

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 528**

51 Int. Cl.:

**B32B 15/00** (2006.01)

**B62D 29/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2010 E 10781874 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014 EP 2504163**

54 Título: **Capota de vehículo, material compuesto y procedimiento para la fabricación de una capota de automóvil o de un material compuesto**

30 Prioridad:

**27.11.2009 DE 102009047252**

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

**27.03.2015**

73 Titular/es:

**GREIN TEC GMBH (100.0%)  
Triester Strasse 167  
8020 Graz, AT**

72 Inventor/es:

**WELLNITZ, JÖRG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 532 528 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

Capota de vehículo, material compuesto y procedimiento para la fabricación de una capota de automóvil o de un material compuesto

5 La invención se refiere a una capota de automóvil, en particular una capota del compartimiento del motor o del maletero para un turismo, así como a un material compuesto, en particular para piezas envolventes en la construcción del automóvil o del vehículo. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una capota de automóvil o de un material compuesto.

10 Los materiales compuestos o bien los materiales de dos o más componentes formados, respectivamente, de una o varias capas metálicas o plásticas han encontrado entre tanto una aplicación amplia, siendo empleadas la mayoría de las veces estructuras del tipo de sándwich (materiales compuestos de capas o bien laminados) en piezas de la envolvente o de la carrocería. Ejemplos de ellos son materiales compuestos de plástico/metál, que se utilizan en los últimos años sobre todo por fabricantes de aviones como material de construcción para fuselajes de aviones, superficies de sustentación o estabilizadores. Los materiales compuestos se caracterizan, en general, por que se pueden combinar diferentes propiedades de materiales distintos, con lo que se posibilita combinar objetivos contrarios. Por ejemplo, los materiales compuestos modernos presentan una resistencia alta a la tracción, rigidez a la flexión y estabilidad, mientras que al mismo tiempo con ventajosos con respecto al peso frente a otros materiales.

15 Los componentes de un material compuesto pueden ser en este caso de nuevo materiales compuestos. Los materiales compuestos pueden presentar, además, partículas y fibras, que están incrustadas en otros componentes del material compuesto, una llamada matriz. En tales materiales compuestos, las fibras se pueden extender en una o varias direcciones determinadas o bien pueden tener direcciones prioritarias. Los materiales compuestos se pueden fabricar en capas, pero de esta manera no son todavía materiales compuestos de capas, cuando las capas superpuestas seguidas son del mismo tipo. El caso especial de tres capas, dos de las cuales son capas exteriores idénticas, se designa como compuesto de sándwich. En el caso de los materiales compuestos de penetración, los componentes individuales forman por sí, respectivamente, materiales coherentes. Como laminado se designa especialmente un material, que está constituido por dos o más capas adheridas entre sí en la superficie, pudiendo estar constituidas estas capas de los mismos o de diferentes materiales.

20 En el sector del automóvil, los fabricantes y proveedores pretenden fabricar automóviles más competitivos o bien a ofrecer productos más competitivos con materiales mejorados. Esto se refiere, por ejemplo, a materiales, que son más ligeros, que poseen un aislamiento térmico mejorado y también valores acústicos mejorados. Además, las tendencias en el desarrollo tienden cada vez más a elevar la seguridad de los peatones y/o de los ocupantes. Así, por ejemplo, las capotas de vehículos convencionales tienen una pluralidad de inconvenientes. La mayoría de las veces están fabricadas de chapa de acero y, por lo tanto, son comparativamente pesadas. Las capotas de los vehículos de acuerdo con el estado de la técnica poseen valores-HIC comparativamente malos (Head Injury Criterion, es decir, factor de lesión de la cabeza o bien valor de carga de la cabeza) y presenta ellos mismos, es decir, sin material de amortiguación, solamente un aislamiento térmico reducido. Para conseguir, además, una cobertura acústica buena en la capota del motor, son necesarias medidas adicionales costosas por medio de material de aislamiento, lo que limita de nuevo el espacio de construcción en el compartimiento del motor.

30 Un cometido de la presente invención es indicar una capota de vehículo mejorada, como por ejemplo una capota del compartimiento del motor o del maletero para un turismo, de un material mejorado. En este caso, la capota del vehículo debe poseer valores HIC buenos, debe poseer valores mejorados en el aislamiento térmico y debe proporcionar una cobertura acústica mejorada. Además, un cometido de la presente invención es indicar un material, en particular para piezas envolventes en la construcción de automóviles y de aviones, que posee propiedades mejoradas. En este caso, el material debería ser lo más ligero posible y debería poseer una buena capacidad de carga mecánica con relación a resistencia a la tracción, capacidad de carga térmica, fatiga del material, rigidez a la flexión y/o resiliencia al impacto en probeta entallada. Por lo demás, un cometido de la invención es indicar un procedimiento para la fabricación de una capota de automóvil de este tipo o de un material de este tipo.

35 El cometido de la invención se soluciona por medio de una capota de automóvil, en particular de una capota del compartimiento del motor o del maletero para un turismo, de acuerdo con la reivindicación 1; por medio de un material compuesto, en particular para piezas envolventes en la fabricación de automóviles o de aviones, según la reivindicación 3; y por medio de un procedimiento para la fabricación de una capota de automóvil o de un material compuesto de acuerdo con la reivindicación 10. Los desarrollos ventajosos de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

40 El cometido de la invención se soluciona por medio de una capota de automóvil, que presenta al menos dos capas de material. La primera capa de material presenta en este caso un metal y la segunda capa de material presenta una piedra. En este caso, la piedra es con preferencia una piedra natural o bien una capa de piedra natural, que está procesada con preferencia a partir de un bloque de piedra natural. La capa de material respectiva, designada a continuación como capa de metal o bien capa de piedra, puede presentar, sin embargo, también todavía otros materiales, es decir, que puede ser incluso de nuevo un material compuesto o bien un material compuesto de penetración. Además, la capota de automóvil puede poseer todavía una o una pluralidad de otras capas de

materiales compuestos.

5 No obstante, se prefiere que la capota de automóvil presente como materiales constituyentes – es decir, materiales, a partir de los cuales está constituida esencialmente la capota de automóvil y que le presta las propiedades mecánicas, térmicas y acústicas esenciales – solamente estas dos capas de materiales, es decir, la capa metálica y la capa de piedra, que están, por lo tanto, directamente adyacentes entre sí y de la misma manera están separadas por una capa de unión común. La capa de unión puede ser en este caso una capa adhesiva. Para el caso de que la capa metálica y la capa de piedra estén fijadas entre sí por medio de un procedimiento de unión por ultrasonido, el material compuesto de penetración que aparece en este caso entra la capa metálica y la capa de piedra se puede considerar como capa de unión.

10 La capota de automóvil de acuerdo con la invención se caracteriza frente al estado de la técnica sobre todo por que proporciona una cobertura acústica excelente, que hace que el vehículo sea más silencioso que vehículos comparables con una capota de motor convencional. Además, la capota de automóvil de acuerdo con la invención posee un comportamiento mejorado frente a impactos, valores-HIC mejorados y valores más favorables en el aislamiento térmico que las capotas de automóviles comparables del estado de la técnica. En comparación con capotas de automóviles de chapa de acero, de acuerdo con la invención, se puede proporcionar una capota de automóvil más ligera.

15 En virtud de la cobertura acústica excelentes, se pueden suprimir las medidas costosas de aislamiento acústico en la zona de una capota del motor, con lo que el automóvil es, en general, más económico y está disponible también más espacio de construcción en la zona del motor del automóvil. Por lo demás, la capota de automóvil de acuerdo con la invención posee una capacidad de carga mecánica buena con respecto a la resistencia a la tracción, la capacidad de carga térmica, la fatiga de materiales y la rigidez a la flexión.

20 En formas de realización preferidas de la invención, la capa de piedra del material compuesto de la capota de automóvil presenta en un lado de superficie grande, opuesto a la capa metálica, un recubrimiento, en particular un recubrimiento de película. El recubrimiento de película es en particular un recubrimiento de película de PET, que está configurado de nuevo con preferencia como una lámina de PET retráctil. La capa metálica y la capa de piedra están fijadas entre sí con preferencia por medio de un adhesivo o por medio de un procedimiento de unión por ultrasonido. Como un adhesivo se contempla especialmente un adhesivo de resina de acrilato, un adhesivo de resina epóxido o un adhesivo de alta temperatura. Otras características de la capota de automóvil de acuerdo con la invención se deducen a partir de las siguientes explicaciones del material compuesto de acuerdo con la invención, es decir, también por que el material compuesto puede presentar características de la capota de automóvil.

25 El cometido de la invención se soluciona, además, por medio de un material compuesto, que posee al menos dos capas de material. La primera capa de material presenta en este caso un metal y la segunda capa de material presenta una piedra, siendo designada una capa de material respectiva a continuación como capa de metal o bien capa de piedra. Además, una superficie lateral grande de la capa de piedra del material compuesto de acuerdo con la invención presenta un recubrimiento, en particular un recubrimiento de película. Se prefiere que estas tres capas estén dispuestas directamente adyacentes entre sí en el material compuesto; es decir, que la capa de piedra se encuentra entre la capa metálica y el recubrimiento o bien el recubrimiento de película.

30 El material compuesto de acuerdo con la invención tiene propiedades de aislamiento acústico excelentes, con lo que está predestinado como material de aislamiento acústico. Adicionalmente, le caracterizan sus valores buenos e el aislamiento térmico, de manera que el material compuesto es adecuado, por ejemplo, para edificios. El material compuesto es, por una parte, comparativamente blando, es decir, con respecto a la chapa de acero en la misma utilización, por otra parte es tenaz y no se fragmenta, lo que eleva una protección pasiva de peatones y una protección activa de ocupantes en el caso de la utilización del material compuesto en un vehículo en caso de impacto del mismo. Si se utiliza el material compuesto en la construcción de carreteras, de esta manera se eleva la seguridad pasiva de todos los implicados en el tráfico.

35 Además, el material compuesto está optimizado en el sentido de otros objetivos, como por ejemplo con respecto al peso, la resistencia a la tracción, la rigidez a la flexión, la resiliencia al impacto en probeta entallada y/o también una estabilidad contra cargas superficiales en comparación con materiales del estado de la técnica, en particular chapas metálicas. Por lo demás, el material compuesto posee una buena capacidad de carga metálica también con respecto a la carga térmica y la fatiga del material. Otra ventaja de la utilización de piedra reside en la buena disponibilidad económica y abundante, precisamente en tiempo de altos precios del acero.

40 Es posible prever capas adicionales también en otra secuencia dentro del material compuesto de acuerdo con la invención. Es decir, que el material compuesto puede poseer, por ejemplo, una pluralidad de capas metálicas y/o capas de piedra. Además, pueden estar previstas otras capas, como una capa de espuma metálica, con preferencia una capa de espuma de aluminio, una capa trenzada anular, con preferencia de un plástico, y/o una capa de tejido. Por lo demás, es posible prever como capas exteriores respectivas una capa de piedra recubierta. A través de estas medidas se puede influir de una manera selectiva sobre las propiedades del material compuesto y se puede “cortar a medida” para determinados casos de aplicación.

5 La capa metálica puede presentar aluminio, magnesio, titanio, hierro o acero o bien puede estar constituida por aleaciones de estos metales. Naturalmente, se pueden utilizar otros metales o bien aleaciones de metales. La capa de piedra presenta con preferencia una magmática, una sedimentita o una metamorfita, en particular un gabro, un granito, una cuarcita o una piedra de basalto. De la misma manera e pueden utilizar de acuerdo con la invención otras piedras distintas a las últimas mencionadas, siendo preferida una piedra de grano fino, en particular un gabro de grano fino o granito. Además, de acuerdo con la invención se puede utilizar también una piedra sintética.

10 En formas de realización preferidas de la invención, un espesor de capa de la capa metálica es menor que un espesor de capa de la capa de piedra. Con preferencia, el espesor de capa de la capa de piedra es aproximadamente de de 4,5 a 5 veces, con preferencia de 3,5 a 4 veces y en particular de 2,5 a 3 veces y especialmente de manera especialmente preferida de 1,5 a 2 veces el espesor de capa de la capa metálica. En formas de realización de la invención, en la capa metálica puede estar infiltrado un líquido o la capa metálica es una capa impregnada, que está configurada con preferencia como una capa de bloqueo contra líquidos.

15 El procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de una capota de automóvil o de un material compuesto comprende esencialmente dos etapas. En primer lugar, se fijan entre sí una primera capa de material y una segunda capa de material. En una etapa temporal siguiente, se aplica sobre una superficie lateral de una capa de material un recubrimiento. Con preferencia, en este caso la primera capa de material presenta de nuevo un metal y la segunda capa de material presenta de nuevo un piedra, siendo aplicado el recubrimiento con preferencia después de la primera etapa del procedimiento sobre la superficie lateral grande libre de la capa de piedra. Además, el producto de acuerdo con la invención de este procedimiento de acuerdo con la invención se puede fabricar como se ha descrito anteriormente (capota del automóvil o bien material compuesto).

20 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización con referencia al dibujo adjunto. En el dibujo esquemático:

La figura 1 muestra una vista de la sección transversal en sección bilateral a través de una primera forma de realización de una capota de automóvil de acuerdo con la invención.

25 La figura 2 muestra una vista de la sección transversal en sección bilateral a través de una segunda forma de realización de la capota de automóvil de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra una vista de la sección transversal en sección bilateral a través de una tercera forma de realización de la capota de automóvil de acuerdo con la invención.

30 La figura 4 muestra una vista de la sección transversal a través de una primera forma de realización de un material compuesto de acuerdo con la invención.

La figura 5 muestra una vista de la sección transversal a través de una segunda forma de realización de un material compuesto de acuerdo con la invención.

La figura 6 muestra una forma de realización de una estructura ejemplar de un material compuesto, que se basa en el material compuesto de acuerdo con la invención; y

35 La figura 7 muestra otra forma de realización de una estructura ejemplar de un material compuesto, que se basa en el material compuesto de acuerdo con la invención

40 La invención – una capota de automóvil, un material compuesto y un procedimiento de fabricación de una capota de automóvil y de un material compuesto – se explica en detalle a continuación en la aplicación en la fabricación de automóviles, en particular la fabricación de la carrocería, y la fabricación de aviones, a la que pertenece también la fabricación de helicópteros y de otras aeronaves. No obstante, la invención no está limitada a tales aplicaciones, sino que puede tener también otras aplicaciones que las que se acaban de mencionar. Así, por ejemplo, la invención se puede aplicar en la construcción de carreteras o se puede emplear como material en la construcción de edificios.

45 La figura 1 muestra un fragmento de la primera forma de realización de la capota de automóvil 10 de acuerdo con la invención, que presenta esencialmente una primera capa de material 100 y una segunda capa de material 200. Por lo demás, la figura 1 muestra frente a la segunda capa de material 200, en un lado superficial de la primera capa de material 100, una capa de laca 110; no obstante, ésta es opcional. La figura 2 muestra un fragmento de la segunda forma de realización, que adicionalmente a la primera forma de realización posee, un recubrimiento 300 en la segunda capa de material 200 frente a la primera capa de material 100. Es decir, que la segunda capa de material 200 está insertada en este caso en sus superficies laterales grandes entre la primera capa de material 100 y el recubrimiento 300.

50 Además, la primera capa de material 100 y la segunda capa de material 200 están fijadas superficialmente entre sí, es decir, que esencialmente todas las zonas superficiales de la primera capa de material 100 están unidas fijamente con las zonas superficiales respectivas de la segunda capa de material 200. Esto se puede realizar, por ejemplo, con un procedimiento de soldadura por ultrasonido, siendo configurada entre las dos capas de material 100, 200 una zona de soldadura no representada en las figuras 1 y 2, en la que los dos materiales penetran mutuamente uno

dentro del otro y de este modo garantizan una retención superficial de las dos capas de material 100, 200.

De lugar de a través de un procedimiento de unión por ultrasonido, las dos capas de material 100, 200 se pueden encolar entre sí, lo que se representa en la figura 3 con la capa de unión 150, que visualiza la tercera forma de realización de la capota de automóvil 10 de acuerdo con la invención. Además, la capota de automóvil 10 de acuerdo con la tercera forma de realización posee el recubrimiento 300 representado también en la figura 2 de la segunda capa de material 200. El recubrimiento 300 igualmente adherente en la superficie puede estar configurado como un recubrimiento de película 300, en particular un recubrimiento de película de PET 300, que es con preferencia una lámina de PET retráctil 300. La capa de unión 150 de la tercera forma de realización presenta un adhesivo, con preferencia un adhesivo de resina acrílica, como por ejemplo SikaFast® 5221, o un adhesivo de resina epóxico.

La primera capa de material 100 presenta de acuerdo con la presente invención un metal, por ejemplo aluminio, titanio, hierro, acero, cromo, wolframio, vanadio, molibdeno o níquel. Además, esta capa puede presentar carbono. La segunda capa de material 200 presenta de acuerdo con la presente invención una piedra, por ejemplo una magmatita, una sedimentita o una metamorfita. Se prefieren magmatitas, por ejemplo plutonita y vulcanita, como piedras de basalto, granitos, gabbros (microgabbro), cuarcita y feldespato. Se menciona de manera extraordinaria aquí la "Nero Assoluto Zumbabwe", un gabbro negro de grano fino (Norit). No obstante, de la misma manera se pueden utilizar cuarzo, mica, mármol, esteatita y/o piedra caliza y/o combinaciones de ellas.

La primera capa de material 100 puede estar constituida por una capa de piedra, que ha sido procesada, por ejemplo ha sido cortada a partir de un bloque de piedra. El bloque de piedra se obtiene, es decir, se desmonta en una cantera a partir de un yacimiento natural de la piedra. Después del corte, se puede diluir la capa para obtener una primera capa de material 100 con espesor deseado. Esto se puede realizar, por ejemplo, por medio de rectificación. Pero también se pueden emplear piedras fabricadas artificialmente de acuerdo con la invención.

Un espesor de capa de la primera capa de material 100 está con preferencia entre 0,2 y 1,7 mm, de manera preferida entre 0,35 y 1,5 mm, en particular entre 0,5 y 1,2 mm, de manera especialmente preferida entre 0,7 y 1,2 mm, y en particular de manera especialmente preferida tiene 1 mm; respectivamente,  $\pm 0,1$  mm. Un espesor de capa de la segunda capa de material 200 está con preferencia entre 0,3 y 4,5 mm, de manera preferida entre 0,6 y 4 mm, en particular entre 1 y 3,5 mm, de manera especialmente preferida entre 1,5 y 3 mm, y en particular de manera especialmente preferida entre 2 y 2,5 mm; respectivamente,  $\pm 0,3$  mm. En función de la aplicación, la primera capa de material 100 y/o la segunda capa de material 200 pueden presentar también espesores mayores. Un espesor de la capa de unión 150 o bien de una costura de soldadura por ultrasonido está con preferencia entre 0,02 y 1 mm, y en particular entre 0,1 y 0,5 mm. Un espesor del recubrimiento está con preferencia entre 8 y 120  $\mu\text{m}$ , en particular entre 12 y 50  $\mu\text{m}$ .

Los ejemplos y dimensiones del material mencionados anteriormente para la primera capa de material 100, la segunda capa de material 200, la capa de unión 150 y el recubrimiento 300 se mencionan como representativos en este lugar de todas las formas de realización de la presente invención. Además, las características de la capota de automóvil 10 de acuerdo con la invención se pueden transferir al material compuesto 1 de acuerdo con la invención explicado a continuación y a la inversa, puesto que la capota de automóvil 10 está constituida del material compuesto 1 o bien el material compuesto 1 se deriva a partir de la capota de automóvil 10.

Una característica esencial del material compuesto 1 – además de la combinación de metal con piedra – es el recubrimiento 300, que impide en un caso de carga la rotura de la segunda capa de material 200 y de esta manera asegura la integridad del material compuesto 1, que contiene en este caso sus propiedades. En el caso de carga, una fuerza introducida puntualmente o en la superficie se distribuye de forma homogénea en el recubrimiento 300, que puede resistir bien de esta manera las cargas mecánicas. El material compuesto puede estar configurado en este caso como un material compuesto de capas, un compuesto de sándwich, un material compuesto de penetración o como un laminado, es decir, un laminado de piedra.

Las figuras 4 y 5 muestran, respectivamente, una sección transversal de una primera y de una segunda formas de realización del material compuesto 1 de acuerdo con la invención. En este caso, el material compuesto 1 presenta una primera capa de material 100, que presenta un metal, una segunda capa de material 200 que presenta una piedra y un recubrimiento 300, que se encuentra en la segunda capa de material 200 diametralmente opuesta a la primera capa de material 100. La primera capa de material 100 se designa a continuación también como capa metálica 100 y la segunda capa de material 200 se designa también como capa de piedra 100. La capa metálica 100 y la capa de piedra 200 están unidad fijamente entre sí en la superficie, lo que se realiza a través de un procedimiento de unión por ultrasonido o un encolado. Con respecto al recubrimiento 300, al encolado (capa de unión 150) o el procedimiento de unión por ultrasonido, ver más arriba.

La capa metálica 100 y/o la capa de piedra 200 pueden presentar también todavía otros componentes, de manera que estas capas de material 100, 200 en el material compuesto 1 de acuerdo con la invención representan ellas mismas de nuevo, por ejemplo, respectivamente, un material compuesto de penetración. No obstante, se prefiere, aparte de una zona de unión mutua, por ejemplo en virtud de un procedimiento de unión por ultrasonido, que la capa metálica 100 sea una capa de un metal puro de venta en el comercio y la capa de piedra 200 sea una capa de una

piedra pura de venta en el comercio.

Además de las formas de realización representadas en las figuras 4 y 5, el material compuesto 1 de acuerdo con la invención puede poseer una pluralidad de otras formas de realización. En este caso, la secuencia de las capas indicadas anteriormente y de otras capas en el material compuesto 1 es casi opcional. No obstante, por una parte, se prefiere que la capa de piedra 200 presente en un lado, que no debe ser necesariamente un lado exterior, el recubrimiento 300. Por otra parte, se prefiere que la capa de piedra 200 esté dispuesta inmediatamente adyacente a la capa metálica 100.

Así, por ejemplo, la figura 6 muestra una estructura ejemplar de otra forma de realización del material compuesto 1 de acuerdo con la invención. De acuerdo con esta forma de realización, el material compuesto 1 presenta con referencia a la figura 6, partiendo desde abajo, además de la primera capa de piedra 100 recubierta, de la primera capa de unión 150 y de la primera capa metálica 200, adicionalmente una segunda capa de unión 150, una segunda capa de piedra 100, una tercera capa de unión 150 y una segunda capa metálica 200. A través de la estructura del tipo de sándwich de esta forma de realización, de manera ventajosa se crea un material compuesto 1, que posee las propiedades ventajosas ya mencionadas en una medida elevada.

De acuerdo con la invención, el material compuesto 1 puede presentar un número discrecional de capas 100, (150), 200, alternando con preferencia, respectivamente, una capa de piedra 200 y una capa metálica 100 y estando unidas estas capas 100, 200, respectivamente, con una capa de unión 150. En lugar de la capa de unión 150 se puede aplicar también otro método de fijación que un encolado, como por ejemplo el procedimiento de unión por ultrasonido mencionado anteriormente.

La figura 7 muestra ahora una estructura ejemplar de otra forma de realización del material compuesto 1 de acuerdo con la invención, en la que una capa metálica 100 enseñada hasta ahora no está dispuesta ya directamente adyacente a la capa de piedra 200, sino que está a una cierta distancia de ella. En este caso, entre la capa de piedra 200 y la capa metálica 100 se encuentra una capa de espuma metálica 400. La capa de espuma metálica 400 puede presentar con preferencia una espuma de aluminio y también puede estar fabricada en una sola pieza con la capa metálica 100. A tal fin, se espuma una parte de una capa metálica, de manera que una sección no espumosa acondiciona la capa metálica 100 y la sección espumosa acondiciona la capa de espuma metálica 400.

La capa de espuma metálica 400 eleva esencialmente la absorción de energía posible del material compuesto 1, puesto que a través de la configuración del tipo de espuma puede actuar como una zona de caucho. Mientras que la influencia del peso de la capa de espuma metálica 400 no aparece esencialmente, la previsión de acuerdo con la invención de la capa de espuma metálica 400 puede conducir a que se mejore la resiliencia al impacto en probeta entallada. Además, la capa de espuma metálica 400 mejora la absorción de fuerzas transversales.

Además, el material compuesto 1 puede presentar una capa trenzada anular (no representada en el dibujo). La capa trenzada anular puede comprender con preferencia una trenza de plástico, por ejemplo de una resina epóxido, que puede presentar un refuerzo de fibra de vidrio. La capa trenzada anular refuerza una estabilidad del material compuesto 1 en una medida esencial, mientras que apenas se manifiesta la influencia del peso de la capa trenzada anular.

Además, el material compuesto 1 se puede reforzar por medio de un tejido (tampoco se representa en el dibujo), en particular un tejido textil. El tejido puede estar dispuesto en este caso en la capa de unión 150. Como tejido textil se puede emplear, por ejemplo, un Twintex® o un tejido del tipo de Atlas 1:1 y 1:4 en la manifestación con fibras de carbono, de vidrio y/o de aramida. Se puede conseguir un refuerzo de tejido porque el tejido textil se emplea con género de punto, tricot, cañamazo o trenzado.

En una forma de realización de la invención, en la piedra, es decir, en la capa de piedra 200, puede estar infiltrado un líquido, para modificar sus propiedades mecánicas y/o químicas. Por ejemplo, a través de la infiltración de un líquido se puede asegurar que la piedra posea una resistencia mecánica más elevada. A tal fin se puede utilizar un líquido con dos componentes, por ejemplo de resina de bisfenol-A-epiclorhidrina y una mezcla de 1,3-ciclohexandimetanamina, para conseguir una bonificación de la superficie o bien para elevar la resistencia de la piedra.

El líquido se puede aplicar, por ejemplo, de acuerdo con un proceso de preparación metalográfica sobre la capa de piedra 200. La aplicación se puede realizar, por ejemplo, con la ayuda de una espátula dentada, un pincel o un trapo. Durante la aplicación, la capa de piedras 200 puede presentar una temperatura que está por encima de la temperatura ambiente, que se encuentra, por ejemplo, en el intervalo entre 40 y 70°C, en particular entre 50 y 60°C, con lo que se apoya la aplicación y la infiltración.

Por lo demás, la infiltración de un líquido se puede utilizar para proteger la unión adhesiva frente a influencias del medio ambiente. En este caso, por ejemplo, el líquido se aplica sobre aquel lado de la capa sobre el que se aplica el adhesivo. Como líquido se utiliza, por ejemplo, un líquido repelente al agua, que impide con preferencia, además, una infiltración de un líquido hacia la capa de unión 150. De esta manera, se consigue una capa de bloqueo enriquecida con líquido (no representada en el dibujo) en la capa de piedra 200.

5 Durante la preparación metalográfica de la capa de piedra 200 es necesario que se aplique líquido de refrigeración para el proceso metalográfico sobre la capa de piedra 200. En este caso, por ejemplo, se utiliza una mezcla de agua y aceite. Después de la preparación metalográfica, debe secarse totalmente la capa de piedra 200, para impedir una infiltración del líquido de refrigeración. Si esto no se consigue, entonces existe el peligro de que el líquido de refrigeración incida en la unión adhesiva y de esta manera puede ceder la fuerza adhesiva.

10 Para prevenir este problema, como se ha explicado anteriormente, se pre-trata la capa de piedra 200 sobre el lado adhesivo con un líquido antes de la adhesión (o también antes de la rectificación). En este caso, el líquido se infiltra en la piedra y forma una capa de bloqueo. Después del encolado de la capa de piedra 200 con la capa metálica 100 o con otra capa se erosiona la capa de piedra 200 desde el lado libre. A continuación se puede aplicar el recubrimiento 300. También es posible proveer con la capa de bloqueo aquel lado de la capa de piedra 200, sobre el que se realiza la preparación metalográfica de la capa de piedra 200. En este caso, la capa de bloqueo impide entonces una penetración de líquido de refrigeración en la capa de piedra 200, naturalmente sólo mientras está presente sólo la capa de bloqueo.

15 Como líquido a tal fin se puede emplear, por ejemplo, un líquido que contiene polímero, que se aplica directamente antes del proceso de encolado sobre un lado limpio de la capa de piedra 200. La aplicación se puede realizar por medio de pincel, trapo o con máquina, por ejemplo a temperatura ambiente y a una presión de apriete elevada. Tal capa de bloqueo puede estar prevista en las más diferentes formas de realización de materiales compuestos 1. En formas de realización de la invención, se puede emplear como adhesivo un adhesivo de alta temperatura, que mantiene su propiedad adhesiva, por ejemplo, hasta una temperatura de 550°C y más. De esta manera, se puede mejorar la resistencia a la temperatura del material compuesto 1. Como adhesivos se pueden emplear, por ejemplo, adhesivos cerámicos.

20 La fabricación de una capota de automóvil de acuerdo con la invención o de un material compuesto 1 de acuerdo con la invención se inicia a través de la preparación de una primera capa de material 100, que presenta con preferencia un metal, una preparación de una segunda capa de material 200, que presenta con preferencia una piedra y, dado el caso, una limpieza de la primera capa de material 100 y/o de la segunda capa de material 200 al menos en sus zonas de contacto posterior. A continuación se fijan superficialmente las dos capas de material 100, 200 entre sí, Esto se puede realizar por medio de un procedimiento de unión por ultrasonido o por medio de una aplicación de adhesivo.

30 Si se realiza una adhesión mutua de las dos capas de material 100, 200, entonces se puede emplear un adhesivo de dos componentes, como SikaFast® 5221, siendo aplicado adhesivo sobre las dos capas de material 100, 200 sobre sus lado dirigidos posteriormente uno sobre el otro. Si se emplea un adhesivo de un componente, entonces éste se puede aplicar en la capa metálica 100 y/o en la capa de piedra 200, siendo preferido que a continuación se mueva la capa metálica 100 sobre la capa de piedra 200 y se configure a continuación el encolado.

35 La capa de piedra 200 puede ser una capa de una piedra, que está configurada en su forma natural. En este caso, la fabricación puede comprender una preparación metalográfica de la piedra, en particular después de su procesamiento, por ejemplo después de su corte desde un bloque de piedra, pudiendo realizarse con preferencia inmediatamente después de la preparación metalográfica el proceso de mecanización posterior para obtener el material compuesto 1 de acuerdo con la invención. De esta manera es posible de forma ventajosa la preparación de la capa de piedra 200, puesto que no es necesaria la manipulación por lo demás costosa de placas de piedra finas.

40 Con preferencia a continuación de la unión de las dos capas de material 100, 200 se prevé el recubrimiento 300 en la capa de piedra 200. No obstante, es posible prever especialmente en el caso de aplicación de un encolado de las dos capas de material 100, 200, el recubrimiento 300 temporalmente antes de su encolado en la capa de piedra 200. El material compuesto 1 permite la fabricación de superficies curvadas, en particular a través de prensado, flexión y embutición profunda. En este caso, se puede realizar radios de curvatura, que están en el intervalo de 3 mm y más.

45

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Capota de automóvil, en particular capota del compartimiento del motor o del maletero para un turismo, en la que  
la capota del automóvil (10) presenta un material compuesto (1) con dos capas de material (100, 200), y la  
5 primera capa de material (100) presenta un metal y la segunda capa de material (200) está configurada como capa  
de piedra, en la que la segunda capa de material (200) del material compuesto (1) presenta en un lado opuesto a la  
primera capa de material (100) un recubrimiento de película (300).
- 2.- Material compuesto, en particular para piezas evolutivas en la fabricación de automóviles o de aviones, con  
al menos dos capas de material (100, 200), en el que una primera capa de material (100) presenta un metal  
y una segunda capa de material (200) está configurada como capa de piedra, y  
10 una superficie lateral de la capa de material (200) que presenta una piedra presenta un recubrimiento de  
película (300).
- 3.- Capota de automóvil de acuerdo con la reivindicación 1 o material compuesto de acuerdo con la reivindicación 2,  
en los que el recubrimiento de película está configurado en forma de una lámina de PET, que es especialmente  
retráctil.
- 15 4.- Capota de automóvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 3 o material compuesto de acuerdo con la  
reivindicación 2 ó 3, en los que las capas de material (100, 200) están fijadas entre sí por medio de un procedimiento  
de unión por ultrasonido o por medio de una capa de unión (150), y  
el recubrimiento (300) es un recubrimiento de película, en particular un recubrimiento de película de PET,  
con preferencia una lámina d PET retráctil.
- 20 5.- Capota de automóvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 3 ó 4 o material compuesto de acuerdo con  
una de las reivindicaciones 2 a 4, en los que el metal presenta aluminio, magnesio, titanio, hierro o acero, y/o la capa  
de piedra presenta magmatita, una sedimentita o una metamorfita, en particular un gabro, un granito, una cuarcita o  
una piedra de basalto.
- 25 6.- Capota de automóvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 3 a 5 o material compuesto de acuerdo con  
una de las reivindicaciones 2 a 5, en los que la capa compuesta (150) presenta un adhesivo, con preferencia un  
adhesivo de resina acrílica o un adhesivo de alta temperatura.
- 7.- Capota de automóvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 3 a 6 o material compuesto de acuerdo con  
una de las reivindicaciones 3 a 6, en los que el espesor de capa de una primera capa de material (100) es menor  
que un espesor de capa de una segunda capa de material (200).
- 30 8.- Capota de automóvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 3 a 7 o material compuesto de acuerdo con  
una de las reivindicaciones 3 a 7, en los que el material compuesto (1) presenta una pluralidad de primeras y/o  
segundas capas de material (100, 200) y/o  
presenta una capa adicional (400), como una capa de espuma metálica, con preferencia una capa de  
espuma de aluminio, una capa de trenzado anular, con preferencia de un plástico, y/o una capa de tejido.
- 35 9.- Capota de automóvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 3 a 8 o material compuesto de acuerdo con  
una de las reivindicaciones 3 a 8, en los que en la segunda capa de material (200) está infiltrado un líquido o la  
segunda capa de material (200) es una capa impregnada, que está configurada con preferencia como una capa de  
bloqueo contra líquidos.
- 40 10.- Procedimiento para la fabricación de una caperuza de automóvil o de un material compuesto, con al menos dos  
capas de material (100, 200), en el que  
la primera capa de material (100) presenta un metal y la segunda capa de material (200) está configurada  
como capa de piedra y ambas capas de material (100, 200) se fijan entre sí y a continuación se aplica un  
recubrimiento de película (300) sobre una superficie lateral de la capa de material (200).
- 45 11.- Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la caperuza de automóvil (10) se  
constituye de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 3 a 9 o el material compuesto (1) se constituye de acuerdo  
con una de las reivindicaciones 2 a 9.

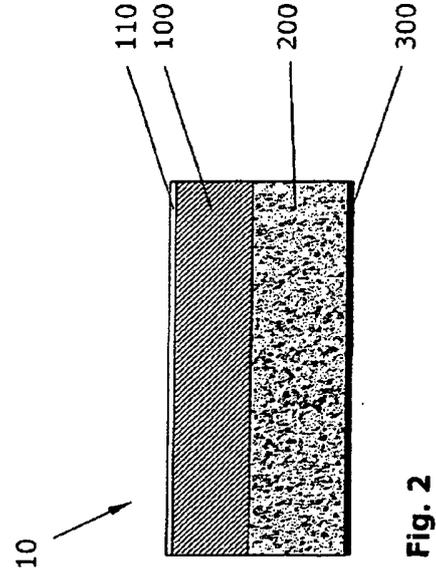


Fig. 1

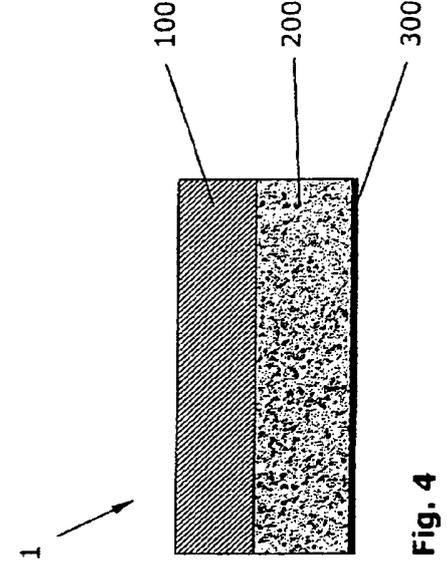


Fig. 2

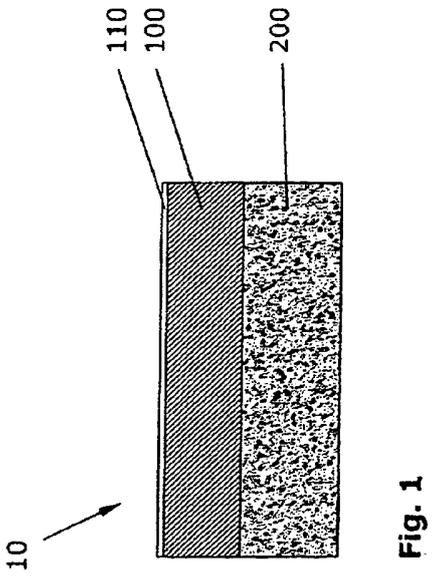


Fig. 3

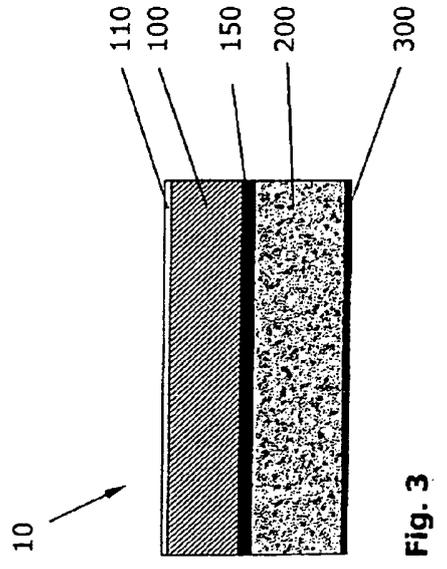


Fig. 4

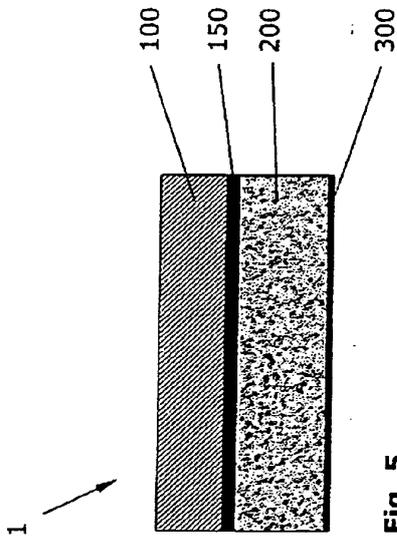


Fig. 5

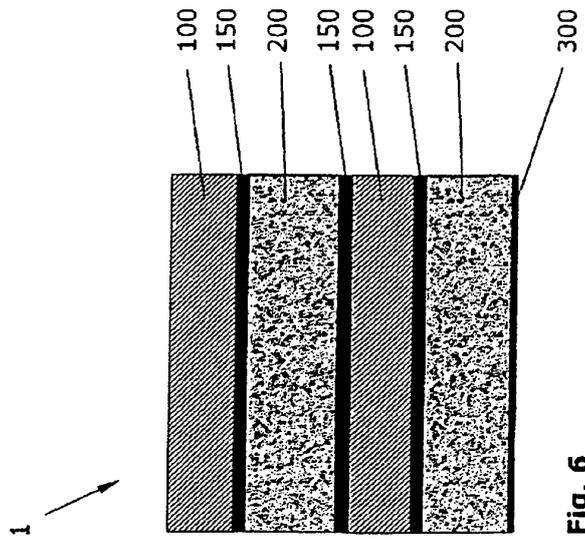


Fig. 6

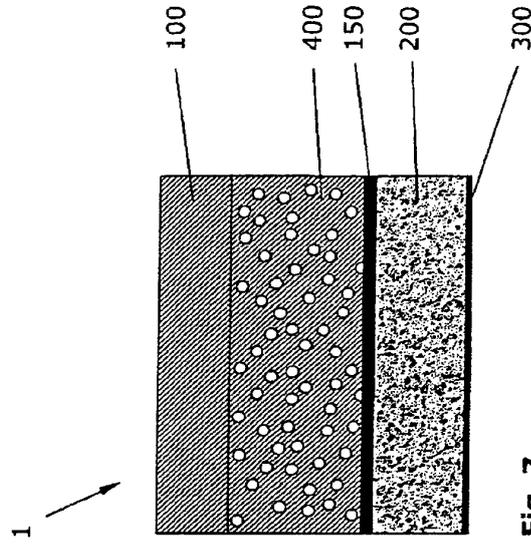


Fig. 7