa de material compuesto de fibras presenta un alojamiento y la estructura de anclaje se extiende hasta el interior de este alojamiento. De esta manera, la estructura de anclaje llega a la zona de la capa de material compuesto de fibras, de modo que en este punto un elemento de introducción de fuerza puede unirse con el componente estructural. Además se simplifica de esta manera la fabricación del componente estructural, ya que la estructura de anclaje puede fijarse durante la fabricación en el alojamiento, antes de inyectar la capa de espuma. El alojamiento puede estar configurado, por ejemplo, como abertura en la primera o
45 segunda capa de material compuesto de fibras, a través de la cual se extiende una parte de la estructura de anclaje.

Preferentemente se elige para la estructura de ramificación de la estructura de anclaje un material que presente un coeficiente de dilatación térmica similar al de la capa de espuma, en particular con una desviación respecto al coeficiente de dilatación térmica de la capa de espuma de menos del 10 %, en particular de menos del 5 %. De esta manera puede reducirse, o incluso evitarse, una deformación del componente estructural o una carga de la
50 estructura de anclaje en caso de variación de la temperatura.

55 En una forma de realización del procedimiento se dispone un elemento funcional o una estructura de anclaje en un alojamiento incorporado en el primer o el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras, de modo que una parte del elemento funcional o la estructura de ramificación de la estructura de anclaje se adentre en el espacio hueco y se incruste allí, durante el espumado del espacio hueco, en el plástico espumado. De esta manera, el elemento funcional o la estructura de ramificación puede integrarse de manera sencilla directamente en el componente estructural durante la fabricación del mismo, de modo que puede ponerse a disposición un componente estructural que ya presenta el elemento funcional o la estructura de anclaje y en el que este/esta ya no tiene que incorporarse posteriormente, en la medida en que esto fuese posible.

En este contexto, el objetivo anteriormente descrito se consigue, al menos en parte, mediante el uso de un componente estructural anteriormente descrito para la fabricación de un grupo de componentes, en particular para una carrocería de vehículo, que comprende el componente estructural y un elemento de introducción de fuerza fijado a la estructura de anclaje del componente estructural, en particular una bisagra. El grupo de componentes puede ser, por ejemplo, un portón trasero con una bisagra como elemento de introducción de fuerza.

El objetivo se consigue al menos en parte mediante un grupo de componentes de este tipo, en particular para una carrocería de vehículo, que comprende el componente estructural y un elemento de introducción de fuerza fijado a la estructura de anclaje del componente estructural, en particular una bisagra. El grupo de componentes puede ser, por ejemplo, un portón trasero con una bisagra como elemento de introducción de fuerza.

Se ha constatado que, con la estructura de anclaje descrita es posible la colocación directa de elementos de introducción de fuerza, tales como, por ejemplo, bisagras, de distintos materiales tales como metal o plástico, en particular de una mezcla de plásticos, en particular de una mezcla de plásticos con contenido en policarbonato, en particular una mezcla de policarbonato-poliéster. De este modo pueden unirse los componentes estructurales directamente y de manera sencilla con un elemento de introducción de fuerza, tal como por ejemplo una bisagra, de modo que los componentes estructurales sean ventajoso en particular para su instalación como parte de un portón trasero o capó.

En otra forma de realización, el componente estructural comprende un elemento funcional incrustado al menos en parte en la capa de espuma, en particular un elemento óptico, eléctrico y/o electrónico. Se ha demostrado que pueden integrarse adecuadamente elementos funcionales en el componente estructural, en particular en la capa de espuma, de modo que de esta manera puedan ponerse a disposición componentes estructurales con elementos funcionales correspondientemente integrados. Por elementos funcionales se entienden componentes que presentan propiedades funcionales particulares, por ejemplo elementos ópticos en forma de conductores de luz o lentes o elementos eléctricos o electrónicos en forma de fuentes de luz, sensores de luz, emisores, receptores, en particular también receptores ópticos, eléctricos o acústicos.

En particular, una de las dos capas de material compuesto de fibras puede presentar un correspondiente alojamiento o escotadura para el elemento funcional, de modo que, por ejemplo, un conductor de luz incrustado en la capa de espuma pueda conducirse hasta la superficie o hasta un poco por debajo de la superficie del componente estructural, para emitir allí luz.

Preferentemente, sobre una de las dos capas de material compuesto de fibras puede aplicarse en la zona del alojamiento o escotadura una capa óptica translúcida. De esta manera puede ponerse a disposición una zona de superficie del componente estructural, que permite, por un lado, transmitir al menos en parte luz desde un elemento óptico dispuesto debajo, de modo que la luz sea visible desde fuera (por ejemplo como pictograma iluminado) y oculta, por otro lado, el elemento óptico cuando este no emite luz, de modo que esta zona de superficie se funde visualmente en el color de base de la capa. Una capa de este tipo se denomina también capa de diseño noche/día.

Otras características y ventajas de la presente invención se describen a continuación mediante ejemplos de realización, haciendo referencia al dibujo adjunto.

En los dibujos muestran

- la figura 1 una chapa de material compuesto de fibras como pieza de trabajo de partida para la fabricación de un componente estructural de varias capas de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
- 40 la figura 2 otra chapa de material compuesto de fibras para la fabricación de un componente estructural de varias capas de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención,
- figura 3 una representación esquemática de etapas de procedimiento a modo de ejemplo para la fabricación de chapas de material compuesto de fibras,
- 45 la figura 4 una representación esquemática de las etapas de procedimiento para la fabricación de un producto semielaborado de material compuesto de fibras a partir de una primera chapa de material compuesto de fibras de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
- la figura 5 una representación en sección conforme al plano de corte designado con "V" en la figura 4,
- la figura 6 una representación esquemática de las etapas de procedimiento para la fabricación de una lámina de plástico preformada para otro ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención,
- 50 la figura 7 una representación esquemática de las etapas de procedimiento para la fabricación de un componente estructural de varias capas a partir de dos productos semielaborados de material compuesto de fibras de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
- la figura 8 una representación en sección conforme al plano de corte designado con "VIII" en la figura 7,

- la figura 9 una sección transversal esquemática de un componente estructural de varias capas de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
- la figura 10 una sección transversal esquemática de un componente estructural de varias capas de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención,
- 5 la figura 11 una sección transversal esquemática de un componente estructural de varias capas de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención con un elemento funcional incrustado,
- la figura 12 una estructura de anclaje para un componente estructural de varias capas de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención en vista en perspectiva,
- la figura 13 la estructura de anclaje de figura 12 en vista en planta,
- 10 la figura 14 la estructura de anclaje de la figura 12 en sección transversal a lo largo de la línea de corte XIV dibujada en la figura 13, y
- la figura 15 un componente estructural de varias capas de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, en el que está integrada la estructura de anclaje de la figura 12.

15 A continuación se ilustran, mediante las figuras 1 a 8, ejemplos de realización del procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de un componente estructural de varias capas.

Para llevar a cabo el procedimiento han de proporcionarse en primer lugar una primera y una segunda chapa de material compuesto de fibras (*composite sheet*). La figura 1 muestra en una representación en sección lateral un ejemplo de una chapa de material compuesto de fibras 2 de este tipo adecuada para el procedimiento, con un estrato de fibras 4 de un tejido de fibras de vidrio, que está incrustado en una matriz 8 de plástico termoplástico. La figura 2 muestra en representación en sección lateral una chapa de material compuesto de fibras 12 igualmente adecuada para el procedimiento, que comprende un primer estrato de fibras 16 y un segundo estrato de fibras 18 de un tejido de fibras de carbono.

20 Los estratos de fibras 16, 18 están incrustados en una matriz 20 de plástico termoplástico. Alternativamente, la chapa de material compuesto de fibras usada para el procedimiento también puede presentar un mayor número de estratos de fibras, en particular también de otros tejidos de fibras.

A modo de ejemplo, en la figura 3 está representado un procedimiento de fabricación para una chapa de material compuesto de fibras con un estrato de fibras. En el procedimiento se desenrollan de una primera bobina 22 un estrato de fibras en forma de banda 24 y de una segunda y tercera bobina 26, 28 en cada caso una lámina de plástico en forma de banda 30, 32. Por medio de rodillos guía 34 se disponen el estrato de fibras 24 y las láminas de plástico 30, 32 uno sobre otro formando una estructura de estratos 36 y se alimentan a una prensa de doble banda 40 calentada por medio de elementos de calentamiento 38. En la prensa de doble banda 40 se prensa la estructura de estratos 36 por efecto de presión y calor para formar un material compuesto de fibras 42. Las temperaturas de la prensa de doble banda son a este respecto tan altas que las láminas de plástico 30, 32 de la estructura de estratos 36 se licúan al menos en parte y forman una matriz en la que se incrusta el estrato de fibras 24. El material compuesto de fibras 42 que sale como banda continua 44 de la prensa de doble banda 40 puede alimentarse a continuación a un equipo de acabado 46, en el que la banda 44 se corta, por ejemplo, dando lugar a las chapas de material compuesto de fibras 48.

A modo de ejemplo se describe un procedimiento de fabricación. Aumentando el número de bobinas pueden fabricarse de manera análoga también chapas de material compuesto de fibras con varios estratos de fibras. Para la chapa de material compuesto de fibras 12 mostrada en la figura 2 pueden usarse, en particular, cinco bobinas, de las cuales dos están cargadas con un estrato de fibras y tres con una lámina de plástico.

La primera y segunda chapa de material compuesto de fibras proporcionada se termoforman ahora para crear un primer y segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras.

45 Las etapas de procedimiento para la fabricación de un producto semielaborado de material compuesto de fibras a partir de una chapa de material compuesto de fibras mediante termoformado de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención se ilustran ahora mediante las figuras 4a-c.

Tal como se representa en la figura 4a, para ello se calienta en primer lugar una chapa de material compuesto de fibras 52 en un horno 54, por ejemplo en un horno de infrarrojos que emite radiación infrarroja 56, hasta una temperatura por encima de la temperatura de ablandamiento del plástico de la matriz de la chapa de material compuesto de fibras 52, de modo que la chapa de material compuesto de fibras pueda deformarse.

La chapa de material compuesto de fibras se dispone entonces, tal como se representa en la figura 4b, en una herramienta de conformación 58. La herramienta de conformación presenta una mitad de herramienta superior 60 y una mitad de herramienta inferior 62, cuyos contornos están adaptados a la forma del producto semielaborado de material compuesto de fibras 64 que va a fabricarse. Al juntar ambas mitades de herramienta 60, 62, la chapa de

material compuesto de fibras 52 se conforma entonces dando lugar a un producto semielaborado de material compuesto de fibras 64.

5 Para evitar una nueva solidificación antes de tiempo del producto semielaborado de material compuesto de fibras 64, la mitad de herramienta superior y/o inferior 60, 62 pueden atemperarse con elementos de calentamiento 66 previstos para ello, por ejemplo hasta una temperatura apenas por debajo de la temperatura de ablandamiento.

10 En función de la forma del producto semielaborado de material compuesto de fibras 64 que vaya a fabricarse, la chapa de material compuesto de fibras 52 se estira o recalca durante la conformación en diferente medida en distintas zonas. Para evitar con esto la distorsión o rasgado de la chapa de material compuesto de fibras y una formación de arrugas, el producto semielaborado de material compuesto de fibras puede sujetarse tensado, antes de la conformación, en un bastidor. Un bastidor 68 de este tipo está representado en la vista en sección en la figura 5 a lo largo de la línea de corte identificada en la figura 4b con "V". La chapa de material compuesto de fibras se sujeta tensada en el bastidor 68 por el perímetro con resortes 70, por ejemplo resortes helicoidales, estando adaptadas las tensiones de los resortes 70 individuales al grado de deformación de la correspondiente zona de chapa de material compuesto de fibras durante la conformación. De esta manera, los resortes 70 favorecen el estirado y, dado el caso, el recalado en función del lugar de la chapa de material compuesto de fibras 52 durante la conformación y evitan una formación de arrugas, es decir un solapamiento de partes de la chapa de material compuesto de fibras.

15 La chapa de material compuesto de fibras 52 puede revestirse al mismo tiempo con una lámina de plástico durante el conformado para crear el producto semielaborado de material compuesto de fibras 64. Para ello puede disponerse una lámina de plástico 72 (representada en línea discontinua en la figura 4b) antes del conformado sobre la chapa de material compuesto de fibras 52. Al juntar ambas mitades de herramienta 60, 62, la lámina de plástico se conforma entonces junto con la chapa de material compuesto de fibras 52 y a este respecto se une con la misma por unión de materiales.

20 Alternativamente, también puede depositarse una lámina de plástico preformada 74 (representada en línea de rayas y puntos en la figura 4b) en la herramienta formadora 58. La ventaja con el uso de una lámina de plástico ya preformada radica en que esta ya se ha estirado previamente conforme a la forma final del producto semielaborado de material compuesto de fibras 64 y, por un lado, se obtiene una mejor unión entre la lámina de plástico preformada 74 y el producto semielaborado de material compuesto de fibras 64 y, por otro lado, se evita un rasgado o una superposición de la lámina de plástico durante el conformado.

25 Una lámina preformada tal como la lámina de plástico 70 puede fabricarse, por ejemplo, tal como se representa en las figuras 6a-b, mediante conformación de una lámina de plástico 76 en una herramienta de conformación 78.

30 Las figuras 7a-c ilustran ahora las etapas de procedimiento para la fabricación de un componente estructural 84 de varias capas a partir de dos productos semielaborados de material compuesto de fibras 86, 88 de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Los productos semielaborados de material compuesto de fibras 86, 88 pueden fabricarse, en particular, como el producto semielaborado de material compuesto de fibras 64 con las etapas de procedimiento ilustradas en las figuras 4a-c. Los productos semielaborados de material compuesto de fibras 86, 88 pueden presentar la misma forma o (como es el caso en la figura 7a) formas distintas. En particular, pueden haberse fabricado a este respecto también con herramientas de conformación diferentes.

35 El primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras 86, 88 se disponen, tal como se representa en la figura 7b, en una herramienta de espumado 90. La herramienta de espumado 90 presenta una mitad de herramienta superior 92 y una mitad de herramienta inferior 94, estando adaptado el contorno de la mitad de herramienta superior 92 al contorno del primer producto semielaborado de material compuesto de fibras 86 y el contorno de la mitad de herramienta inferior 94 al contorno del segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras 88. El primer producto semielaborado de material compuesto de fibras 86 se deposita en la mitad de herramienta superior 92 y se sostiene allí, por ejemplo, mediante presión negativa. El segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras 88 se deposita en la mitad de herramienta inferior 94. Al juntar las mitades de herramienta 92, 94 se forma entre el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras 86, 88 un espacio hueco 96.

40 El espacio hueco 96 está delimitado en el plano del dibujo de la figura 7b por los productos semielaborados de material compuesto de fibras 86, 88, que se sitúan en los bordes en cada caso directamente uno sobre otro. En la dirección en perpendicular al plano del dibujo, el espacio hueco 96 (como se representa en la vista en sección en la figura 8 a lo largo del plano de corte identificado en la figura 7b con VIII) está delimitado por superficies laterales configuradas de manera correspondiente de las mitades de herramienta 92, 94.

45 La herramienta 90 presenta una entrada 98 que llega hasta el interior del espacio hueco 96 para inyectar un plástico de espumado. Por esta entrada 98 se inyecta, tras juntar la primera y la segunda mitad de herramienta 92, 94, un plástico de espumado, por ejemplo poliuretano, al interior del espacio hueco 96 (cf. flecha 100), de modo que este se rellena con el plástico de espumado.

Tras el endurecimiento del plástico se han unido firmemente entre sí los dos productos semielaborado de material compuesto de fibras 86, 88 mediante la capa de espuma formada por el plástico situada entremedias y el

componente estructural 84 acabado puede extraerse de la herramienta de espumado 90.

Una sección transversal del componente estructural 84 de varias capas está representada en la figura 9. El componente estructural presenta, por consiguiente, una primera y una segunda capa de material compuesto de fibras 102, 104 y una capa de espuma 106 dispuesta entremedias de plástico espumado. Las capas de material compuesto de fibras 102, 104 fabricadas a partir de los productos semielaborados de material compuesto de fibras comprenden en cada caso al menos un estrato de fibras de un material de fibras, que está incrustado en una matriz a base de un plástico termoplástico.

La figura 10 muestra otro ejemplo de realización de un componente estructural 110 de varias capas, que se diferencia del componente estructural 84 de varias capas de la figura 9 por una lámina de plástico 112 aplicada adicionalmente sobre la capa de material compuesto de fibras 102, que forma sobre la capa de material compuesto de fibras 102 una capa de plástico adicional, así como una capa de pintura 114 aplicada encima. Para la fabricación del componente estructural 110, una lámina de plástico puede unirse, por ejemplo, con el producto semielaborado de material compuesto de fibras para la primera capa de material compuesto de fibras 102 durante la fabricación del mismo, por ejemplo tal como se describió anteriormente en la figura 4b.

La figura 11 muestra un ejemplo de realización alternativo de un componente estructural 120 con una primera y una segunda capa de material compuesto de fibras 122, 124 y una capa de espuma de plástico espumado 126 dispuesta entremedias. La capa de material compuesto de fibras 124 presenta un alojamiento 128, en el que está alojado un elemento funcional 130, que llega hasta el interior de la zona de la capa de espuma 126 y es recubierto por moldeo por inyección por la misma. El elemento funcional 130 puede ser, por ejemplo, un conductor de luz conectado a una fuente de luz, con el que puede crearse en el lado de la capa de material compuesto de fibras 124 una zona de iluminación 132. Con este fin puede aplicarse sobre la capa de material compuesto de fibras 124 una capa óptica 134 traslúcida, que deja pasar la luz conducida por el conductor de luz al conectar la fuente de luz, de modo que sea visible desde fuera, y con la fuente de luz apagada no deja que se vea el conductor de luz desde fuera. En particular, la capa 134 puede tener un aspecto negro desde fuera con la fuente de luz apagada.

El componente estructural 120 representado en la figura 11 puede fabricarse de manera sencilla, por ejemplo introduciendo el elemento funcional 130, antes de juntar las mitades de herramienta de espumado 92, 94 en la etapa de procedimiento representada en la figura 7c, en un alojamiento previsto de manera correspondiente de uno de los dos productos semielaborados de material compuesto de fibras, de modo que la parte del elemento funcional 130 que se adentra en el espacio hueco 96 es recubierta por moldeo por inyección con el plástico de espumado durante la inyección del mismo.

El objeto de la presente invención es, además, un procedimiento para la fabricación de un componente estructural (84, 110, 120, 170),

- en el que se proporcionan una primera y una segunda chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52), presentando la primera y la segunda chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52) en cada caso al menos un estrato de fibras (4, 16, 18, 24) de un material de fibras, que está incrustado en una matriz (8, 20) a base de un plástico termoplástico,
- en el que la primera chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52) se termoforma para crear un primer producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88) y la segunda chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52) se termoforma para crear un segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88),
- en el que el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88) se disponen en una herramienta de espumado (90), de modo que entre el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88) se forma un espacio hueco (96), que se rellena mediante una espuma polimérica, preferentemente duromérica, preferentemente mediante espumado *in situ*.

De esta manera pueden integrarse también otros elementos funcionales en el componente estructural de varias capas anteriormente descrito.

A continuación se describe mediante las figuras 12 a 14 una estructura de anclaje para un componente estructural de varias capas de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. La estructura de anclaje 140 está representada en la figura 12 en vista en perspectiva, en la figura 13 en vista en planta y en la figura 14 en sección transversal a lo largo de la línea de corte XIV dibujada en la figura 13.

La estructura de anclaje 140 presenta una base 142 en forma de placa para la unión a un elemento de introducción de fuerza. La base 142 presenta un alojamiento 144 para un elemento de introducción de fuerza o para un elemento de unión, a través del cual la base 142 puede unirse con un elemento de introducción de fuerza. Además, la estructura de anclaje 140 presenta una estructura de ramificación 146, que en el ejemplo representado en la figura 12 comprende seis ramales 148a-f que se extienden desde la base en distintas direcciones. La estructura de los ramales 148a-f se explica a continuación mediante el ramal 148a:

El ramal 148a se extiende desde su extremo proximal 150 en la base 142 hasta el extremo distal 152. El ramal 148a presenta tres nervios longitudinales 154a-c y cuatro nervios transversales 156a-d y está configurado por tanto nervado. Los nervios longitudinales 154a-c tienen en cada caso un perfil en forma de T. Debido a la configuración nervada del ramal 148a, este presenta una multitud de aberturas 158 que se extienden por el ramal 148a. Al recubrir la estructura de ramificación 146 mediante moldeo por inyección con una espuma se consigue, por tanto, que la espuma penetre en las aberturas 158 del ramal 148a y provoque así un mejor arrastre de forma entre la espuma y el ramal 148a. Además, de esta manera la superficie del ramal 148a aumenta, de modo que puede producirse una introducción de fuerza en la espuma por una mayor superficie.

Los ramales 148a-d pueden presentar, tal como se representa en la figura 12, una longitud distinta y por tanto, dado el caso, un número diferente de nervaduras transversales. Preferentemente, la dirección de los ramales 148a-d y su longitud está adaptado al espacio constructivo disponible en el interior del componente estructural, en el que vaya a integrarse la estructura de anclaje 140.

La estructura de anclaje 140 representada en las figuras 12 a 14 puede haberse fabricado, por ejemplo, a partir de un plástico, preferentemente mediante moldeo por inyección. Alternativamente, la estructura de anclaje 140 también puede componerse de una aleación de aluminio.

La estructura de anclaje 140 puede mejorarse aún más, al presentar los ramales 148a-d en sentido distal, es decir en dirección a su extremo distal en cada caso, una rigidez en disminución. Para ello, la sección transversal de los ramales 148a-d puede disminuir, por ejemplo, en sentido distal. Esto puede implementarse, por ejemplo, porque el grosor de pared y/o el número de nervios longitudinales de los ramales 148a-d disminuyan hacia el extremo distal. Además, la estructura de ramificación 140 puede ampliarse con una mayor profundidad de ramificación. Mientras que la profundidad de ramificación en la estructura de ramificación representada en la figura 12 asciende a 1, en otros ejemplos de realización pueden ramificarse ramales adicionales desde los ramales 148a-d. Estos ramales adicionales de la segunda profundidad de ramificación pueden ramificarse, por ejemplo, desde los nervios longitudinales exteriores 154a y 154c. Alternativamente, también los propios dos nervios longitudinales exteriores 154a y 154c pueden doblarse en un punto del ramal 148a en una dirección diferente en cada caso y formar así ramales de la segunda profundidad de ramificación.

La figura 15 muestra en una representación en sección un componente estructural de varias capas de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, en el que está integrada la estructura de anclaje 140 representada en la figura 12. El componente estructural 170 de varias capas presenta una estructura como la del componente estructural 84 representado en la figura 9 con una primera capa de material compuesto de fibras 172, una segunda capa de material compuesto de fibras 174 y una capa de espuma 176 dispuesta entremedias, en la que está incrustada la zona de ramificación 146 del elemento de anclaje 140. En el alojamiento 144 de la base 142 de la estructura de anclaje 140 está introducido un elemento de unión 178 en forma de vástago, que se extiende transversalmente al plano de los ramales 148a-f por una abertura 180 en la segunda capa de material compuesto de fibras 174 y, de esta manera, está disponible una posibilidad de conexión para un elemento de introducción de fuerza. Alternativamente, también puede introducirse un elemento de introducción de fuerza directamente en el alojamiento 144. El elemento de unión 178 o el elemento de introducción de fuerza pueden unirse en el alojamiento 144, por ejemplo por unión de materiales, con la base 142. El elemento de anclaje 140, el elemento de unión 178 y/o el elemento de introducción de fuerza pueden estar configurados también de una pieza (de manera solidaria).

Si sobre el elemento de unión 178 o sobre el elemento de introducción de fuerza se ejerce una fuerza, esta es transmitida a la base 142 y después a la estructura de ramificación 146 de la estructura de anclaje 140. Debido a la gran superficie de los ramales 148a-f puede conseguirse así una introducción de fuerza eficaz en la espuma relativamente blanda de la capa de espuma 176. Esto resulta especialmente favorable cuando la rigidez de los ramales 148a-d disminuye en sentido distal.

El componente estructural 170 puede fabricarse, por ejemplo, porque la chapa de material compuesto de fibras usada para la formación de la segunda capa de material compuesto de fibras 174 se dota de una abertura que se corresponde con la abertura 180 y después se introduce la estructura de anclaje 140 con el elemento de unión 178 o el elemento de introducción de fuerza en esta abertura, de modo que la estructura de ramificación 146 queda dispuesta en el espacio hueco representado en la figura 7b. Al inyectar el plástico de espumado en el espacio hueco para la fabricación de la capa de espuma 176 se recubre entonces la estructura de ramificación 146 mediante moldeo por inyección con la espuma de plástico, penetrando la espuma de plástico en particular también por las aberturas 158 previstas en los ramales 146a-d y creando así una superficie límite grande entre la estructura de ramificación 146 y la espuma de la capa de espuma 176.

Con una estructura de anclaje tal como la estructura de anclaje 140 puede introducirse en particular una transmisión de fuerza de una fuerza puntual, o una fuerza que actúa sobre una superficie pequeña en relación con el componente estructural, en un material de densidad relativamente reducida, en particular en una capa de espuma. Por ejemplo, el componente estructural en el que está integrada la estructura de anclaje puede ser un portón trasero de un vehículo de motor y con este portón trasero puede estar unida una bisagra como elemento de introducción de fuerza a través de la estructura de anclaje. La fuerza ejercida por la bisagra, puntual en relación con el tamaño del portón trasero, es transmitida a través de la base a la estructura de ramificación de la estructura de anclaje y, de

esta manera, a la espuma, por ejemplo espuma de poliuretano, de la capa de espuma del componente.

5 Gracias a esta dispersión del flujo de fuerza hacia varios ramales de la estructura de ramificación resulta posible una introducción uniforme de la fuerza en la capa de espuma. Con la estructura de ramificación o un componente estructural con estructura de ramificación integrada se consigue por tanto, en particular, el objetivo de introducir una mayor tensión (= fuerza por superficie) en un material blando, de lo que permitirían las propiedades de resistencia del material más blando en caso de fijación puntual.

10 Preferentemente, la sección transversal de los ramales disminuye desde el punto de introducción de fuerza, es decir, desde la base, hacia el extremo distal de un ramal. La disminución de la sección transversal del ramal está adaptada, preferentemente, de tal modo que la sección transversal local y por tanto la resistencia o rigidez de los ramales está adaptada a la fuerza residual que ha de transmitirse en cada caso desde la sección de ramal distal correspondiente.

En el ejemplo anteriormente descrito del portón trasero, al que está fijada una bisagra a través de la estructura de anclaje, la sección transversal de los ramales puede situarse en la zona de la base, por ejemplo, en entre 2 y 3 mm y disminuir hasta el extremo distal de los ramales hasta 0,5 - 1 mm.

15 La longitud y el número de ramales se adaptan, preferentemente, a la fuerza de adherencia o tendencia al pegado de la espuma respecto al material de los ramales.

20 Las propiedades geométricas de la estructura de anclaje, en particular el número, las longitudes, las direcciones y/o las secciones transversales de los ramales, se adaptan preferentemente a las fuerzas máximas que cabe esperar para la finalidad de uso prevista de la estructura de anclaje o del componente estructural con estructura de anclaje integrada. De esta manera puede evitarse que se supere el esfuerzo cortante máximo, por lo que, de lo contrario, la estructura de anclaje podría romperse y salirse de la capa de espuma.

25 Los ramales de la estructura de anclaje pueden presentar distintas longitudes y/o los ramales pueden distribuirse de forma no simétrica alrededor de la base. En particular, las longitudes y/o las direcciones de los ramales se adaptan a la dirección esperada de la introducción de fuerza por el elemento de introducción de fuerza, por ejemplo una bisagra, y/o al espacio constructivo disponible.

El material de la estructura de anclaje, en particular de la zona de ramificación, así como el material de la capa de espuma están adaptados, preferentemente, el uno al otro de modo que presenten una alta fuerza de adherencia uno respecto a otro. Especialmente, la combinación de materiales a base de policarbonato para la estructura de anclaje con espumas de poliuretano para la capa de espuma ha resultado muy apropiada para ello.

30 Los ramales pueden presentar, transversalmente a la dirección de extensión principal de los ramales, en cada caso nervios o travesaños y elementos de rigidización. De esta manera puede aumentarse adicionalmente el arrastre de forma entre los ramales y la espuma. Además puede darse a la estructura de anclaje en sí misma una mayor rigidez propia, de modo que pueda fabricarse de manera más sencilla durante la producción.

Forman parte de la presente divulgación, en particular, también las siguientes formas de realización:

35 1. Componente estructural de varias capas

- que comprende una primera y una segunda capa de material compuesto de fibras y una capa de espuma dispuesta entremedias de plástico espumado,
 - presentando la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras en cada caso al menos un estrato de fibras de un material de fibras, que está incrustado en una matriz a base de un plástico termoplástico,
- 40 comprendiendo el componente estructural una estructura de anclaje
- con una base para la unión a un elemento de introducción de fuerza y
 - con una estructura de ramificación, comprendiendo la estructura de ramificación al menos tres ramales que se extienden desde la base en distintas direcciones,

y estando incrustada la estructura de ramificación de la estructura de anclaje en la capa de espuma.

45 2. Componente estructural según la forma de realización 1, caracterizado porque

la matriz de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras es a base de un plástico termoplástico, estando seleccionado el plástico termoplástico a partir de policarbonato, poli(acrilatos de alquilo), poliamida o mezclas de estos termoplásticos con, por ejemplo, poli(tereftalatos de alquileno), modificadores de tenacidad al impacto, tales como cauchos de acrilato, cauchos de ABS y/o aditivos tales como agentes de desmoldeo, termoestabilizadores o absorbedores de UV.

50

3. Componente estructural según la forma de realización 1 o 2,

ES 2 663 402 T3

- caracterizado porque
el estrato de fibras de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras está configurado como estrato de fibras unidireccional, como estrato de tejido, como estrato de fibras irregulares o como combinación de los mismos.
- 5 4. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 3, caracterizado porque
el material de fibras de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras comprende fibras de uno o varios de los siguientes tipos de fibra: fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de basalto, fibras de aramida y fibras metálicas.
- 10 5. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 4, caracterizado porque
el contenido volumétrico del material de fibras de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras en el volumen total de la respectiva capa de material compuesto de fibras se sitúa en el intervalo del 30 al 60 % en volumen, preferentemente en el intervalo del 40 al 55 % en volumen.
- 15 6. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 5, caracterizado porque
la temperatura de ablandamiento del plástico espumado de la capa de espuma asciende a al menos 130 °C, preferentemente a al menos 150 °C, en particular es de entre 150 °C y 200 °C.
- 20 7. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 6, caracterizado porque
el plástico de la capa de espuma es un durómero, preferentemente un durómero a base de isocianatos.
- 25 8. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 7, caracterizado porque
el plástico espumado de la capa de espuma presenta una densidad aparente del núcleo según DIN 53420 en el intervalo de 50 a 600 kg/m³, preferentemente de 100 - 250 kg/m³ y de manera especialmente preferente de 140-200 kg/m³.
- 30 9. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 8, caracterizado porque
la capa de espuma presenta al menos dos subzonas con grosores distintos entre sí.
- 35 10. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 9, caracterizado porque
la primera y/o la segunda capa de material compuesto de fibras presenta un grosor en el intervalo de 0,2 a 6,0 mm, preferentemente de 0,4 a 4,0 mm, en particular de 0,8 a 1,5 mm.
- 40 11. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 10, caracterizado porque
la capa de espuma presenta un grosor máximo en el intervalo de 2 a 80 mm, preferentemente de 8 a 25 mm.
- 45 12. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 11, caracterizado porque,
sobre un lado de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras, opuesto a la capa de espuma, está aplicada una lámina de plástico, en particular una lámina de policarbonato.
- 50 13. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 12, caracterizado porque,
sobre un lado de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras, opuesto a la capa de espuma, o sobre una lámina de plástico aplicada encima, está aplicada una capa de pintura.
- 55 14. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 13, caracterizado porque
la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras se sitúan, en al menos una zona de borde del componente estructural, directamente una sobre otra.
15. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 14, caracterizado porque
la primera y/o la segunda capa de material compuesto de fibras están rebordeadas en al menos una zona de borde del componente estructural.
16. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 15, caracterizado porque
la primera o la segunda capa de material compuesto de fibras presenta un alojamiento y la estructura de anclaje

se extiende hasta el interior del alojamiento.

- 5 17. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 16, caracterizado porque el componente estructural comprende un elemento funcional incrustado al menos parcialmente en la capa de espuma, en particular un elemento óptico, eléctrico y/o electrónico.
18. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 17, caracterizado porque los al menos tres ramales que se extienden desde la base en distintas direcciones se sitúan esencialmente en un plano.
- 10 19. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 18, caracterizado porque la base presenta una zona de unión que se extiende esencialmente de manera transversal al plano de los ramales para la unión a un elemento de introducción de fuerza.
- 15 20. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 19, caracterizado porque al menos de un ramal de la estructura de ramificación se ramifica al menos un ramal adicional.
- 20 21. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 20, caracterizado porque la rigidez, en particular la resistencia a la tracción y/o a la flexión, al menos de un ramal de la estructura de ramificación disminuye en sentido distal.
22. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 21, caracterizado porque la sección transversal al menos de un ramal de la estructura de ramificación disminuye en sentido distal.
- 25 23. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 22, caracterizado porque al menos un ramal de la estructura de ramificación presenta múltiples aberturas que se extienden a través del ramal.
- 30 24. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 23, caracterizado porque al menos un ramal de la estructura de ramificación está configurado nervado.
25. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 24, caracterizado porque la estructura de anclaje se compone esencialmente de un plástico.
- 35 26. Componente estructural según una de las formas de realización 1 a 25, caracterizado porque en la base se coloca un elemento de introducción de fuerza.
27. Procedimiento para la fabricación de un componente estructural, en particular según una de las formas de realización 1 a 26,
- 40 - en el que se proporcionan una primera y una segunda chapa de material compuesto de fibras, presentando la primera y la segunda chapa de material compuesto de fibras en cada caso al menos un estrato de fibras de un material de fibras, que está incrustado en una matriz a base de un plástico termoplástico,
- en el que la primera chapa de material compuesto de fibras se termoforma para crear un primer producto semielaborado de material compuesto de fibras y la segunda chapa de material compuesto de fibras se termoforma para crear un segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras,
- 45 - en el que el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras se disponen en una herramienta de espumado, de modo que entre el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras se forma un espacio hueco, y
- y en el que el espacio hueco se espuma mediante inyección de un plástico de espumado.
- 50 28. Procedimiento según la forma de realización 27, caracterizado porque una lámina de un plástico termoplástico se dispone, durante el termoformado de la primera o de la segunda chapa de material compuesto de fibras, en una herramienta de conformación usada durante el termoformado, de modo que, tras el termoformado, queda unida por unión de materiales con el correspondiente producto

semielaborado de material compuesto de fibras.

29. Procedimiento según la forma de realización 28, caracterizado porque la lámina se preforma térmicamente antes de la disposición en la herramienta de conformación.

5 30. Procedimiento según una de las formas de realización 27 a 29, caracterizado porque un elemento funcional o una estructura de anclaje, en particular una estructura de anclaje según una de las formas de realización 19 a 28, se dispone en un alojamiento incorporado en el primer o el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras, de modo que una parte del elemento funcional o de la estructura de anclaje se adentra en el espacio hueco y allí se incrusta, durante el espumado del espacio hueco, en el plástico espumado.

10 31. Uso de un componente estructural según una de las formas de realización 1 a 26 para la fabricación de un componente de carrocería de vehículo, en particular un portón trasero, un capó o un elemento de techo.

15 32. Uso de un componente estructural según una de las formas de realización 1 a 26 para la fabricación de un grupo de componentes, en particular para una carrocería de vehículo, que comprende el componente estructural y un elemento de introducción de fuerza fijado a la estructura de anclaje del componente estructural, en particular una bisagra.

REIVINDICACIONES

1. Componente estructural de varias capas (84, 110, 120, 170)
- que comprende una primera y una segunda capa de material compuesto de fibras (102, 104, 122, 124, 172, 174) y una capa de espuma (106, 126, 176) de plástico espumado dispuesta entremedias,
 - 5 - presentando la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras (102, 104, 122, 124, 172, 174) en cada caso al menos un estrato de fibras (4, 16, 18, 24) de un material de fibras, **caracterizado porque** el material de fibras está incrustado en una matriz (8, 20) a base de un plástico termoplástico, y el componente estructural (84, 110, 120, 170) comprende una estructura de anclaje (140)
 - 10 - con una base (142) para la unión a un elemento de introducción de fuerza y
 - con una estructura de ramificación (146), comprendiendo la estructura de ramificación (146) al menos tres ramales (148a-f) que se extienden desde la base (142) en distintas direcciones,
- estando incrustada la estructura de ramificación (154) de la estructura de anclaje (140) en la capa de espuma (106, 126, 176).
2. Componente estructural según la reivindicación 1,
 15 **caracterizado porque** la matriz (8, 20) de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras (102, 104, 122, 124, 172, 174) es a base de un plástico termoplástico.
3. Componente estructural según las reivindicaciones 1 o 2,
 20 **caracterizado porque** el estrato de fibras (4, 16, 18, 24) de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras (102, 104, 122, 124, 172, 174) está formado como estrato de fibras unidireccional, como estrato de tejido, como estrato de fibras irregulares o como combinación de los mismos.
4. Componente estructural según una de las reivindicaciones 1 a 3,
 25 **caracterizado porque** el material de fibras de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras (102, 104, 122, 124, 172, 174) comprende fibras de uno o varios de los siguientes tipos de fibra: fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de basalto, fibras de aramida, fibras metálicas.
5. Componente estructural según una de las reivindicaciones 1 a 4,
 30 **caracterizado porque** el contenido volumétrico del material de fibras de la primera y/o de la segunda capa de material compuesto de fibras (102, 104, 122, 124, 172, 174) en el volumen total de la respectiva capa de material compuesto de fibras (102, 104, 122, 124, 172, 174) está situado en el intervalo del 30 al 60 % en volumen, preferentemente en el intervalo del 40 al 55 % en volumen.
6. Componente estructural según una de las reivindicaciones anteriores,
 35 **caracterizado porque** la primera o la segunda capa de material compuesto de fibras (102, 104, 122, 124, 172, 174) presenta un alojamiento, en particular una abertura (180), y la estructura de anclaje (140) se extiende hasta el interior del alojamiento.
7. Componente estructural según una de las reivindicaciones anteriores,
 40 **caracterizado porque** el componente estructural (84, 110, 120, 170) comprende un elemento funcional (130) incrustado al menos en parte en la capa de espuma (106, 126, 176), en particular un elemento óptico, eléctrico y/o electrónico.
8. Componente estructural según una de las reivindicaciones anteriores,
 45 **caracterizado porque** los al menos tres ramales (148a-f), que se extiende desde la base (142) en distintas direcciones, de la estructura de ramificación (146) están situados esencialmente en un plano.
9. Componente estructural según una de las reivindicaciones anteriores,
 50 **caracterizado porque** la base (142) presenta una zona de unión que se extiende esencialmente de manera transversal al plano de los ramales (148a-f) para la unión a un elemento de introducción de fuerza.
10. Componente estructural según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque al menos de un ramal (148a-f) de la estructura de ramificación (146) se ramifica al menos un ramal adicional.
- 55 11. Componente estructural según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque

la rigidez, en particular la resistencia a la tracción y/o a la flexión, al menos de un ramal (148a-f) de la estructura de ramificación (146) disminuye en sentido distal.

12. Componente estructural según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque

5 al menos un ramal (148a-f) de la estructura de ramificación (146) está configurado nervado.

13. Componente estructural según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
en la base (142) está colocado un elemento de introducción de fuerza.

10 14. Procedimiento para la fabricación de un componente estructural (84, 110, 120, 170) según una de las reivindicaciones 1 a 13,

- en el que se proporcionan una primera y una segunda chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52), presentando la primera y la segunda chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52) en cada caso al menos un estrato de fibras (4, 16, 18, 24) de un material de fibras, que está incrustado en una matriz (8, 20) a base de un plástico termoplástico,

15 - en el que se termoforma la primera chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52) para crear un primer producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88) y se termoforma la segunda chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52) para crear un segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88),

20 - en el que se disponen el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88) en una herramienta de espumado (90) de modo que entre el primer y el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88) se forma un espacio hueco (96), que se rellena mediante una espuma polimérica, preferentemente duromérica, preferentemente mediante espumado *in situ*, en donde

25 - se dispone una estructura de anclaje (140) en un alojamiento (128, 152) incorporado en el primer o el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88), de modo que la estructura de anclaje (140) se adentra en el espacio hueco (96) y allí se incrusta, durante el espumado del espacio hueco (96), en el plástico espumado.

15. Procedimiento según la reivindicación 14,
caracterizado porque

30 se dispone una lámina (30, 40, 72, 74, 76) de un plástico termoplástico, durante el termoformado de la primera o de la segunda chapa de material compuesto de fibras (2, 12, 48, 52), en una herramienta de conformación (58) usada durante el termoformado, de modo que, tras el termoformado, queda unida por unión de materiales con el correspondiente producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88).

16. Procedimiento según las reivindicaciones 14 o 15,
caracterizado porque

35 se dispone un elemento funcional (130) en un alojamiento (128, 152) incorporado en el primer o el segundo producto semielaborado de material compuesto de fibras (64, 86, 88), de modo que una parte del elemento funcional (130) se adentra en el espacio hueco (96) y allí se incrusta, durante el espumado del espacio hueco (96), en el plástico espumado.

40 17. Uso de un componente estructural (84, 110, 120, 170) según una de las reivindicaciones 1 a 13 para la fabricación de un componente de carrocería de vehículo, en particular un portón trasero, un capó o un elemento de techo.

45 18. Uso de un componente estructural (170) según una de las reivindicaciones 1 a 13 para la fabricación de un grupo de componentes, en particular para una carrocería de vehículo, que comprende el componente estructural (170) y un elemento de introducción de fuerza fijado a la estructura de anclaje del componente estructural (170), en particular una bisagra.

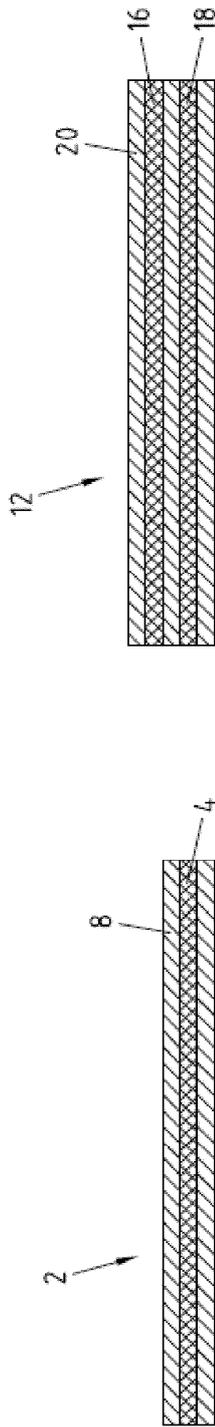


Fig. 2

Fig. 1

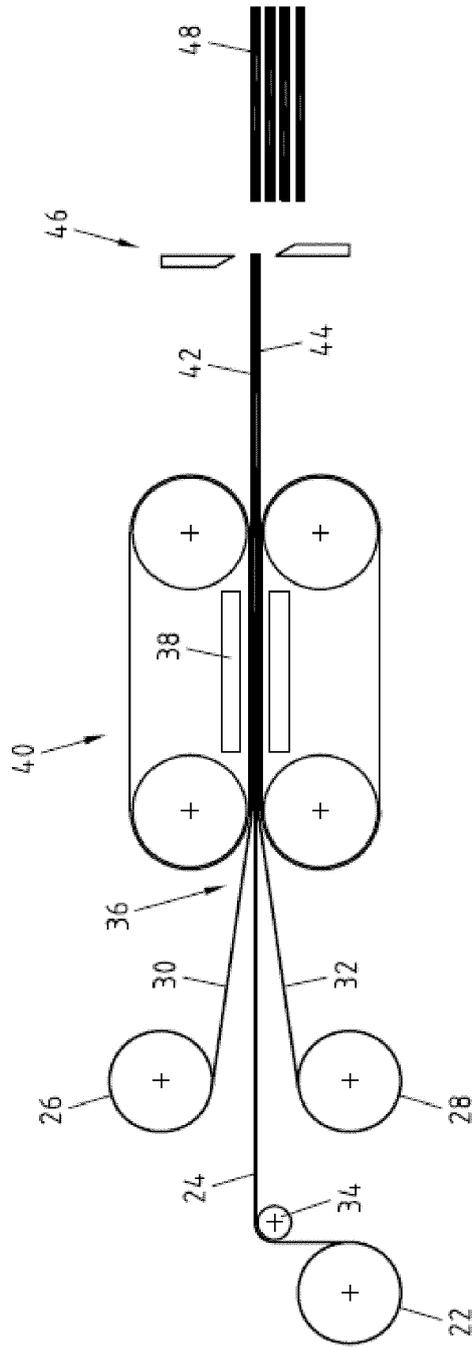


Fig. 3

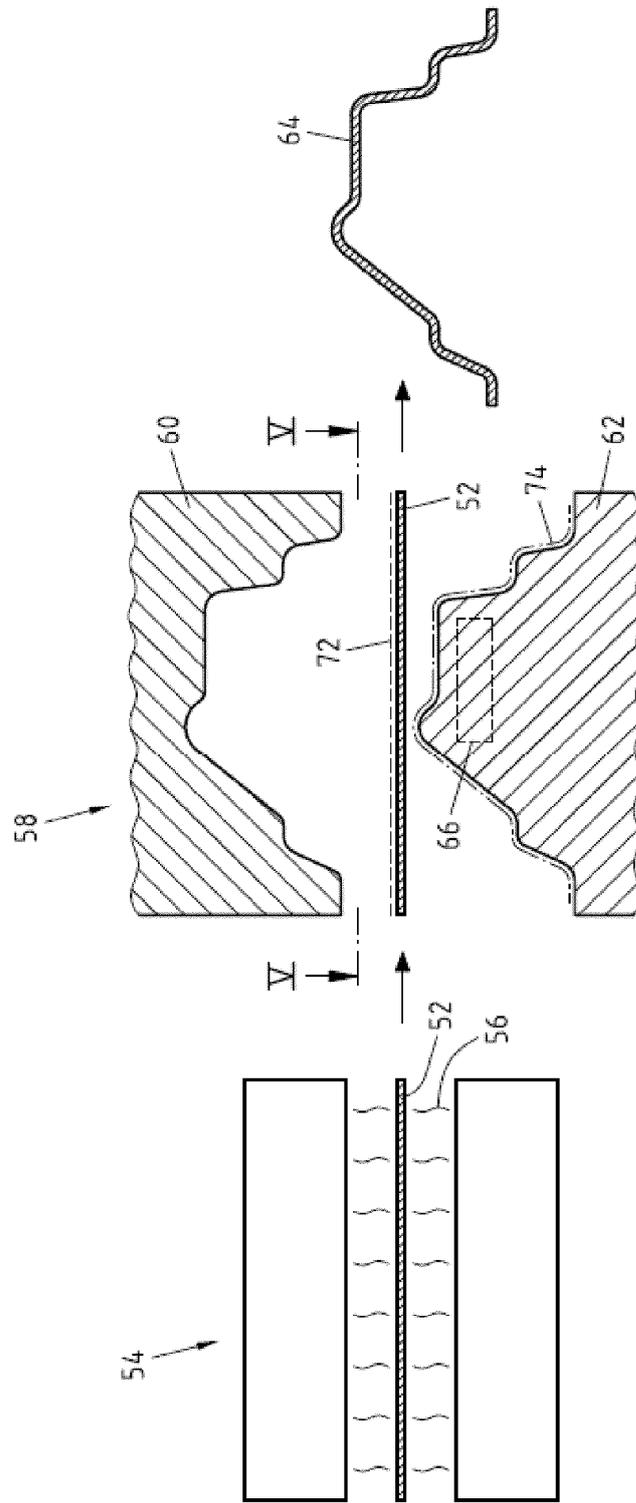


Fig.4c

Fig.4b

Fig.4a

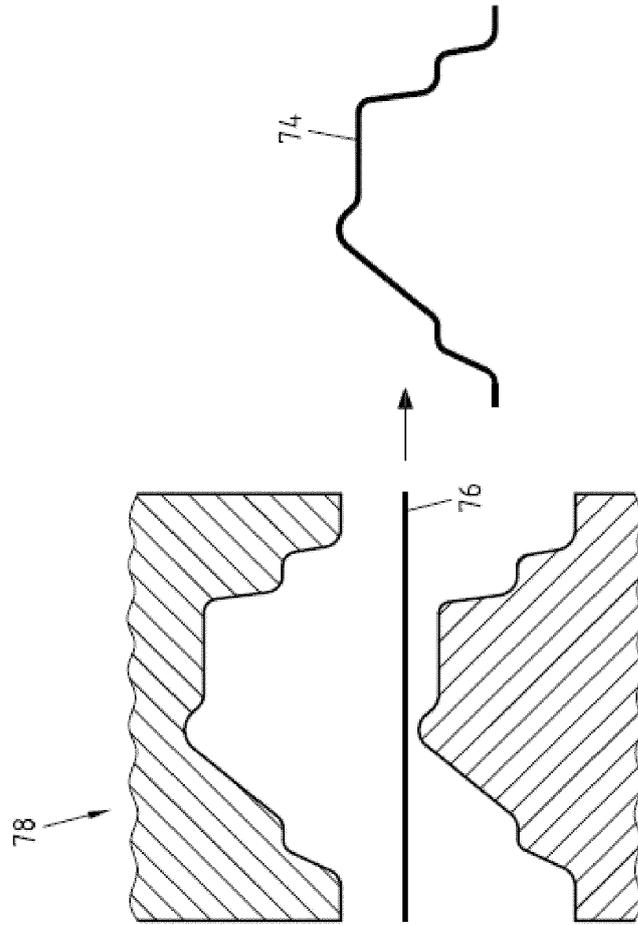


Fig.6b

Fig.6a

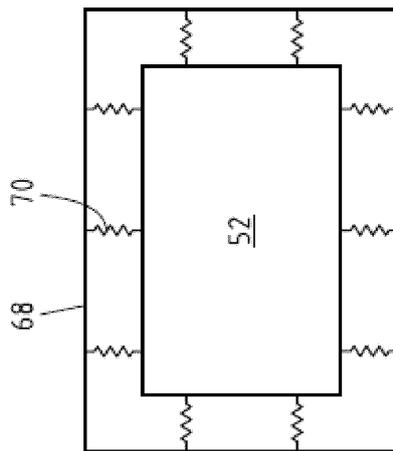


Fig.5

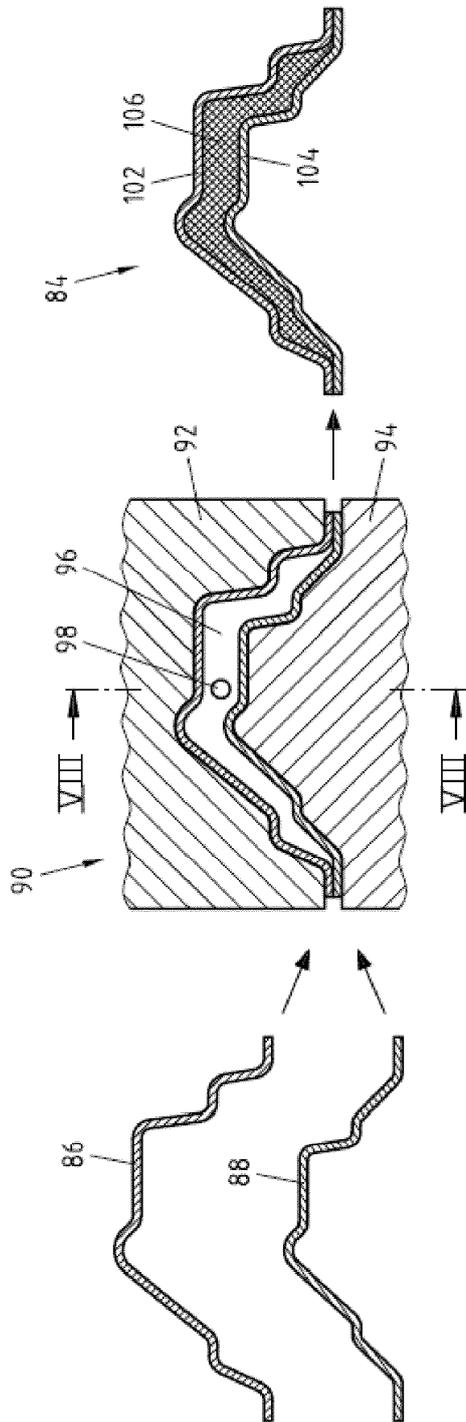


Fig.7c

Fig.7b

Fig.7a

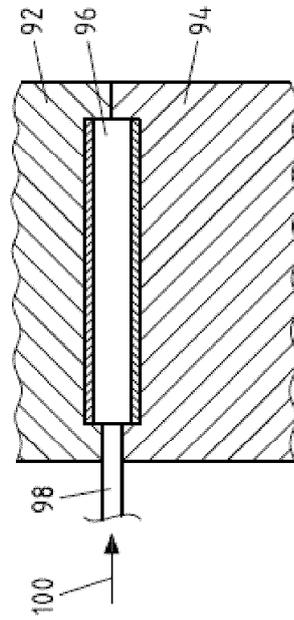


Fig.8

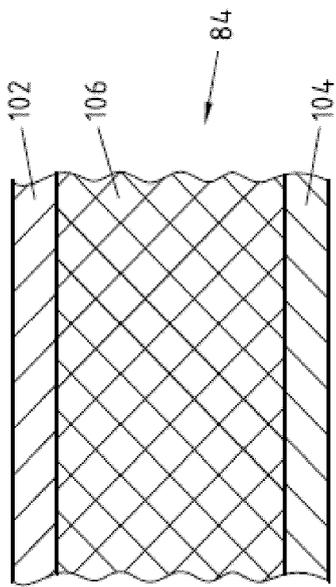


Fig.9

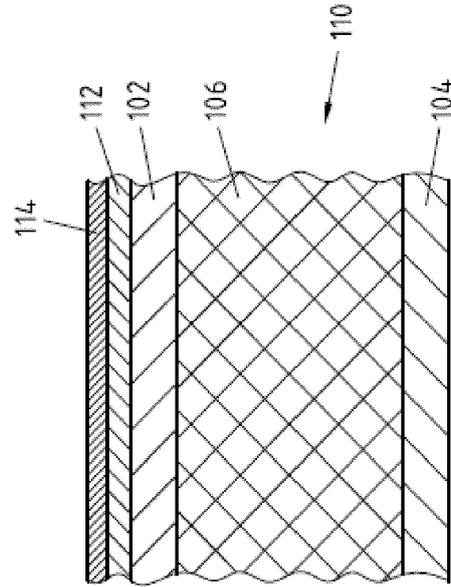


Fig.10

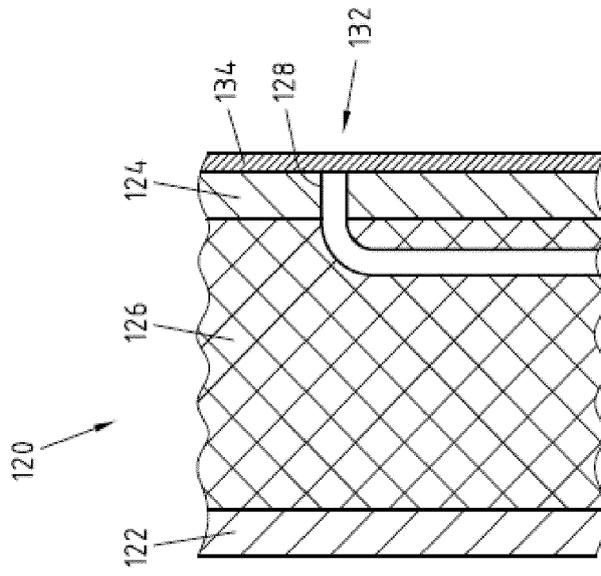


Fig.11

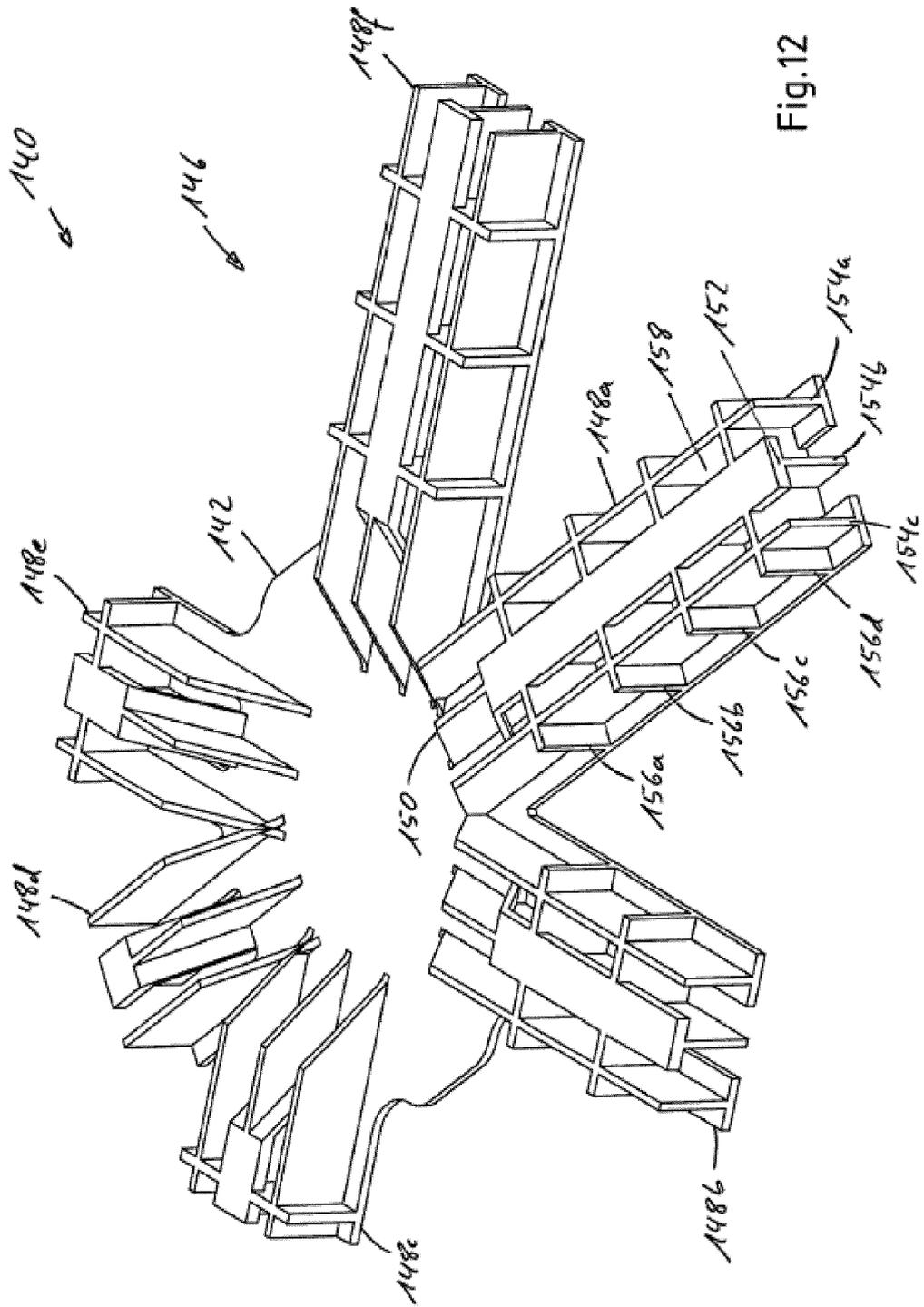
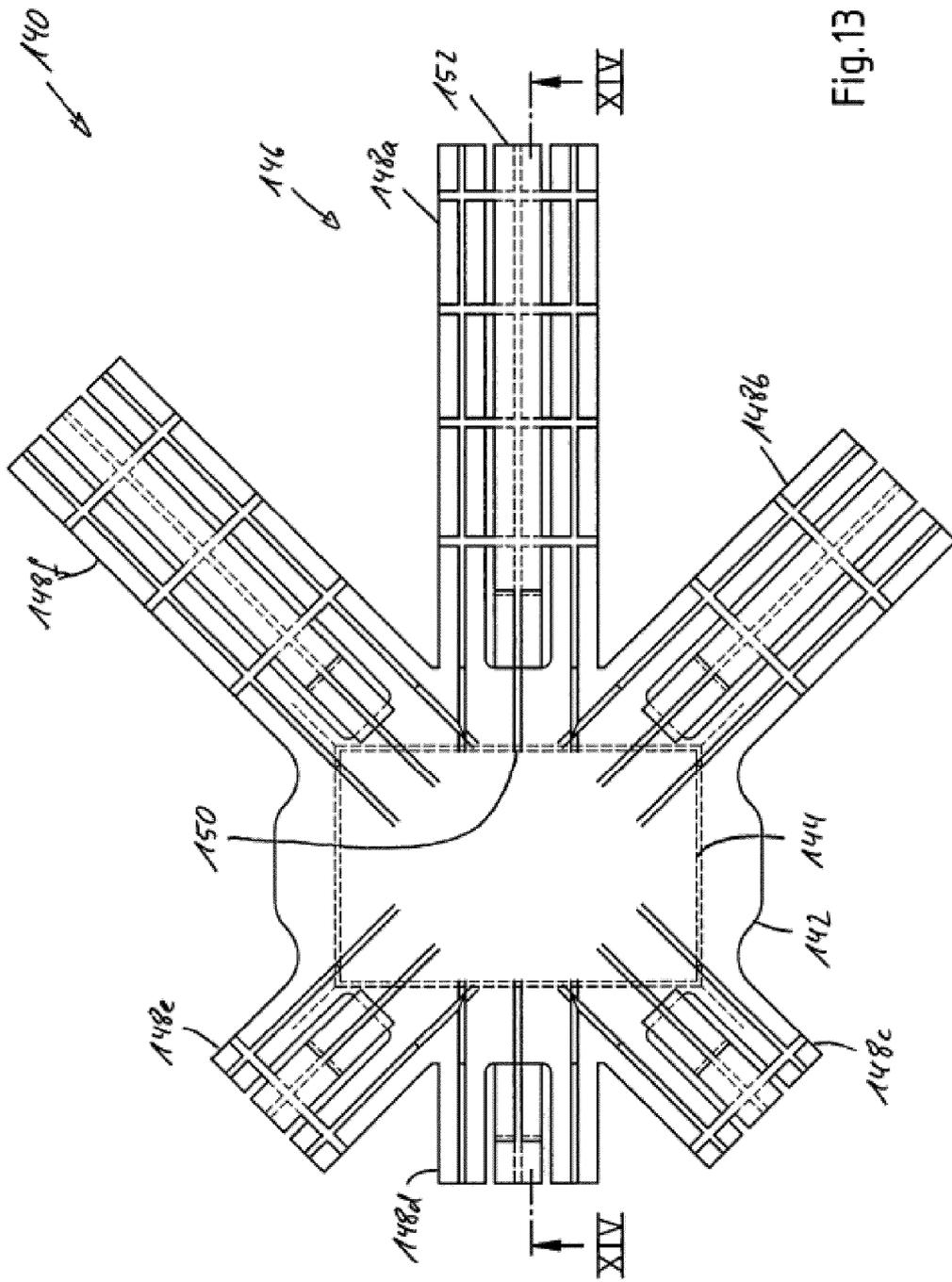


Fig.12



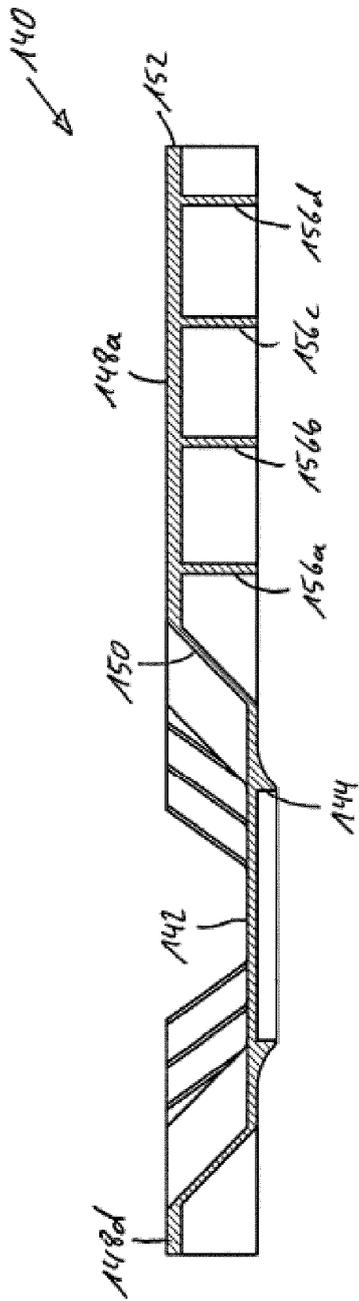


Fig.14

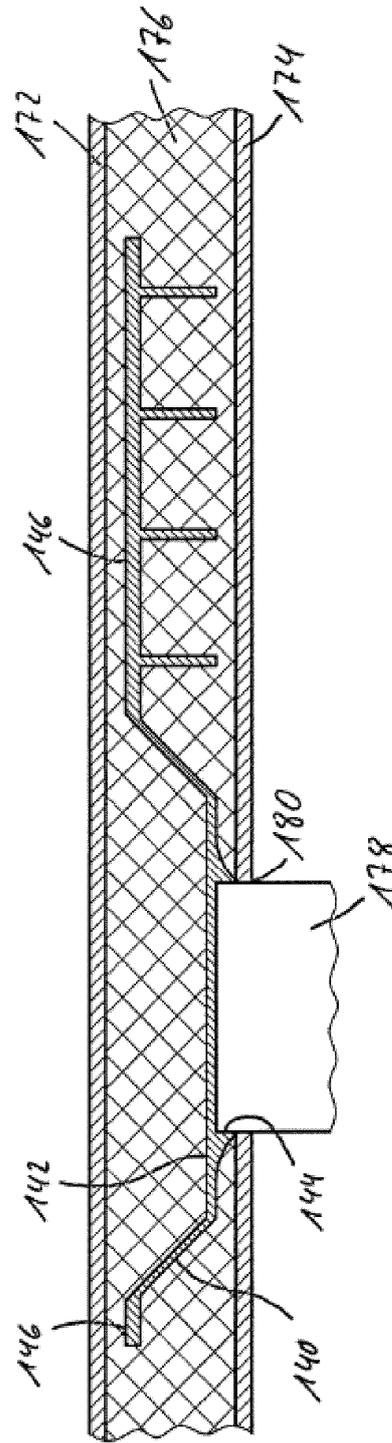


Fig.15