

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 293**

51 Int. Cl.:

B32B 7/02 (2006.01)

F16F 9/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2005** **E 05027555 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017** **EP 1693190**

54 Título: **Revestimiento para la atenuación de ruidos de piezas vibratorias, así como procedimiento para fabricar un revestimiento de este tipo**

30 Prioridad:

18.02.2005 DE 102005007624

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

12.09.2017

73 Titular/es:

FAIST CHEMTECH GMBH (100.0%)
Weinsheimer Strasse 96
67547 Worms, DE

72 Inventor/es:

HOTZ, ERNST y
POLAK, JOSEF, DR.

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 632 293 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

Revestimiento para la atenuación de ruidos de piezas vibratorias, así como procedimiento para fabricar un revestimiento de este tipo

5 La presente invención se refiere a un revestimiento para la atenuación de ruidos de piezas vibratorias, tales como chapas, según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para fabricar un revestimiento de este tipo, según la reivindicación 16.

10 Estado de la técnica

Ya se conoce este tipo de revestimientos para la atenuación de ruidos de piezas vibratorias como, por ejemplo, chapas de automóviles, en los que, para amortiguar el ruido estructural de chapas finas, se unen fijamente láminas de materiales viscoelásticos a la pieza a amortiguar. Durante la vibración, la capa de amortiguación se deforma debido a la sollicitación de elongación. Debido a los diferentes módulos de elasticidad (rigidez de las capas individuales) y espesores de capa resulta una resistencia a la flexión compleja del sistema compuesto, para el cual se puede calcular un factor de pérdida total en función de la frecuencia. La frecuencia a «atenuar» es frecuentemente la frecuencia natural de la pieza a atenuar, generada por una fuente externa, pudiendo mejorarse el factor de pérdida total, en primer lugar, a través de un factor de pérdida elevado de la capa de amortiguación o un elevado módulo de elasticidad de la capa de amortiguación.

20 Como revestimientos de atenuación de ruidos a aplicar sobre la pieza vibratoria se conocen masas bituminosas atenuadoras de ruido, masas de resina epoxi o masas de caucho. Según los procedimientos tradicionales, tales mezclas son dotadas, dado el caso, con materiales de relleno y se extruyen para formar láminas, de las cuales se troquelan o cortan las formas correspondientes. A continuación, estas láminas se pegan sobre las piezas de chapa respectivas, debiéndose adaptar a la forma de la chapa, dado el caso, mediante calentamiento. También se conocen masas proyectables.

30 Las capas amortiguadoras compuestas por láminas bituminosas son de aplicación económica debido al precio reducido de su material, no obstante, el nivel acústico de estos revestimientos de atenuación de ruidos de una sola capa se puede mejorar de forma limitada, además son frágiles y tienden a desprenderse de la chapa, especialmente a bajas temperaturas. Si como capa de amortiguación se utilizan masas de resina epoxi u otras masas de endurecimiento térmico o químico, durante el endurecimiento de estas masas sobre la chapa sobre la cual se van a aplicar frecuentemente se producen deformaciones de la chapa, lo que, especialmente en el caso de las modernas superficies de alto brillo, como son habituales actualmente en las carrocerías de vehículos, no es tolerable.

40 Para mejorar la atenuación de ruidos de chapas se conoce prever sobre el lado de la capa de amortiguación opuesto a la pieza de chapa una capa adicional de aluminio que estabiliza la capa de amortiguación. Esta capa de aluminio conduce a una atenuación de ruidos mejorada de la chapa, ya que la chapa de aluminio y la pieza de chapa a atenuar forman un «sándwich» con la capa de amortiguación intermedia, el cual presenta una tendencia considerablemente reducida a la vibración debido a los diferentes módulos de elasticidad de las capas individuales del sándwich. Una desventaja decisiva de este tipo de sistemas sándwich de aluminio es su característica de difícil aplicación sobre superficies acanaladas. Por esta razón, en primera instancia solo pueden aplicarse sobre superficies planas de la pieza de chapa, ya que prácticamente no es posible cubrir por completo las cavidades, los acanalados u otras irregularidades de la chapa. Además, dichos sistemas son de producción costosa y generan problemas en el reciclaje.

50 Para chapas «irregulares» se conoce, por ejemplo, del documento EP 0 199 372 B1 o el documento DE 44 21 012, la aplicación de plastisoles u otras masas de amortiguación de ruidos como capa de amortiguación, que se reticulan a temperaturas de aproximadamente 140°C volviéndose lo suficientemente duras. Sin embargo, además de la deformación de las chapas, así como la adherencia a la chapa, se debe cumplir con otros requisitos de carga, especialmente de la industria automovilística, que somete a las piezas revestidas no solo a un ensayo acústico, sino también a ensayos mecánicos como, por ejemplo, a un ensayo de golpe de frío, un ensayo de flexión con mandril, un ensayo de envejecimiento o un ensayo de cambio climático. Además, el uso de dichas masas amortiguadoras de ruido también debería ser posible en la estructura de la carrocería sobre chapas aceitadas y debería existir una «compatibilidad con instalaciones de cataforesis».

60 El documento WO 2005/065939 A1 da a conocer una lámina de amortiguación de vibraciones compuesta por tres capas, específicamente una capa de rigidización y una capa base (= capa de amortiguación), estando dispuesta entre ambas capas una capa de desacoplamiento. Se describe que la capa base debe tener un espesor de 0,5 mm y la capa de rigidización, un espesor de 0,4. Por lo tanto, el espesor de la capa de rigidización debe ser apenas inferior al de la capa base.

65 El documento DE 43 24 004 A1 describe un revestimiento de atenuación de ruidos con una capa de un material amortiguador de ruidos que se aplica mediante una capa de adhesivo sobre una chapa a atenuar. Entre la capa del material amortiguador de ruidos y la capa de adhesivo está dispuesta una fina capa de separación que está unida a

la capa del material amortiguador de ruidos y a la capa de adhesivo. La capa de separación puede ser un textil no tejido o una lámina compuesta.

5 El documento EP 1 323 523 A2 da a conocer un revestimiento de amortiguación para la atenuación de ruidos de chapas con una capa de amortiguación de un material viscoelástico y un recubrimiento rígido, resistente a la dilatación, especialmente de aluminio, sobre el lado de la capa de amortiguación opuesto a la chapa a atenuar.

Objetivo

10 La invención tiene por tanto el objetivo de indicar un revestimiento para la atenuación de ruidos de piezas vibratorias, así como un procedimiento correspondiente para la fabricación de un revestimiento de este tipo que presente un efecto de atenuación de ruidos aumentado en comparación con el de capas de amortiguación sencillas y simultáneamente una buena capacidad de fusión sobre la chapa, es decir, un buen comportamiento en acanalados.
15 El revestimiento debe ser lo suficientemente «flexible» durante la aplicación sobre la chapa como para adaptarse bien a las irregularidades de la misma. Simultáneamente, el revestimiento debe generar costes reducidos, poder desprenderse de forma sencilla durante el reciclaje de la pieza de chapa y ser reciclable.

Finalmente, el objetivo de la invención consiste en indicar un revestimiento de este tipo que también pueda utilizarse a bajas temperaturas y presente una buena adhesión a la pieza de chapa. Se debe evitar una deformación de la
20 chapa durante la aplicación del revestimiento de atenuación de ruidos, por ejemplo, a causa del endurecimiento de resinas, pero lograr simultáneamente un efecto de rigidización.

Invención

25 Los presentes objetivos se logran mediante las características distintivas de las reivindicaciones independientes 1 y 16. Otras configuraciones ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

Según la invención se indica un revestimiento de atenuación de ruidos compuesto por una capa de amortiguación a aplicar sobre la pieza, así como por otra capa de rigidización aplicada sobre el lado de la capa de amortiguación
30 opuesta a la pieza, tal que, según la invención, la capa de rigidización está compuesta por un plástico formable que presenta mayor rigidez en comparación con la capa de amortiguación. La capa de amortiguación está compuesta de forma ventajosa por un material plástico tradicional, especialmente betún.

La capa de rigidización está compuesta de forma ventajosa por un material termoplástico o un plástico termoestable, especialmente una resina reactiva, o por un betún o una combinación de estos materiales, tal que el betún está adaptado en este caso a la rigidez del betún de la capa de amortiguación, siempre y cuando se utilice en esta. Se ha demostrado que los betunes dotados de termoplásticos duros o los betunes mezclados con resinas termoplásticas se pueden utilizar como material para la capa de rigidización, que luego presentan propiedades similares a las de una chapa de aluminio, es decir, como una chapa de aluminio de las utilizadas hasta ahora para sistemas sándwich.
35 También los betunes dotados de resinas reactivas como por ejemplo, los betunes dotados de resina fenólica son adecuados como capa de rigidización.

Según un modo de realización preferente de la presente invención, la capa de rigidización se une a la capa de amortiguación mediante una capa de acoplamiento, tal que la capa de acoplamiento es una capa de adhesivo en caliente o adhesivo sensible a la presión. Además, sobre el lado del revestimiento de atenuación de ruidos orientado a la pieza se puede encontrar una capa intermedia, especialmente una capa de adhesivo en caliente y/o adhesivo sensible a la presión, para mejorar la unión de la capa de atenuación de ruidos a la pieza y permitir movimientos relativos entre el revestimiento de atenuación de ruidos y la pieza. Estos movimientos relativos son absorbidos entonces en la capa intermedia, ya que el revestimiento de atenuación de ruidos, que está compuesto por la capa de rigidización y la capa de amortiguación o un sándwich compuesto por la capa de rigidización, la capa de acoplamiento y la capa de amortiguación, está desacoplado acústicamente de la pieza. A través de la capa intermedia se evitan además las fuerzas de cizallamiento que podrían conducir a que el revestimiento de atenuación de ruidos se desprenda o se deforme la chapa durante el endurecimiento de la capa de amortiguación compuesta, por ejemplo, de resinas reactivas. Lo mismo ocurre con el revestimiento de un alambre o tubo vibratorio.
45
50

Según la invención, la capa de rigidización presenta una rigidez superior a la rigidez de la capa de amortiguación. Esto sirve para la estabilización y rigidización de la pieza a atenuar, como también para generar un módulo de elasticidad transversal diferente, lo que permite reducir o evitar las vibraciones naturales de la chapa revestida. La capa de rigidización presenta una rigidez en el rango de 300 - 20.000 MPa, especialmente en el rango de 800 – 15.000 MPa, la capa de amortiguación, una rigidez en el rango de 500 – 2.000 MPa, especialmente en el rango de 800 – 1.500 MPa (módulo de elasticidad según ISO 527). Según otro modo de realización, la capa de rigidización presenta una rigidez que se corresponde aproximadamente a 10 veces la rigidez de la capa de amortiguación.
55
60

La capa de rigidización está compuesta, según un modo de realización preferente de la presente invención, por un material termoplástico, como PS, PP, PA o un acrilato. La capa de amortiguación está compuesta de forma ventajosa por una lámina bituminosa que, dado el caso, se une a la capa de rigidización mediante una capa de
65

adhesivo sensible a la presión a modo de capa de acoplamiento. Además de una capa de adhesivo sensible a la presión se puede utilizar también un adhesivo en caliente. La lámina bituminosa que sirve como capa de amortiguación se puede configurar como lámina magnética para facilitar la aplicación sobre la pieza. También se pueden utilizar otros materiales de amortiguación como, por ejemplo, acetato de vinilo o poliestireno. Como capa de rigidización sirven además los termoplásticos, que son mezclados con resinas termoplásticas como, por ejemplo, resinas de hidrocarburos. Para ajustar correspondientemente la rigidez de la capa de rigidización, con los termoplásticos también se pueden mezclar ceras duras o resinas reactivas como, por ejemplo, resinas fenólicas, acrilatos o resinas epoxi.

Además, como capa de rigidización se pueden utilizar mezclas de betunes que son mezcladas o bien con termoplásticos duros, ceras o resinas termoplásticas o con resinas reactivas como, por ejemplo, resina fenólica. También las resinas reactivas como, por ejemplo, las resinas epoxi o resinas de poliéster insaturado se pueden utilizar como capa de rigidización. Todas estas mezclas de materiales se pueden dotar además de materiales de relleno para lograr un ajuste fino, así como un efecto acústico adicional de la capa de rigidización.

En un modo de realización especialmente preferente de la presente invención se utiliza como capa de rigidización un poliestireno termoplástico, dado el caso con material de relleno, que está dotado opcionalmente con una resina termoplástica. Esta capa de rigidización se pega mediante un adhesivo sensible a la presión a una lámina bituminosa que actúa como capa de amortiguación y se aplica con un adhesivo en caliente a la chapa. Al calentar el compuesto formado por la capa de rigidización y el adhesivo, el compuesto se funde fácilmente sobre la chapa a atenuar en las irregularidades, acanalados o bordes. Para la capa intermedia o para la capa de acoplamiento son adecuados los materiales plásticos que obtienen sus características mediante endurecimiento térmico y/o químico, especialmente mediante solidificación, polimerización o gelificación. Una capa intermedia adecuada está compuesta por butilo o EVA.

El procedimiento según la invención para la fabricación de un revestimiento para la atenuación de ruidos de piezas vibratorias comprende especialmente los siguientes pasos: el material de la capa de rigidización, compuesto por plástico formable, se mezcla en una amasadora, dado el caso, con materiales de relleno u otros aditivos como, por ejemplo, resinas termoplásticas, y se alimenta a una calandria mediante un tornillo sin fin de extrusión, a través de una boquilla de ranura ancha. La calandria genera la capa de rigidización en forma de lámina que, en primer lugar, es expandida y luego relajada, para luego atravesar otros pasos de procedimiento adicionales sobre una cinta de acero.

Sobre la capa de rigidización se aplica, dado el caso, una capa de acoplamiento en forma de adhesivo en caliente o adhesivo sensible a la presión, luego se aplica una masa bituminosa o una lámina bituminosa sobre la capa de rigidización o la capa de adhesivo. A continuación se puede aplicar opcionalmente una segunda capa de adhesivo como capa intermedia. A continuación se enrolla el revestimiento y posteriormente se corta o troquea para poder colocarlo con la forma adecuada sobre las piezas correspondientes.

Ejemplo de realización:

Algunos ejemplos de realización preferentes de la presente invención se explican en detalle en base a los dibujos adjuntos. Muestran:

La figura 1, una estructura de capas según la invención con un revestimiento de atenuación de ruidos de doble capa, La figura 2, una estructura de capas según la invención con un revestimiento de atenuación de ruidos de triple capa, La figura 3, una estructura de capas según la invención, conforme a la figura 2, tras la aplicación sobre una chapa irregular.

Las tres figuras 1 a 3 muestran realizaciones ventajosas de la invención con diferentes estructuras de capas. En la figura 1 se muestra un revestimiento de atenuación de ruidos -5-, que está unido a la pieza -1- mediante una capa intermedia -2-. El revestimiento de atenuación de ruidos -5- está compuesto por una capa de rigidización -4- y una capa de amortiguación -3-. La capa de rigidización -4- se encuentra en el lado de la capa de amortiguación -3- opuesto a la pieza -1-.

La figura 2 muestra una estructura según la figura 1, en la que el revestimiento de atenuación de ruidos -5-, según un modo de realización preferente de la presente invención, está compuesto adicionalmente por una capa de acoplamiento -6- que se encuentra entre la capa de rigidización -4- y la capa de amortiguación -3-. Esta capa de acoplamiento -6- no solo proporciona un desacoplamiento acústico entre la capa de rigidización -4- y la capa de amortiguación -3-, sino también una mejor adhesión de ambas capas, siempre que se utilicen diferentes materiales (por ejemplo, un plástico termoestable que es aplicado sobre un termoplástico).

La figura 3 muestra la estructura de capas según la figura 2 tras la aplicación sobre una chapa irregular -1-. El compuesto de revestimiento de atenuación de ruidos -5- y capa intermedia -2- es troquelado o cortado y colocado plano sobre una pieza -1-. Tras el calentamiento de la pieza -1-, el compuesto formado por revestimiento de atenuación de ruidos -5- y capa intermedia -2- "fluye" en los acanalados y ranuras de la pieza de chapa -1- y rellena

de forma ventajosa estas irregularidades, sin que se pierda el efecto rigidizador de la capa de rigidización -4- tras el endurecimiento o el enfriamiento. Tras el enfriamiento del compuesto se obtiene un revestimiento de atenuación de ruidos ventajoso, que presenta características de atenuación de ruidos tan buenas como los sistemas sándwich de aluminio tradicionales.

5

Algunas estructuras de capas preferentes se desprenden de la tabla siguiente:

Plásticos	Sistemas sándwich								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Capa exterior									
Termoplásticos (duros) p. ej. PS, PP, PA, acrilatos	X							X	X
Termoplásticos (duros) con resinas termoplásticas, p. ej. resina de hidrocarburo (+ material de relleno)		X							
Termoplásticos (duros) con ceras duras (+ material de relleno)			X						
Termoplásticos (duros) con resinas reactivas p. ej. resina fenólica, acrilatos, epoxi (+ material de relleno)				X					
Betún con termoplásticos duros, resinas termoplásticas, ceras (+ material de relleno)					X				
Betún con resinas reactivas p. ej. resina fenólica (+ material de relleno)						X			
Resinas reactivas p. ej. epoxi, resinas de poliéster insaturado (+ material de relleno)							X		
Adhesivo capa compuesta									
Pegamento termofusible									
Adhesivo sensible a la presión	X	X	X	X			X		
Lámina base									
Lámina bituminosa (lámina magnética)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adhesivo									
Pegamento termofusible	X	X	X	X	X	X	X	X	
Adhesivo sensible a la presión									X
Pegamento termofusible									X

10 Además se prefiere especialmente (sistema 9) una capa intermedia doble, compuesta por un adhesivo sensible a la presión y un adhesivo en caliente (pegamento termofusible). La capa de adhesivo sensible a la presión produce una mejora acústica y una separación acústica entre el revestimiento de atenuación de ruidos y la chapa, pero también mejora las propiedades del compuesto en frío, ya que de este modo se puede evitar que el revestimiento de atenuación de ruidos -5- se desprenda de la chapa -1- a temperaturas muy bajas.

15 Los valores de rigidez de los materiales preferentemente utilizados se desprenden de la siguiente tabla:

Plástico	Módulo de elasticidad a tracción en MPa DIN 53457
PP	1.100 – 1.300
PS	3.200 – 3.250
PMMA	2.700 – 3.200
PA6	1.400
UP	14.000 – 20.000
Adhesivo sensible a la presión/pegamento termofusible	20 - 200

REIVINDICACIONES

- 5 1. Revestimiento para la atenuación de ruidos de piezas vibratorias, tales como chapas, con un revestimiento de atenuación de ruidos (5) que se puede unir a la pieza (1) y está compuesto por una capa de rigidización (4) y una capa de amortiguación (3), **caracterizado**
por que la capa de rigidización (4) está compuesta por un plástico formable y presenta una rigidez mayor que la de la capa de amortiguación (3),
por que en el lado del revestimiento de atenuación de ruidos (5) orientado a la pieza (1) se encuentra una capa intermedia (2), y
10 **por que** el revestimiento de atenuación de ruidos (5) presenta un espesor de capa de aproximadamente 0,5 a 10 mm y la capa intermedia (2), un espesor de capa de aproximadamente 0,1 a 1,2 mm, presentando la capa de rigidización (4) como máximo un tercio del espesor de capa de la capa de amortiguación (3).
- 15 2. Revestimiento, según la reivindicación 1, **caracterizado**
por que la capa de amortiguación (3) está compuesta por plástico, especialmente por betún.
- 20 3. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado**
por que la capa de rigidización (4) está compuesta por un material termoplástico o un plástico termoestable, especialmente una resina reactiva o betún o una combinación de estos materiales.
- 25 4. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
por que entre la capa de rigidización (4) y la capa de amortiguación (3) se encuentra una capa de acoplamiento (6), especialmente una capa de adhesivo en caliente o adhesivo sensible a la presión.
- 30 5. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
por que la capa intermedia (2) es una capa de adhesivo en caliente y/o una capa de adhesivo sensible a la presión.
- 35 6. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
por que la capa de rigidización (4) presenta una rigidez en el rango de 300 - 20.000 MPa, especialmente en el rango de 800 – 15.000 MPa, la capa de amortiguación (3), una rigidez en el rango de 500 – 2.000 MPa, especialmente en el rango de 800 – 1.500 MPa.
- 40 7. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
por que la capa de rigidización (4) está compuesta por un material termoplástico, tal como PS, PP, PA o un acrilato,
por que la capa de amortiguación (3) está compuesta por una lámina bituminosa, y
por que la capa de acoplamiento (6) es una capa de adhesivo sensible a la presión.
- 45 8. Revestimiento, según la reivindicación 7, **caracterizado**
por que la capa de rigidización (4), además del material termoplástico, presenta materiales de relleno, ceras duras y/o resinas termoplásticas o reactivas.
- 50 9. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado**
por que la capa de rigidización (4) es una capa bituminosa.
- 55 10. Revestimiento, según la reivindicación 9, **caracterizado**
por que la capa de rigidización (4) presenta materiales de relleno y/o un material termoplástico duro y/o resinas termoplásticas o reactivas.
- 60 11. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
por que la capa de amortiguación (3) es una lámina bituminosa, una lámina magnética o una lámina de plástico, especialmente una lámina de poliestireno-acetato de vinilo.
- 65 12. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
por que la capa intermedia (2) es una capa de agente adherente elastomérico, que está compuesta por una capa de adhesivo sensible a la presión y una capa de adhesivo en caliente, estando la capa de adhesivo en caliente orientada hacia la pieza (1) y la capa de adhesivo sensible a la presión desacoplando acústicamente el revestimiento de atenuación de ruidos (5) de la pieza.
13. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
por que la capa intermedia (2) y/o la capa de acoplamiento (6) están compuestas por un material plástico que obtiene sus características a través de un endurecedor térmico y/o químico, especialmente mediante solidificación, polimerización o gelificación.
14. Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
por que la capa de rigidización (4) está compuesta por una resina reactiva, tal como resina epoxi, o una resina de poliéster insaturado y la capa de amortiguación (3) está compuesta por una lámina bituminosa y

por que la capa intermedia (2) está compuesta por EVA o butilo.

5 **15.** Revestimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el revestimiento de atenuación de ruidos (5) presenta un espesor de capa de 1,0 a 4,0 mm.

10 **16.** Procedimiento para la fabricación de un revestimiento para la atenuación de ruidos de piezas vibratorias, tales como chapas, en el que una lámina compuesta por plástico formable es calandrada y relajada para crear la capa de rigidización (4), y a continuación se aplica una capa de amortiguación (3), en el que la capa de rigidización (4) compuesta por plástico presenta una rigidez mayor que la capa de amortiguación (3), encontrándose sobre el lado de la capa de atenuación de ruidos orientada a la pieza una capa intermedia, y presentando el revestimiento de atenuación de ruidos (5) un espesor de capa de aproximadamente 0,5 a 10 mm y la capa intermedia (2), un espesor de capa de aproximadamente 0,1 a 1,2 mm, y presentando la capa de rigidización (4) como máximo un tercio del espesor de capa de la capa de amortiguación (3).

15 **17.** Procedimiento, según la reivindicación 16, **caracterizado por que** sobre la capa de rigidización (4) se aplica una capa de acoplamiento (6) mientras la capa de rigidización (4) es transportada sobre una cinta de acero y se aplica una capa intermedia (2) tras la aplicación de la capa de amortiguación (3).

20 **18.** Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 16 o 17, **caracterizado por que** los materiales de relleno, resinas u otros componentes de la capa de rigidización (4), junto con el material plástico formable de la capa de rigidización (4), son introducidos en una amasadora y la mezcla plástica es calentada mediante un tornillo sin fin de extrusión e introducida en la calandria a través de una boquilla de ranura ancha.

25

Fig. 1

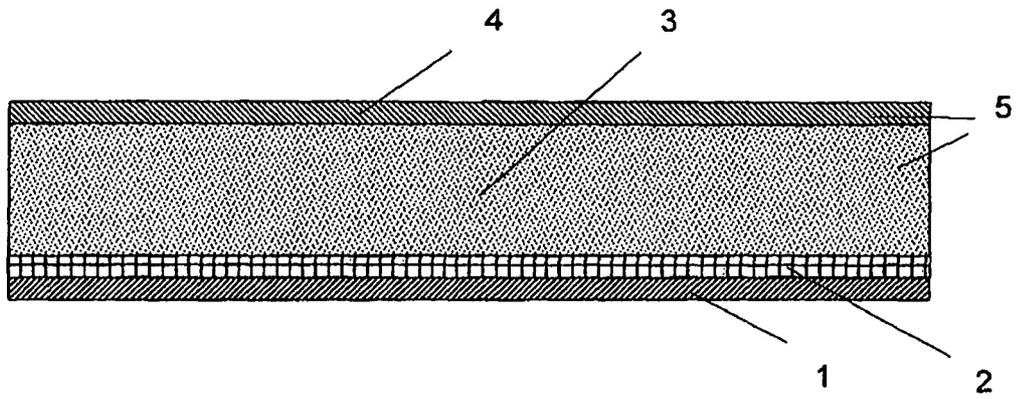


Fig. 2

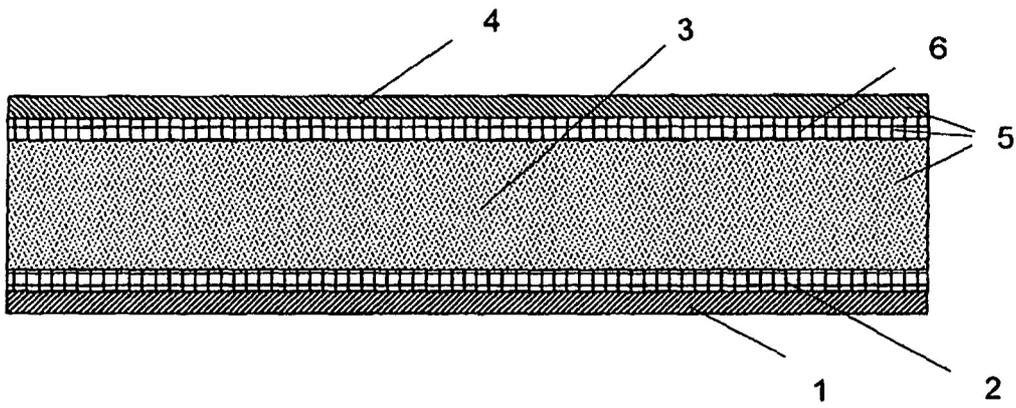


Fig. 3

