



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 150 792**

51 Int. Cl.:  
**B60R 13/08** (2006.01)  
**G10K 11/168** (2006.01)  
**B32B 5/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **97944681 .2**  
96 Fecha de presentación : **29.10.1997**  
97 Número de publicación de la solicitud: **0934180**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.1999**

54 Título: **Conjunto multifuncional ultraligero de aislamiento sonoro.**

30 Prioridad: **29.10.1996 CH 381/96**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.12.2000**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **07.12.2009**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **07.12.2009**

73 Titular/es:  
**RIETER AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL) AG.**  
**Seestrasse 15**  
**8702 Zollikon, CH**

72 Inventor/es: **Alts, Thorsten**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 150 792 T5

## DESCRIPCIÓN

Conjunto multifuncional ultraligero de aislamiento sonoro.

5 La presente invención se refiere a un conjunto multifuncional para la reducción de ruidos y el aislamiento térmico en vehículos según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las partes planas de gran superficie de un vehículo, como la chapa del fondo, la chapa del techo, el capo del motor, la tapa del maletero, las paredes frontales o las puertas y los revestimientos laterales, tienden a deformarse, a vibrar y a oscilar durante la marcha a causa de la baja estabilidad propia de los mismos. Contra este comportamiento se actúa de manera convencional mediante la aplicación de un material de amortiguación, particularmente capas pesadas de betún. Con el fin de reducir la transmisión de los ruidos de marcha al interior del vehículo se utilizan adicionalmente desde 15 hace mucho tiempo en la industria del automóvil unos paquetes de aislamiento acústico de varias capas. Mediante estos paquetes de aislamiento acústico se pretende particularmente aislar de manera eficaz los ruidos del motor del vehículo, de la caja de cambio y de los grupos auxiliares, del sistema de escape y también los ruidos del viento o de los neumáticos. Estos paquetes de aislamiento acústico están concebidos por regla general en la forma de un material elástico y una masa y presentan todos ellos una capa pesada hermética al aire acoplada a una capa elástica flexible con el fin de amortiguar las vibraciones de las partes de la carrocería que tienen una gran superficie y para insonorizar al paso del sonido transmitido por el aire.

20 Un paquete de aislamiento acústico de esta clase se ha descrito por ejemplo en el documento EP-0 334 178 y comprende substancialmente una capa de espuma blanda elástica capaz de vibrar orientada hacia la parte de la carrocería, la cual actúa como material elástico del sistema de material elástico y masa, una capa del mismo material que actúa como masa del sistema de material elástico y masa, casi compacta, impermeable al aire y reforzada, habiéndose 25 introducido este material para el refuerzo en una estructura de vellón o de espuma cortada, así como una capa de decoración o respectivamente de alfombra que está dispuesta sobre la anterior. Mediante esta estructura se puede reducir el peso de la capa pesada en hasta un 40% y con ello también se puede reducir el peso de la totalidad del sistema de aislamiento acústico en comparación con los sistemas conocidos de material elástico y masa, pero con mermas en la eficacia acústica.

30 En el documento EP-0 255 332 se revela un paquete de aislamiento acústico que se extiende con la ayuda de una capa de soporte semiflexible a modo de cierre de resorte contra el techo del vehículo. Mediante esta capa de soporte se aprieta un sistema clásico de material elástico y masa que consiste en una capa de espuma elástica y absorbidora de sonidos y una capa pesada (llenada con betún) viscoelástica y con poros cerrados. Mediante la unión con arrastre de 35 fuerza de la capa pesada al techo del vehículo las vibraciones de este último se amortiguan mejor y ya no es necesario que la capa pesada cubra la totalidad de la superficie.

40 Sin embargo, de manera general las disposiciones de material elástico y masa causan siempre mermas de resonancia en el aislamiento acústico, las cuales se encuentran usualmente en la gama baja de frecuencia de los regímenes bajos del motor y son allí particularmente indeseables. Este fenómeno impide en principio un modo de construcción extremadamente ligero.

45 La industria del automóvil tiende de manera general a reducir el peso de los vehículos. La consecuencia de ello es que de manera incrementada se utilizan también unas partes de la carrocería que son más delgadas y más ligeras, las cuales conllevan substancialmente unos inconvenientes acústicos. Las condiciones que se exigen de los paquetes de aislamiento acústico aumentan de manera notable a causa de la utilización de partes de la carrocería que tienen un peso ligero.

50 La invención se plantea por consiguiente el problema de crear un conjunto ultraligero que incluso con partes de la carrocería de peso ligero, por ejemplo de aluminio o de materia plástica no presente ninguna pérdida de eficacia acústica.

55 Se plantea particularmente el problema de crear un conjunto de aislamiento acústico que sea un 50% más ligero que los paquetes de aislamiento acústico convencionales y que presente además unas buenas características de aislamiento térmico.

60 Este problema se resuelve según la invención de manera general mediante un conjunto que presenta las características indicadas en la reivindicación 1 y particularmente porque la capa pesada hermética al aire se substituye en los sistemas convencionales de material elástico y masa por una capa relativamente delgada, microporosa y rígida de fibras o una capa compuesta de fibras y espuma. Dicha capa microporosa de fibras es de polos abiertos y presenta una resistencia relativamente elevada a la corriente de aire. Es substancial para la resolución del problema planteado la formación de una capa de aire en el conjunto de aislamiento acústico, cuya capa de aire se encuentra preferentemente situada entre la parte plana de la carrocería y las otras capas. De este modo se reduce en principio el peso del mecanismo de aislamiento en los sistemas convencionales de material elástico y masa a favor de una absorción acústica mejorada. La eficacia del conjunto según la invención está basada por consiguiente en una combinación óptima 65 del aislamiento y de la absorción acústica. El aumento substancial del coeficiente de absorción conseguido según la invención es el motivo por el cual este conjunto presenta una estructura extremadamente ligera y no presenta ninguna merma de la eficacia acústica, incluso con partes de la carrocería que tienen un peso ligero. Además, en el conjunto

## ES 2 150 792 T5

según la invención se observa también sorprendentemente una mejora substancial del aislamiento en el ámbito de la disminución de la resonancia que se presenta normalmente.

En una primera forma de realización el conjunto multifuncional según la invención comprende substancialmente una capa elástica blanda de poros abiertos orientada hacia la parte de la carrocería que puede vibrar y constituida por una espuma o un vellón de fibras, una capa microporosa y ligera de refuerzo, particularmente una capa de fibras prensada de manera rígida o una capa compuesta de fibras y espuma, así como una capa porosa de cubrición o respectivamente de alfombra o de protección colocada encima. Todas estas capas pueden estar unidas entre sí para formar una capa compuesta de manera mecánica (mediante agujas) o mediante pegados parciales permeables al aire. En un desarrollo de esta forma de realización el conjunto según la invención comprende en el lado de la carrocería una ligera capa de amortiguación dispuesta de manera parcial o en la totalidad de la superficie, la cual presenta preferentemente un dibujo en la superficie según la patente EP 0 474 593 y está colocada sobre la chapa de la carrocería. En zonas planas de la carrocería se puede utilizar un ligero aislamiento de "constrained layer" de betún ultraligero y una hoja de aluminio resistente a la tracción o de papel de material plástico reforzado con fibras. Este aislamiento se pega de manera convencional a la chapa.

Otras formas de realización preferidas se han indicado en las subreivindicaciones de la presente solicitud.

Mediante una optimización acústica de la capa elástica blanda de poros abiertos en unión con la capa microporosa de fibras, igualmente de poros abiertos, o una capa compuesta de fibras y espuma dispuesta encima de la anterior se consigue de este modo a) un aislamiento acústico sin mermas de resonancia, b) una absorción del sonido en el lado de la decoración o de la alfombra que ya actúa en la gama de las frecuencias bajas, c) un aislamiento térmico que es ventajoso en los vehículos con un consumo muy reducido de gasolina y d) una reducción substancial del peso de más de un 50% en comparación con la estructura clásica de material elástico y masa en vehículos con una carrocería de acero y simultáneamente una eficacia acústica total mejorada.

A continuación se describe la invención de una manera más detallada mediante unos ejemplos de ejecución y con la ayuda de las figuras. Las figuras, en las cuales:

La Fig. 1 es una estructura clásica de un grupo del fondo.

La Fig. 2 muestra el desarrollo del coeficiente de absorción como función de la frecuencia para el grupo del fondo según la Fig. 1.

La Fig. 3 muestra el desarrollo del aislamiento como función de la frecuencia para el fondo según la Fig. 1.

La Fig. 4 muestra el principio de la estructura del conjunto según la invención.

La Fig. 5 es un conjunto según la invención para el aislamiento del fondo o para el revestimiento interior de una pared frontal.

La Fig. 6 muestra el desarrollo del coeficiente de absorción como función de la frecuencia para el conjunto según la Fig. 5.

La Fig. 7 muestra el desarrollo del aislamiento como función de la frecuencia para el conjunto según la Fig. 5.

La Fig. 8 es una estructura a través de un revestimiento interior de un techo según la invención.

La Fig. 9 es una estructura a través de un revestimiento de una puerta según la invención.

La Fig. 10 es una estructura a través de una pared frontal exterior pegada según la invención.

La Fig. 11 es una estructura a través de una pared frontal exterior colocada según la invención.

El conjunto convencional 1 del fondo mostrado en la Fig. 1 comprende un paquete 2 de aislamiento acústico estructurado en varias capas que está fijado sobre una parte plana 3 de la carrocería. En los vehículos convencionales esta parte de la carrocería está fabricada de una chapa de acero que tiene un espesor de aproximadamente 0,8 mm, la cual presenta un peso por unidad de superficie de aproximadamente  $6,32 \text{ kg/m}^2$ . Sobre esta parte 3 de la carrocería se encuentra aplicada una capa 4 de amortiguación, por regla general una capa de betún de un espesor de aproximadamente 2,2 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente  $3,5 \text{ kg/m}^2$ . Con esta capa 4 de amortiguación se amortiguan substancialmente las oscilaciones de alta frecuencia. Sobre esta capa 4 de amortiguación se coloca por regla general de manera suelta un sistema de material elástico y masa, de tal modo que entre la capa 4 de amortiguación y el sistema de material elástico y masa se origina una capa 5 de aire de un espesor de aproximadamente 0,2 mm. El sistema de material elástico y masa comprende una capa 6 de fibras de un espesor de aproximadamente 15 mm con un peso por unidad cúbica de aproximadamente  $70 \text{ kg/m}^3$  y respectivamente un peso por unidad de superficie de aproximadamente  $1,05 \text{ kg/m}^2$ . En lugar de esta capa 6 de fibras también se utilizan unas capas elásticas de espuma de un peso similar. A esta capa se encuentra unida una capa pesada 7 hermética al aire de un espesor de aproximadamente 2 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente  $4,0 \text{ kg/m}^2$ , sobre la cual se ha aplicado a su vez

## ES 2 150 792 T5

una alfombra 8 que tiene un espesor de por ejemplo aproximadamente 5,0 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,6 kg/m<sup>2</sup>. Este grupo clásico del fondo presenta por consiguiente un peso total por unidad de superficie de aproximadamente 15,47 kg/m<sup>2</sup>, del cual el peso por unidad de superficie del paquete 2 de aislamiento acústico representa una parte de aproximadamente 9,15 kg/m<sup>2</sup>.

La curva 9 representada en la Fig. 2 muestra el comportamiento del coeficiente de absorción como función de la frecuencia de este grupo 1 del fondo. De ella se desprende claramente que este paquete de aislamiento acústico presenta en la gama de 200 Hz una acentuada absorción de la resonancia y muestra en la gama por encima de 500 Hz una absorción claramente empeorada, la cual mejora ligeramente a medida que aumenta la frecuencia. Esta absorción ligeramente creciente solamente es producida ya por las características de la alfombra.

El desarrollo 10 en función de la frecuencia del aislamiento representado en la Fig. 3 y perteneciente a este grupo 1 del fondo hace visible la amortiguación del sonido de alta frecuencia y muestra en la gama de 200 Hz una merma del aislamiento que es característica para todos los sistemas de material elástico y masa.

Cuando se utiliza una chapa de aluminio de un espesor de aproximadamente 1,1 mm en lugar de la chapa de acero de un espesor de aproximadamente 0,8 mm como parte 3 de la carrocería, empeora con estos sistemas de aislamiento convencionales la amortiguación total en aproximadamente 6 dB y la pérdida de resonancia del aislamiento y la absorción de la resonancia se desplaza hacia unas frecuencias un poco más altas en la gama de alrededor de 250 Hz. Esto es atribuible a la división de la masa por la mitad cuando se utiliza aluminio en lugar de acero.

El principio de la estructura del conjunto 41 según la invención mostrado en la Fig. 4 comprende substancialmente una parte plana 11 del vehículo y un paquete 42 de montaje que se encuentra en contacto con la misma. Este paquete 42 de montaje comprende varias capas y necesariamente una capa elástica porosa 13 y una capa microporosa 14 de refuerzo. La capa elástica porosa 13 está formada preferentemente por una capa de espuma de poros abiertos. La capa microporosa 14 de refuerzo consiste preferentemente en una capa de fibras de poros abiertos o una capa compuesta de fibras y espuma, la cual presenta una resistencia total a la corriente de aire de  $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$  hasta  $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$ , particularmente de  $R_t = 900 \text{ Nsm}^{-3}$  hasta  $R_t = 2000 \text{ Nsm}^{-3}$ , y una masa por unidad de superficie de  $m_F = 0,3 \text{ kg/m}^2$  hasta  $m_F = 2,0 \text{ kg/m}^2$ , particularmente  $m_F = 0,5 \text{ kg/m}^2$  hasta  $m_F = 1,6 \text{ kg/m}^2$ . A título auxiliar se pueden haber aplicado también otras capas 21 y 23. Para la eficacia acústica del conjunto multifuncional 41 es substancial una capa 25 de aire entre el paquete 42 de montaje y la parte plana 11 del vehículo. Con el fin de mejorar todavía más esta eficacia acústica la capa microporosa 14 de refuerzo presenta una rigidez a la flexión de  $B = 0,005 \text{ Nm}$  hasta  $B = 10,5 \text{ Nm}$ , particularmente  $B = 0,025 \text{ Nm}$  hasta  $B = 6,0 \text{ Nm}$ .

El conjunto ultraligero según la invención de la Fig. 5 es particularmente adecuado para la estructura de un aislamiento del fondo y respectivamente para el revestimiento interior de una pared frontal. Comprende una parte 11 la carrocería que es de aluminio y tiene un espesor de aproximadamente 1,1 mm, sobre la cual se ha colocado una ligera capa 12 de amortiguación, por ejemplo una capa de amortiguación de SDL, con la formación de una capa 25 de aire. Estas capas de amortiguación de SDL son conocidas y presentan por lo general un dibujo de la superficie según la patente EP 0 474 593 y una composición especial de material bituminoso. Estas capas se colocan con el dibujo sobre la chapa y están unidas de manera fija al sistema de espuma blanda. La densidad efectiva de esta capa 12 de amortiguación es de  $\rho_{\text{eff}} = 1100 \text{ kg/m}^3$ . En la presente forma de realización se utiliza una capa de amortiguación que tiene un espesor de aproximadamente 2,0 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 2,4 kg/m<sup>2</sup>. Encima de ella se encuentra colocada una capa de aproximadamente 25 mm de espesor de una espuma conformada 13 con un peso por unidad cúbica de aproximadamente 20 kg/m<sup>3</sup> y respectivamente un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,75 kg/m<sup>2</sup>. Esta capa 13 de espuma conformada que es particularmente una capa de espuma termoconformada, es de poros abiertos y está unida a una capa microporosa rígida 14 de fibras de un espesor de aproximadamente 1,5 mm hasta 5,0 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,6 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,6 kg/m<sup>2</sup>. Como capas de amortiguación son también adecuadas unas capas bituminosas ultraligeras de amortiguación de varias láminas que comprenden por ejemplo una hoja de aluminio o papel de materia plástica reforzado con fibras, o materiales de amortiguación libres de betún, por ejemplo EPDM o espuma conformada con un peso efectivo por unidad cúbica de aproximadamente 40 kg/m<sup>3</sup>. La capa microporosa 14 de fibras está realizada de tal modo que la misma presente un valor total de resistencia a la corriente de aire de  $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$  hasta  $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$ , particularmente  $R_t = 900 \text{ Nsm}^{-3}$  hasta  $R_t = 2000 \text{ Nsm}^{-3}$ , una masa por unidad de superficie de  $m_F = 0,3 \text{ kg/m}^2$  hasta  $m_F = 2,0 \text{ kg/m}^2$ , particularmente de  $m_F = 0,5 \text{ kg/m}^2$  hasta  $m_F = 1,6 \text{ kg/m}^2$  y una rigidez a la flexión de  $B = 0,005 \text{ Nm}$  hasta  $B = 10,5 \text{ Nm}$ , particularmente  $B = 0,025 \text{ Nm}$  hasta  $B = 6,0 \text{ Nm}$ . Esta microporosidad y esta rigidez están substancialmente destinadas a mejorar la capacidad de absorción de la totalidad del paquete de montaje y se pueden conseguir mediante una elección adecuada de diferentes materiales. En la utilización como aislamiento del fondo se encuentra una capa 15 de alfombra o de decoración en el espacio para los pasajeros unida a esta capa microporosa rígida 14 de fibras y presenta en esta forma de realización un espesor de aproximadamente 5 mm y respectivamente un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,6 kg/m<sup>2</sup>. El paquete 42 de montaje según la invención pesa de este modo meramente de manera aproximada 4,1 kg/m<sup>2</sup> y permite reducir el peso de la totalidad del grupo del fondo desde aproximadamente 15,47 kg/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 7,07 kg/m<sup>2</sup>. Cuando se utiliza este conjunto 41 como pared frontal interior se puede renunciar a la capa de decoración o a la capa de alfombra, respectivamente.

El desarrollo 16 del coeficiente de absorción en función de la frecuencia que se ha mostrado en la Fig. 6 muestra claramente el desarrollo especial y dependiente de la frecuencia para el conjunto 41 según la invención con una chapa de aluminio de un espesor de aproximadamente 1,1 mm. Una excelente absorción acústica en la gama de las

frecuencias medias y una absorción constante, no demasiado grande, de  $\alpha = 0,7$  hasta  $\alpha = 0,8$  en la gama de altas frecuencias. Esto es necesario para mantener la comprensibilidad de la conversación en el automóvil.

El desarrollo 17 del aislamiento en función de la frecuencia del conjunto 41 según la invención que se puede ver en la Fig. 7 muestra claramente que ya no hay ninguna merma de la resonancia como se produce forzosamente en los sistemas convencionales de material elástico y masa en la gama de 200 Hz.

En la Fig. 8 se ha mostrado otra aplicación del conjunto 41 según la invención para el aislamiento de un revestimiento (recubrimiento) interior de un techo. Este aislamiento comprende una capa 26 de soporte de un espesor de aproximadamente 2 mm de un material fibroso fuertemente prensado con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Sigue a continuación de ella una capa 13 de espuma de un espesor de aproximadamente 15 mm con un peso por unidad cúbica de aproximadamente 20 kg/m<sup>3</sup>. Esta capa de espuma o respectivamente de espuma conformada lleva según la invención una capa 14 de refuerzo, particularmente una capa microporosa de fibras de un espesor de aproximadamente 1,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,4 kg/m<sup>2</sup>. Una capa blanda porosa 23, particularmente de poros abiertos, de decoración, de un espesor de aproximadamente 2 mm y respectivamente un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup> forma la capa final de esta construcción autoportante absorbidora de sonidos y amortiguadora de oscilaciones del recubrimiento interior del techo. Este conjunto multifuncional según la invención presenta por consiguiente un espesor total de aproximadamente 24,5 mm y un peso total por unidad de superficie de aproximadamente 1,56 kg/m<sup>2</sup> y actúa del mismo modo que la forma de realización que se describió anteriormente. Otras formas de realización para la estructura de un revestimiento interior de un techo según la invención se han definido de una manera más detallada en las reivindicaciones subordinadas 21 a 24.

Se entiende que este revestimiento interior de un techo también puede estar dotado de una capa de amortiguación, particularmente con una amortiguación de espuma de un espesor de aproximadamente 4 mm y con un dibujo de la superficie según el documento EP 0 474 593 y con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,15 kg/m<sup>2</sup>.

En una forma de realización alternativa de este revestimiento interior del techo se puede suprimir la capa 26 de soporte, y el paquete 42 de montaje se pega directamente, con la formación de una capa 25 de aire, a la parte plana 11 del vehículo. Debido a ello se reduce naturalmente la amortiguación de las oscilaciones del techo de aluminio y se reduce un poco el aislamiento acústico, particularmente en la marcha bajo la lluvia o en los recorridos a través de túneles, pero con ello se puede realizar todavía un conjunto según la invención suficientemente eficaz de un espesor de aproximadamente 18,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,91 kg/m<sup>2</sup>.

El conjunto 41 según la invención también se puede utilizar en los revestimientos de las puertas y presenta en una forma de realización según la Fig. 9 una capa de amortiguación de un espesor de aproximadamente 2,4 mm de varias láminas, que consiste en un material bituminoso ultraligero de amortiguación y por lo menos una hoja de aluminio de un espesor de aproximadamente 0,1 mm. Estos sistemas de amortiguación de varias capas que están pegados directamente a la chapa son conocidos. Sin embargo, por regla general pesan por lo menos 4 kg/m<sup>2</sup>. El sistema utilizado según la invención tiene un peso por unidad de superficie de tan solo 2,67 kg/m<sup>2</sup> con una mejor eficiencia de la amortiguación que los sistemas convencionales. A continuación del mismo sigue una hendidura 25 de aire que tiene un espesor variable. Dicha hendidura se puede utilizar particularmente para alojar el mecanismo de la ventana. El paquete 42 de montaje propiamente dicho está protegido contra la humedad y el ensuciamiento mediante una hoja 27 de PU de un espesor de 25  $\mu$ m con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,03 kg/m<sup>2</sup>. La capa elástica porosa 13 y la capa microporosa 14 de refuerzo están realizadas según las características indicadas en las reivindicaciones 26 a 29. Esta secuencia de capas termina en el lado del espacio para los pasajeros con una capa porosa 23 de cubrición de un espesor de aproximadamente 2 mm, particularmente una capa de decoración de poros abiertos, con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>. De este modo este paquete de montaje presenta un peso por unidad de superficie de aproximadamente 3,51 kg/m<sup>2</sup>. Se entiende que este paquete 42 de montaje solamente se puede aplicar de manera parcial y preferentemente sólo en las zonas planas de las puertas.

Se entiende que este conjunto 41 también puede estar dotado de una capa 12 de amortiguación entre la parte plana 11 del vehículo, consistiendo dicha capa de amortiguación en un material ultraligero de amortiguación de varias láminas, de un espesor de aproximadamente 2,3 mm, con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 2,67 kg/m<sup>2</sup> y con por lo menos una hoja de aluminio de un espesor de aproximadamente de 0,1 mm, o de un material ultraligero de amortiguación de varias capas de un espesor de aproximadamente 2,3 mm, con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 2,67 kg/m<sup>2</sup> y con por lo menos una hoja de papel de materia plástica reforzado con fibras de un espesor de aproximadamente 0,1 mm. De este modo el peso por unidad de superficie de la capa de amortiguación compuesta por varias capas es de aproximadamente 2,54 kg/m<sup>2</sup>.

El conjunto 41 según la invención también se puede utilizar como revestimiento exterior de las paredes frontales, según se ha representado en las Figs. 10 y 11. El paquete de montaje utilizado para este fin presenta en el lado del espacio del motor una capa 28 de protección que repele la suciedad, particularmente un vellón de protección que repele el aceite y el agua. La capa microporosa 14 de refuerzo está dispuesta entre la capa elástica 13 y esta capa de protección, consistiendo la capa de refuerzo en un material fibroso fuertemente prensado de un espesor de aproximadamente 2,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 1,0 kg/m<sup>2</sup>, y consistiendo la capa elástica de poros abiertos del paquete 42 de montaje en una espuma termoconformada de un espesor de aproximadamente 15 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,3 kg/m<sup>2</sup> o en una espuma moldeada de PU de un espesor de

## ES 2 150 792 T5

aproximadamente 15 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,6 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,9 kg/m<sup>2</sup> o en un vellón duroplástico de fibras mixtas de un espesor de aproximadamente 15 mm de fibras resistentes al calor y con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,7 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,0 kg/m<sup>2</sup>. La capa de protección del lado del espacio del motor presenta un espesor de 0,2 a 0,4 mm y un peso por unidad de superficie de 0,1 a 0,3 kg/m<sup>2</sup>. En esta forma de realización el paquete 42 de montaje está pegado de manera sencilla a la parte plana 11 del vehículo con la formación de una capa 25 de aire.

En otra forma de realización de este paquete 42 de montaje que se utiliza como revestimiento exterior de las paredes frontales se puede observar, según se ha representado en la Fig. 11, que la capa microporosa 14 de refuerzo se encuentra entre la capa elástica porosa 13 y la capa 25 de aire. La capa elástica de poros abiertos del paquete de montaje puede consistir nuevamente en una espuma termoconformada, una espuma moldeada de PU o en un vellón duroplástico de fibras mixtas, y se ha previsto en el lado del espacio del motor una capa 26 de protección. Este paquete 42 de montaje puede estar pegado a la parte plana 11 del vehículo o se puede encontrar meramente en contacto con la misma. Con el fin de poder colocar el paquete de montaje de manera estable, el paquete de montaje presenta una capa 26 de soporte. Se entiende que en estas formas de realización también se puede haber previsto una amortiguación de espuma entre el paquete 42 de montaje y la capa 25 de aire, la cual presenta un espesor de 3 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,12 kg/m<sup>2</sup>.

Las ventajas del conjunto según la invención se muestran particularmente en la utilización de chapa delgada de acero o de chapas ligeras de aluminio y respectivamente chapas orgánicas, tal como las utilizadas en la industria del automóvil en la actualidad. Otra ventaja del conjunto según la invención estriba en la conductibilidad térmica extremadamente baja de la capa elástica porosa utilizada, con el resultado de que este conjunto presenta también, además de su buena eficacia acústica, un buen aislamiento térmico.

## REIVINDICACIONES

1. Conjunto multifuncional (41) para la reducción de los ruidos y el aislamiento térmico en vehículos para la formación de un revestimiento absorbedor de sonidos, insonorizante, amortiguador de vibraciones y termoaislante, particularmente de un aislamiento del fondo o de las paredes frontales, revestimiento de las puertas o revestimiento interior del techo, con por lo menos una parte plana (11) del vehículo y un paquete (42) de montaje que reduce los ruidos y que está formado por varias capas, comprendiendo el paquete (42) de montaje por lo menos una capa elástica porosa (13), particularmente una capa de espuma de poros abiertos, y en el cual se ha previsto entre este paquete (42) de montaje y la parte plana del vehículo una capa (25) de aire, **caracterizado** porque para la formación de un conjunto ultraligero (41) que sea adecuado para combinar de manera óptima la insonorización, la absorción de sonidos y la amortiguación de las vibraciones el paquete (42) de montaje de varias capas es un paquete de montaje que está libre de capas pesadas y que comprende una capa microporosa (14) de refuerzo, particularmente una capa de fibras de poros abiertos o una capa compuesta de fibras y espuma, que presenta una resistencia total a la corriente de aire  $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$  hasta  $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$ , particularmente  $R_t = 900 \text{ Nsm}^{-3}$  hasta  $R_t = 2000 \text{ Nsm}^{-3}$  y una masa por unidad de superficie de  $m_F = 0,3 \text{ kg/m}^2$  hasta  $m_F = 2,0 \text{ kg/m}^2$ , particularmente  $m_F = 0,5 \text{ kg/m}^2$  hasta  $m_F = 1,6 \text{ kg/m}^2$ .

2. Conjunto según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la capa microporosa (14) de refuerzo presenta una rigidez a la flexión de  $B = 0,005 \text{ Nm}$  hasta  $B = 10,5 \text{ Nm}$ , particularmente  $B = 0,025 \text{ Nm}$  hasta  $B = 6,0 \text{ Nm}$ .

3. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el paquete (42) de montaje está dotado de una capa porosa (15) de cubrición, particularmente una capa blanda de decoración o una capa de alfombra o un vellón de protección que repele la suciedad.

4. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la capa elástica porosa está dispuesta entre la capa (25) de aire y la capa microporosa de refuerzo.

5. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la capa elástica porosa (13) es de una espuma termoconformada con una baja densidad de  $Q \leq 30 \text{ kg/m}^3$ , particularmente de  $Q \leq 15 \text{ kg/m}^3$ .

6. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la capa elástica porosa (13) es de una espuma moldeada de PU de baja densidad de  $Q \leq 70 \text{ kg/m}^3$ , particularmente de  $Q \leq 45 \text{ kg/m}^3$ .

7. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la capa elástica porosa (13) es de un vellón termoplástico de fibras mixtas de baja densidad de  $Q \leq 70 \text{ kg/m}^3$ , particularmente de  $Q \leq 35 \text{ kg/m}^3$ .

8. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la capa elástica porosa (13) es de un vellón duroplástico de fibras de baja densidad de  $Q \leq 70 \text{ kg/m}^3$ , particularmente de  $Q \leq 50 \text{ kg/m}^3$ .

9. Conjunto según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado** porque entre el paquete (42) de montaje y la parte plana (11) del vehículo se encuentra dispuesta por lo menos de manera parcial una capa (12) de amortiguación.

10. Conjunto según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la capa (12) de amortiguación presenta un espesor de aproximadamente 2,2 mm y es de un material ultraligero de amortiguación con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 2,4  $\text{kg/m}^2$  en el que dicha capa de amortiguación está pegada sobre la parte plana del vehículo y la capa (25) de aire formada por un apoyo en forma de relieves del paquete (42) de montaje entre el paquete de montaje y la capa de amortiguación presenta un espesor de aproximadamente 0,2 mm, la capa elástica porosa (13) presenta un espesor de aproximadamente 25 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,4  $\text{kg/m}^2$  hasta aproximadamente 1,75  $\text{kg/m}^2$  y la capa microporosa (14) de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 0,5 mm y un peso por unidad de superficie de 0,6  $\text{kg/m}^2$  hasta 1,6  $\text{kg/m}^2$ .

11. Conjunto según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la capa de amortiguación es de un material de amortiguación ultraligero de varias capas que comprende por lo menos una delgada hoja de aluminio de aproximadamente 0,2 mm de espesor con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 2,94  $\text{kg/m}^2$ , en el que dicha capa de amortiguación está pegada sobre la parte plana del vehículo y la capa (25) de aire formada por un apoyo en forma de relieves del paquete (42) de montaje presenta entre el paquete de montaje y la capa de amortiguación un espesor de aproximadamente 0,2 mm, porque la capa elástica porosa presenta un espesor de aproximadamente 25 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4  $\text{kg/m}^2$  hasta 1,75  $\text{kg/m}^2$  y porque la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 5,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,6  $\text{kg/m}^2$  hasta 1,6  $\text{kg/m}^2$ .

12. Conjunto según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la capa de amortiguación es de un material de amortiguación ultraligero de varias capas que comprende por lo menos un papel de materia plástica reforzado con fibras de aproximadamente 0,2 mm de espesor con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 2,67  $\text{kg/m}^2$ , en el que dicha capa de amortiguación está pegada sobre la parte plana del vehículo y la capa (25) de aire formada por un apoyo en forma de relieves del paquete (42) de montaje entre este paquete de montaje y la capa de amortiguación presenta un espesor de aproximadamente 0,2 mm, porque la capa elástica porosa presenta un espesor de aproximadamente 25 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4  $\text{kg/m}^2$  hasta 1,75  $\text{kg/m}^2$  y porque la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 5,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,6  $\text{kg/m}^2$  hasta 1,6  $\text{kg/m}^2$ .

13. Conjunto según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la capa de amortiguación presenta un espesor de aproximadamente 2,0 mm y es de un material de amortiguación ultraligero de EPDM particularmente libre de betún con un peso por unidad de superficie estructurada en forma de relieves, en el que dicha capa de amortiguación se apoya por una parte con dicha superficie estructurada en forma de relieves sobre la parte plana del vehículo, de tal modo que la capa (25) de aire formada entre la capa de amortiguación estructurada en forma de relieves y la parte plana del vehículo presenta por lo menos en unas zonas un espesor de aproximadamente 0,2 mm y por otra parte está fijada a la capa elástica (13) de poros abiertos, porque la capa elástica porosa presenta un espesor de aproximadamente 25 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,75 kg/m<sup>2</sup> y porque la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 5,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,6 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,6 kg/m<sup>2</sup>.

14. Conjunto según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la capa de amortiguación es una capa de espuma moldeada que presenta un espesor de aproximadamente 4 mm con un peso efectivo por unidad cúbica de aproximadamente 40 kg/m<sup>3</sup> y respectivamente un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,2 kg/m<sup>2</sup> y con una superficie estructurada en forma de relieves, en el que dicha capa de amortiguación se apoya por una parte con dicha superficie estructurada en forma de relieves sobre la parte plana del vehículo, de tal modo que la capa (25) de aire formada entre la capa de amortiguación estructurada en forma de relieves y la parte plana del vehículo presenta por lo menos en unas zonas un espesor de aproximadamente 0,2 mm y por otra parte está fijada a la capa elástica de poros abiertos, porque la capa elástica porosa presenta un espesor de aproximadamente 25 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,75 kg/m<sup>2</sup> y porque la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 5,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,6 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,6 kg/m<sup>2</sup>.

15. Conjunto según una de las reivindicaciones 5 a 8 y 10 a 14, **caracterizado** porque para el aislamiento del fondo el paquete (42) de montaje presenta una capa de decoración de aproximadamente 5 mm de espesor y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

16. Conjunto según una de las reivindicaciones 5 a 8 y 10 a 14, **caracterizado** porque para el revestimiento interior de la pared frontal el paquete (42) de montaje presenta como máximo de manera parcial una capa de decoración de aproximadamente 5 mm de espesor y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

17. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo el paquete (42) de montaje presenta una superficie estructurada en forma de relieves que está pegada con la formación de una capa (25) de aire a la parte plana del vehículo y la capa elástica porosa consiste en una capa rígida de espuma termoconformada con un módulo de compresión superior a 120.000 Pa, un espesor de aproximadamente 13 mm hasta 17 mm y un peso por unidad de superficie de 0,2 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,4 kg/m<sup>2</sup>, y la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 2,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,6 kg/m<sup>2</sup>, presentando la capa porosa de decoración un espesor de aproximadamente 2 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>.

18. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo el paquete (42) de montaje presenta una superficie estructurada en forma de relieves que está pegada con la formación de una capa (25) de aire a la parte plana del vehículo y la capa elástica porosa consiste en una capa de espuma moldeada blanda de PU de poros abiertos con un módulo de compresión inferior a 60 kPa, un espesor de aproximadamente 20 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,8 kg/m<sup>2</sup>, y la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 2,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,6 kg/m<sup>2</sup>, siendo la capa de decoración porosa y presentando un espesor de aproximadamente 2 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>.

19. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo el paquete (42) de montaje presenta una superficie estructurada en forma de relieves que está pegada con la formación de una capa (25) de aire a la parte plana del vehículo y la capa elástica porosa consiste en un vellón termoplástico de fibras mixtas con una densidad inferior a 35 kg/m<sup>3</sup>, un espesor de aproximadamente 20 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,7 kg/m<sup>2</sup>, y la capa microporosa rígida de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 2,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,6 kg/m<sup>2</sup>, siendo la capa de decoración porosa y presentando un espesor de aproximadamente 2 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>.

20. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo el paquete (42) de montaje presenta una superficie estructurada en forma de relieves que está pegada con la formación de una capa (25) de aire a la parte plana del vehículo y la capa elástica porosa consiste en un vellón duroplástico de fibras mixtas con una densidad inferior a los 50 kg/m<sup>3</sup>, un espesor de aproximadamente 20 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 1,0 kg/m<sup>2</sup>, y la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 2,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,6 kg/m<sup>2</sup>, siendo la capa de decoración porosa y presentando un espesor de aproximadamente 2 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>.

21. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo el paquete (42) de montaje presenta una superficie estructurada en forma de relieves que está en contacto, con la formación de una capa (25) de aire, con la parte plana del vehículo, presentando el mencionado paquete de montaje



## ES 2 150 792 T5

adicionalmente una capa rígida (26) de soporte de poros abiertos, particularmente de un material fibroso microporoso fuertemente prensado o un material de soporte estructurado en forma de panal de abejas, de aproximadamente 3 a 5 mm de espesor y un peso por unidad de superficie de 0,4 a 0,6 kg/m<sup>2</sup>, y la capa elástica porosa consiste en una capa rígida de espuma termoconformada con un módulo de compresión superior a 120.000 Pa, un espesor de aproximadamente 13 mm hasta 17 mm y un peso por unidad de superficie de 0,2 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,4 kg/m<sup>2</sup>, y la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 2,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,6 kg/m<sup>2</sup>, presentando la capa porosa de decoración un espesor de aproximadamente 2 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>.

22. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo el paquete (42) de montaje presenta una superficie estructurada en forma de relieves que está en contacto, con la formación de una capa (25) de aire, con la parte plana del vehículo y presenta adicionalmente una capa rígida (26) de soporte de poros abiertos, particularmente de un material fibroso microporoso fuertemente prensado o un material de soporte estructurado en forma de panal de abejas, de aproximadamente 3 a 5 mm de espesor y un peso por unidad de superficie de 0,4 a 0,6 kg/m<sup>2</sup>, la capa elástica porosa consiste en una capa blanda de espuma moldeada de PU de poros abiertos con un módulo de compresión inferior a 60 kPa, un espesor de aproximadamente 20 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,8 kg/m<sup>2</sup>, y la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 2,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,6 kg/m<sup>2</sup>, en donde la capa de decoración es porosa y presenta un espesor de aproximadamente 2 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>.

23. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo el paquete (42) de montaje presenta una superficie estructurada en forma de relieves que está en contacto, con la formación de una capa (25) de aire, con la parte plana del vehículo y presenta adicionalmente una capa rígida (26) de soporte de poros abiertos, particularmente de un material fibroso microporoso fuertemente prensado o un material de soporte estructurado en forma de panal de abejas, de aproximadamente 3 a 5 mm de espesor y un peso por unidad de superficie de 0,4 a 0,6 kg/m<sup>2</sup> y la capa elástica porosa consiste en un vellón termoplástico de fibras mixtas con una densidad inferior a los 35 kg/m<sup>3</sup>, un espesor de aproximadamente 20 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,7 kg/m<sup>2</sup>, y la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 2,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,6 kg/m<sup>2</sup>, siendo la capa de decoración porosa y presentando un espesor de aproximadamente 2 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>.

24. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo el paquete (42) de montaje presenta una superficie estructurada en forma de relieves que está en contacto, con la formación de una capa (25) de aire, con la parte plana del vehículo y presenta adicionalmente una capa rígida (26) de soporte de poros abiertos, particularmente de un material fibroso microporoso fuertemente prensado o un material de soporte estructurado en forma de panal de abejas, de aproximadamente 3 a 5 mm de espesor y un peso por unidad de superficie de 0,4 a 0,6 kg/m<sup>2</sup>, la capa elástica porosa consiste en un vellón duroplástico de fibras mixtas con una densidad inferior a 50 kg/m<sup>3</sup>, un espesor de aproximadamente 20 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 1,0 kg/m<sup>2</sup>, y la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1,5 mm hasta 2,0 mm y un peso por unidad de superficie de 0,4 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,6 kg/m<sup>2</sup>, siendo la capa de decoración porosa y presentando un espesor de aproximadamente 2 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup>.

25. Conjunto según una de las reivindicaciones 21 a 24, **caracterizado** porque para el revestimiento interior del techo se encuentra dispuesta entre el paquete (42) de montaje y la parte plana del vehículo de manera por lo menos parcial una capa de amortiguación que consiste en una espuma moldeada con un espesor de aproximadamente 4 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,2 kg/m<sup>2</sup>.

26. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento de las puertas se ha previsto una hoja de PU de espesor de aproximadamente 25 µm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,03 kg/m<sup>2</sup> entre la capa (25) de aire y el paquete (42) de montaje, la capa elástica porosa del paquete de montaje consiste en una espuma termoconformada de aproximadamente 15 mm de espesor con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,3 kg/m<sup>2</sup>, la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de aproximadamente 1 mm hasta 1,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,5 kg/m<sup>2</sup> y la capa porosa de decoración, particularmente de poros abiertos, presenta un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup> y un espesor de aproximadamente 2 mm.

27. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento de las puertas se ha previsto una hoja de PU de un espesor de aproximadamente 25 µm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,03 kg/m<sup>2</sup> entre la capa (25) de aire y el paquete (42) de montaje, la capa elástica porosa del paquete de montaje consiste en una capa de espuma moldeada de PU de aproximadamente 15 mm de espesor con un peso por unidad de superficie de 0,6 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,9 kg/m<sup>2</sup>, la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1 mm hasta 1,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,5 kg/m<sup>2</sup> y la capa porosa de decoración, particularmente de poros abiertos, presenta un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup> y un espesor de aproximadamente 2 mm.

28. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento de las puertas se ha previsto una hoja de PU de un espesor de aproximadamente 25 µm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,03 kg/m<sup>2</sup> entre la capa (25) de aire y el paquete (42) de montaje, la capa elástica porosa del

## ES 2 150 792 T5

paquete de montaje consiste en un vellón termoplástico de fibras mixtas de un espesor de aproximadamente 15 mm con una densidad inferior de aproximadamente 35 kg/m<sup>3</sup> y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,5 kg/m<sup>2</sup>, la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1 mm hasta 1,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,5 kg/m<sup>2</sup>, y la capa porosa de decoración, particularmente de poros abiertos, presenta un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup> y un espesor de aproximadamente 2 mm.

29. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque para el revestimiento de las puertas se ha previsto una hoja de PU de un espesor de aproximadamente 25 µm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,03 kg/m<sup>2</sup> entre la capa (25) de aire y el paquete (42) de montaje, la capa elástica porosa del paquete de montaje consiste en un vellón termoplástico de fibras mixtas de un espesor de aproximadamente 15 mm con una densidad inferior de aproximadamente 50 kg/m<sup>3</sup> y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,75 kg/m<sup>2</sup>, la capa microporosa de refuerzo presenta un espesor de 1 mm hasta 1,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,5 kg/m<sup>2</sup>, y la capa porosa de decoración, particularmente de poros abiertos, presenta un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,21 kg/m<sup>2</sup> y un espesor de aproximadamente 2 mm.

30. Conjunto según una de las reivindicaciones 26 a 29, **caracterizado** porque la parte plana del vehículo está dotada por lo menos de manera parcial de una capa de amortiguación que consiste en un material de amortiguación ultraligero de varias capas, de un espesor de aproximadamente 2,3 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 2,67 kg/m<sup>2</sup> y con por lo menos una hoja de aluminio de un espesor de aproximadamente 0,1 mm.

31. Conjunto según una de las reivindicaciones 26 a 29, **caracterizado** porque la superficie plana del vehículo está dotada por lo menos de manera parcial de una capa de amortiguación que consiste en un material de amortiguación ultraligero de varias capas de un espesor de aproximadamente 2,3 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 2,67 kg/m<sup>2</sup> y con por lo menos una hoja de papel de materia plástica reforzada con fibras de aproximadamente 0,1 mm de espesor, por lo que el peso por unidad de superficie de la capa de amortiguación de varias capas es de aproximadamente 2,54 kg/m<sup>2</sup>.

32. Conjunto según la reivindicación 3, **caracterizado** porque para el revestimiento de la pared frontal del lado del espacio del motor el paquete (42) de montaje está dotado en el lado del espacio del motor de una capa de protección que repele la suciedad, particularmente un vellón de protección que repele el aceite y el agua, la capa microporosa de refuerzo está dispuesta entre la capa elástica y dicha capa de protección, consistiendo la capa de refuerzo en un material fibroso fuertemente prensado de un espesor de aproximadamente 2,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 1,0 kg/m<sup>2</sup>, la capa elástica de poros abiertos del paquete (42) de montaje consiste en una espuma termoconformada de un espesor de aproximadamente 15 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,3 kg/m<sup>2</sup>, y la capa de protección del lado del espacio del motor presenta un espesor de 0,2 a 0,4 mm y un peso por unidad de superficie de 0,1 a 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

33. Conjunto según la reivindicación 3, **caracterizado** porque para el revestimiento de la pared frontal del lado del espacio del motor el paquete (42) de montaje está dotado en el lado del espacio del motor de una capa de protección que repele la suciedad, particularmente un vellón de protección que repele el aceite y el agua, la capa microporosa de refuerzo está dispuesta entre la capa elástica y dicha capa de protección, consistiendo la capa de refuerzo en un material fibroso fuertemente prensado de un espesor de aproximadamente 2,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 1,0 kg/m<sup>2</sup>, la capa elástica de poros abiertos del paquete (42) de montaje consiste en una espuma moldeada de PU de un espesor de aproximadamente 15 mm con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,6 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,9 kg/m<sup>2</sup>, y la capa de protección del lado del espacio del motor presenta un espesor de 0,2 a 0,4 mm y un peso por unidad de superficie de 0,1 a 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

34. Conjunto según la reivindicación 3, **caracterizado** porque para el revestimiento de la pared frontal del lado del espacio del motor el paquete (42) de montaje está dotado en el lado del espacio del motor de una capa de protección que repele la suciedad, particularmente un vellón de protección que repele el aceite y el agua, la capa microporosa de refuerzo está dispuesta entre la capa elástica y dicha capa de protección, consistiendo la capa de refuerzo en un material fibroso fuertemente prensado de un espesor de aproximadamente 2,5 mm y con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 1,0 kg/m<sup>2</sup>, la capa elástica de poros abiertos del paquete (42) de montaje consiste en un vellón duroplástico de fibras mixtas resistentes al calor de un espesor de aproximadamente 15 mm y con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 0,7 kg/m<sup>2</sup> hasta 1,0 kg/m<sup>2</sup>, y la capa de protección del lado del espacio del motor presenta un espesor de 0,2 a 0,4 mm y un peso por unidad de superficie de 0,1 a 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

35. Conjunto según una de las reivindicaciones 32 a 34, **caracterizado** porque se ha previsto entre la capa (25) de aire y el paquete (42) de montaje un vellón de protección que repele la suciedad y que presenta un peso por unidad de superficie de 0,05 kg/m<sup>2</sup> hasta 0,15 kg/m<sup>2</sup> y es particularmente un vellón de protección que repele el aceite y el agua.

36. Conjunto según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la capa microporosa de refuerzo está dispuesta entre la capa porosa elástica (13) y la capa (25) de aire.

37. Conjunto según la reivindicación 36, **caracterizado** porque para el revestimiento de la pared frontal del lado del espacio del motor la capa de refuerzo consiste en un material fibroso fuertemente prensado de un espesor de aproximadamente 2,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente 1,0 kg/m<sup>2</sup>, la capa elástica de poros abiertos del paquete (42) de montaje consiste en una espuma termoconformada de un espesor de aproximadamente 15

## ES 2 150 792 T5

mm y con un peso por unidad de superficie de aproximadamente  $0,3 \text{ kg/m}^2$ , y se ha previsto en el lado del espacio del motor una capa de protección que repele la suciedad, particularmente un vellón de fibras que repele el aceite y el agua, con un espesor de 0,2 a 0,4 mm y un peso por unidad de superficie de 0,1 a  $0,3 \text{ kg/m}^2$ .

5 38. Conjunto según la reivindicación 36, **caracterizado** porque para el revestimiento de la pared frontal del lado del espacio del motor la capa de refuerzo consiste en un material fibroso fuertemente prensado de un espesor de aproximadamente 2,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente  $1,0 \text{ kg/m}^2$ , la capa elástica de poros abiertos del paquete (42) de montaje consiste en una espuma moldeada de PU de un espesor de aproximadamente 15 mm con un peso por unidad de superficie de  $0,6 \text{ kg/m}^2$  hasta  $0,9 \text{ kg/m}^2$ , y se ha previsto en el lado del espacio del motor una capa de protección que repele la suciedad, particularmente un vellón de fibras que repele el agua y el aceite, de un espesor de 0,2 a 0,4 mm y un peso por unidad de superficie de 0,1 a  $0,3 \text{ kg/m}^2$ .

15 39. Conjunto según la reivindicación 36, **caracterizado** porque para el revestimiento de la pared frontal del lado del espacio del motor la capa de refuerzo consiste en un material fibroso fuertemente prensado de un espesor de aproximadamente 2,5 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente  $1,0 \text{ kg/m}^2$ , la capa elástica de poros abiertos del paquete (42) de montaje consiste en un vellón duroplástico de fibras mixtas resistentes al calor de un espesor de aproximadamente 15 mm y con un peso por unidad de superficie de  $0,7 \text{ kg/m}^2$  hasta  $1,0 \text{ kg/m}^2$ , y se ha previsto en el lado del espacio del motor una capa de protección que repele la suciedad, particularmente un vellón de fibras que repele el agua y el aceite, de un espesor de 0,2 a 0,4 mm y un peso por unidad de superficie de 0,1 a  $0,3 \text{ kg/m}^2$ .

25 40. Conjunto según una de las reivindicaciones 32 a 34, 37 a 39, **caracterizado** porque entre la capa (25) de aire y el paquete (42) de montaje se ha previsto una amortiguación de espuma que presenta un espesor de 3,0 mm y un peso por unidad de superficie de aproximadamente  $0,12 \text{ kg/m}^2$ .

41. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 40, **caracterizado** porque la parte plana del vehículo es una chapa de acero de un espesor de aproximadamente 0,8 mm.

30 42. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 40, **caracterizado** porque la parte plana del vehículo es una chapa de aluminio de un espesor de aproximadamente 1,1 mm.

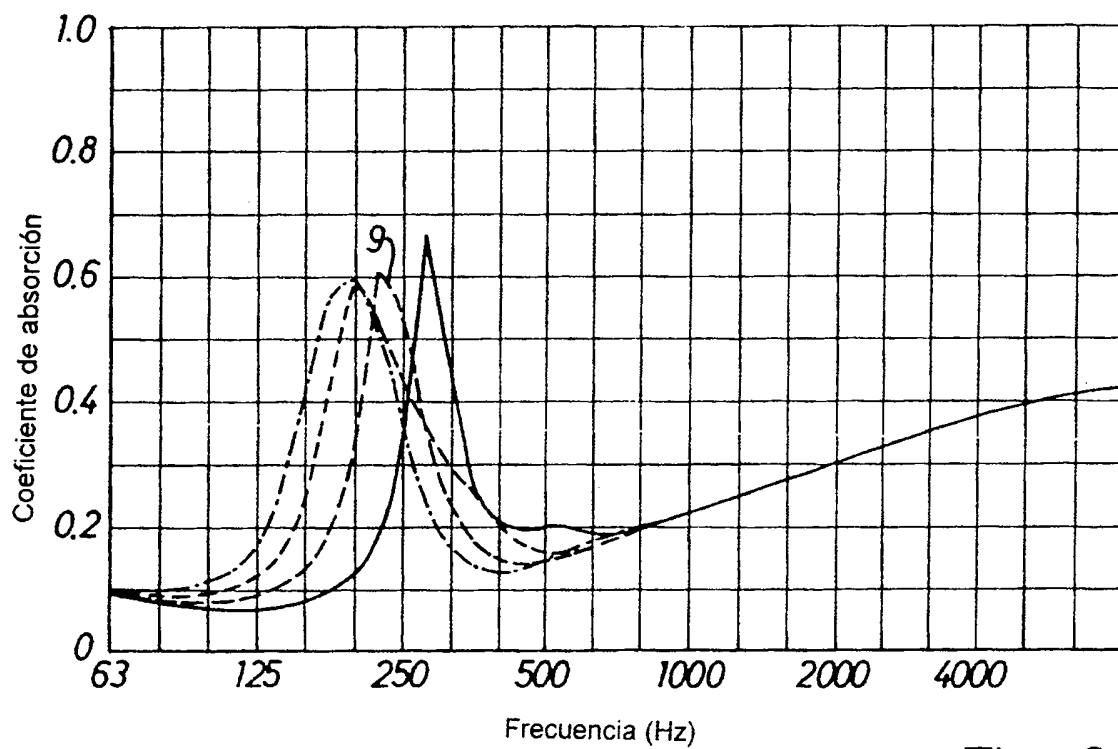
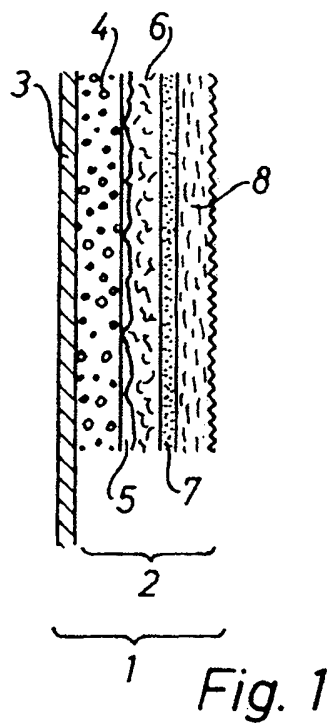
35 43. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 40, **caracterizado** porque la parte plana del vehículo es una pieza de materia plástica reforzada con fibras, particularmente una chapa orgánica, de un espesor de aproximadamente 1,5 mm.

44. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 43, **caracterizado** porque la capa elástica porosa presenta una conductibilidad térmica  $\lambda$  inferior a  $0,05 \text{ W/mK}$ , preferentemente  $0,04 \text{ W/mK}$ .

40 45. Paquete de montaje para un conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 44, **caracterizado** porque el mismo es un paquete (42) de montaje libre de capas pesadas constituido por varias capas, comprendiendo el paquete de montaje (42) por lo menos una capa elástica porosa (13), en particular una capa de espuma de poros abiertos y una capa microporosa (14) de refuerzo, particularmente una capa de fibras de poros abiertos o una capa compuesta de fibras y espuma, que presenta una resistencia total a la corriente de aire de  $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$  hasta  $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$ , particularmente  $R_t = 900 \text{ Nsm}^{-3}$  hasta  $R_t = 2000 \text{ Nsm}^{-3}$ , y una masa por unidad de superficie de  $m_F = 0,3 \text{ kg/m}^2$  hasta  $m_F = 2,0 \text{ kg/m}^2$ , particularmente  $m_F = 0,5 \text{ kg/m}^2$  hasta  $m_F = 1,6 \text{ kg/m}^2$ .

50 46. Paquete de montaje según la reivindicación 45, **caracterizado** porque la capa microporosa (14) de refuerzo presenta una rigidez a la flexión de  $B = 0,005 \text{ Nm}$  hasta  $B = 10,5 \text{ Nm}$ , particularmente  $B = 0,025 \text{ Nm}$  hasta  $B = 6,0 \text{ Nm}$ .

47. Paquete de montaje según una de las reivindicaciones 45 ó 46, **caracterizado** porque el mismo está dotado de una capa de amortiguación y/o una capa adhesiva.



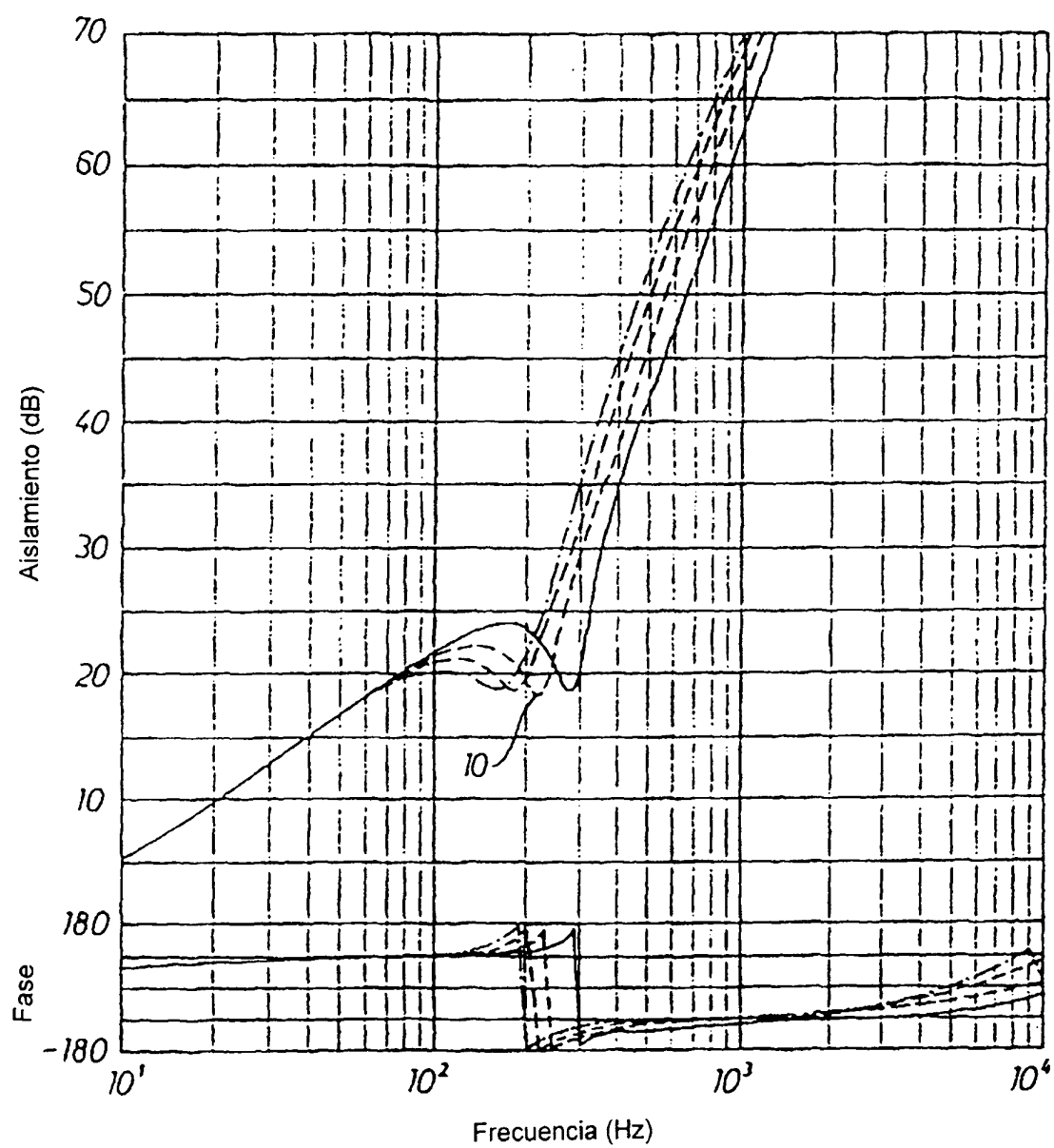


Fig. 3

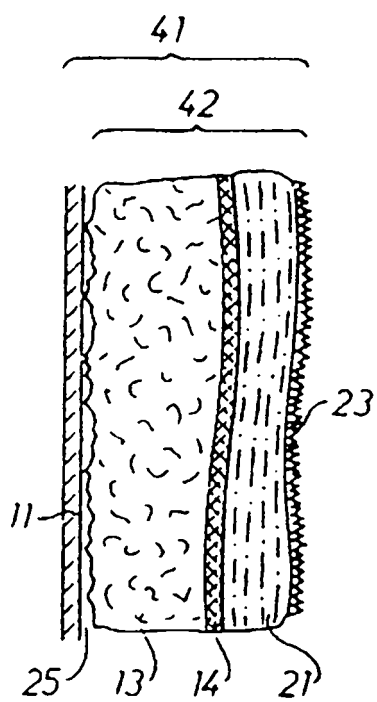


Fig. 4

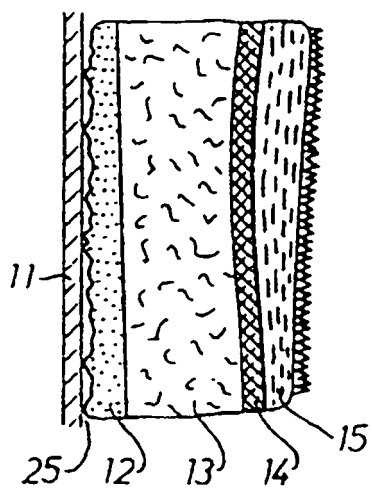
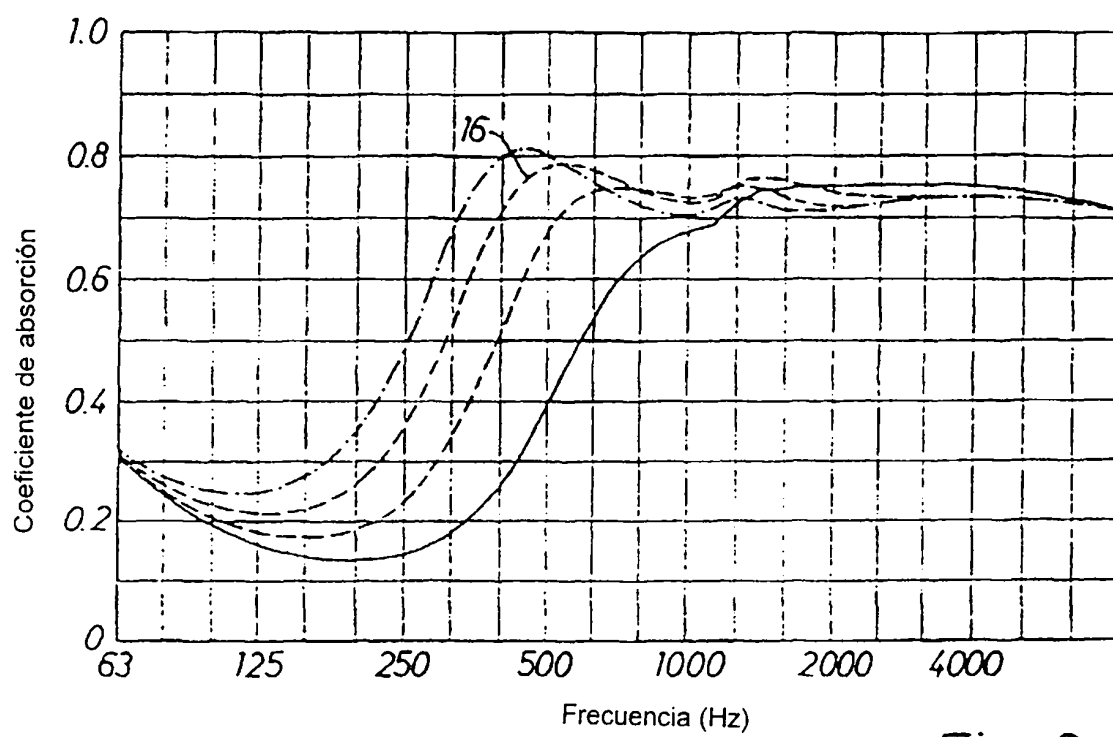


Fig. 5



*Fig. 6*

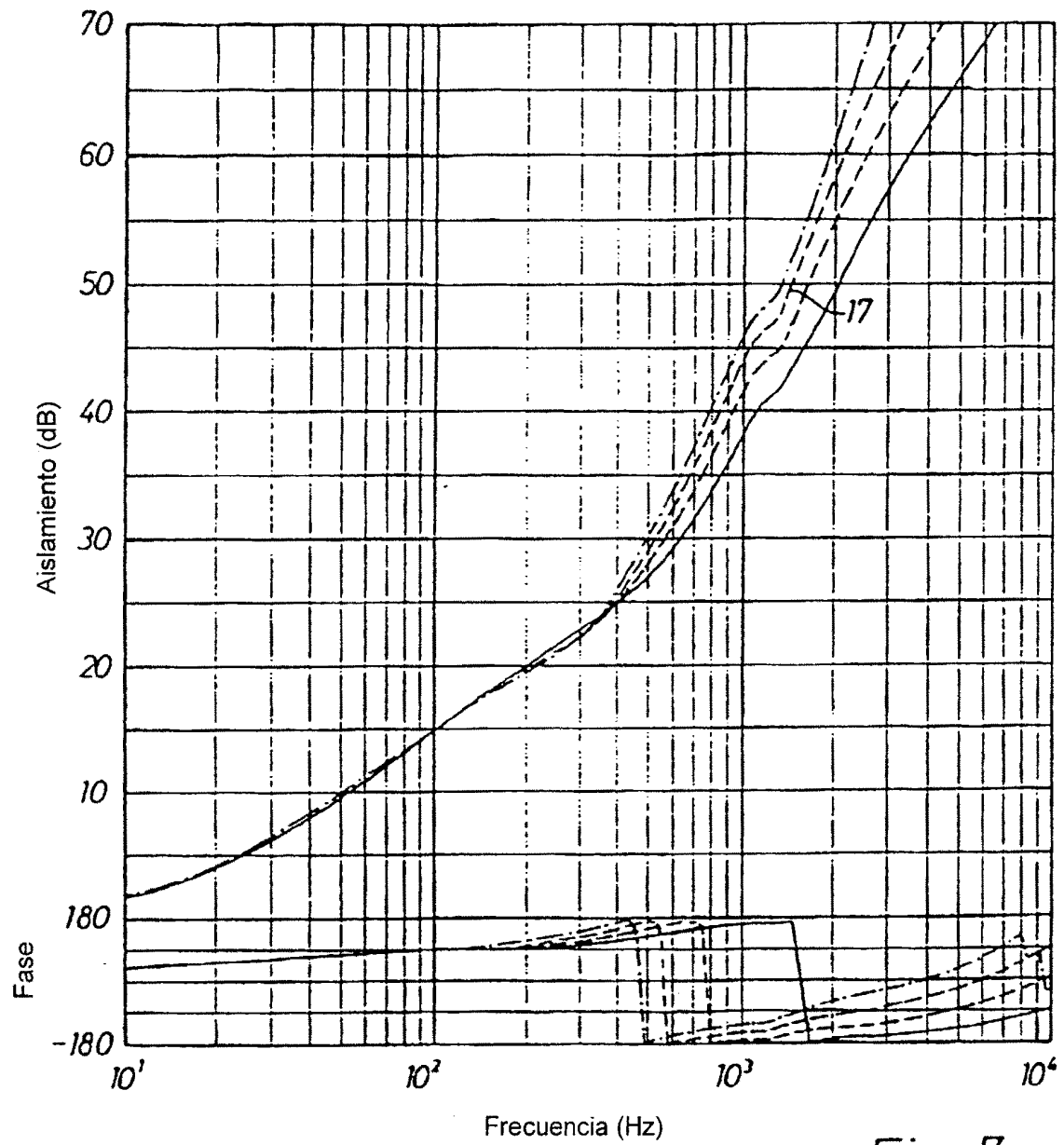


Fig. 7



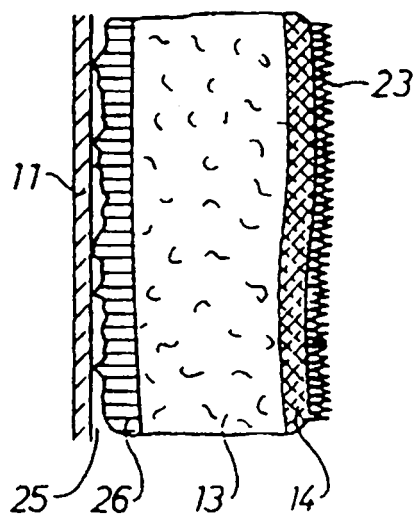


Fig. 8

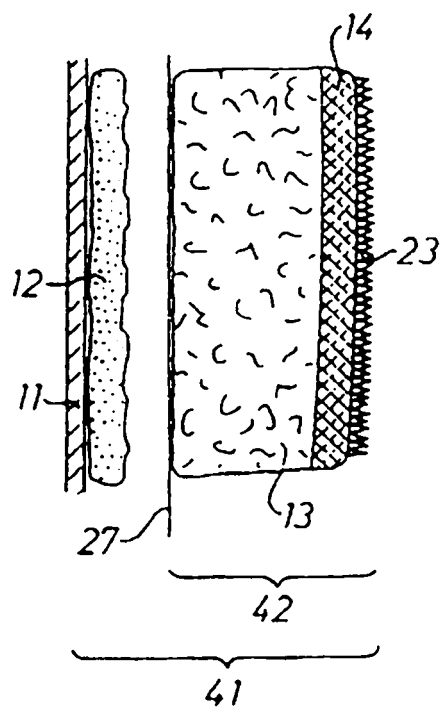


Fig. 9

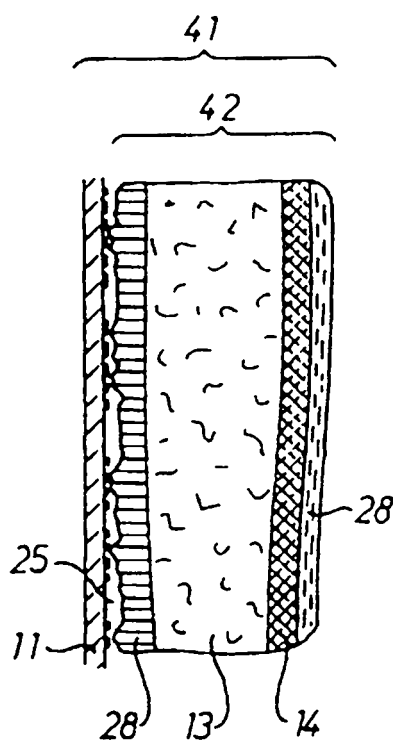
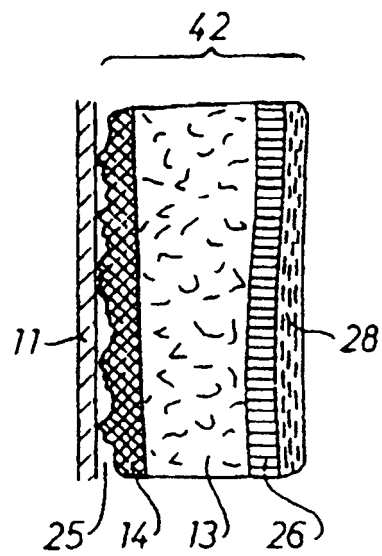


Fig. 10



*Fig. 11*