(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 288 505**

(51) Int. Cl.:
B32B 7/14 (2006.01)
G10K 11/168 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **01909643 .7**
(86) Fecha de presentación : **17.01.2001**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1263575**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **11.12.2002**

(54) Título: **Hoja amortiguadora multicapa así como procedimiento para su fabricación.**

(30) Prioridad: **28.01.2000 DE 100 03 810**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2008

(73) Titular/es: **Stankiewicz GmbH**
Hannoversche Strasse 120
29352 Adelheidsdorf, DE

(72) Inventor/es: **Rust, Torsten y**
Blümel, Ehrenfried

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Hoja amortiguadora multicapa así como procedimiento para su fabricación.

La invención se refiere a una hoja amortiguadora multicapa o una hoja insonorizante con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Las hojas amortiguadoras o hojas insonorizantes se usan para la insonorización, es decir, el aislamiento acústico de chapas, en particular en la industria del automóvil. En particular, las hojas amortiguadoras de este tipo deben poderse colocar en las zonas de techo y laterales en el lado interior de una carrocería y adherirse allí de forma firme y en toda la superficie. Frecuentemente, las láminas amortiguadoras de este tipo son recubiertas con barniz. La adherencia en toda la superficie se consigue según el estado de la técnica porque la cara de la hoja amortiguadora orientada hacia la chapa que ha de ser amortiguada es provista de un adhesivo de fusión en caliente, realizándose un tratamiento térmico después de la aplicación de la hoja amortiguadora en la chapa que ha de ser amortiguada. Este tratamiento térmico provoca la fusión del adhesivo de fusión en caliente consiguiéndose esta forma la adhesión en toda la superficie. Para poder mantener la hoja amortiguadora antes del tratamiento térmico en su posición, en particular en la zona de techo y en la zona lateral de una carrocería, una lámina amortiguadora de este tipo se ha realizado según el estado de la técnica de forma magnetizable. Para ello, se han incorporado hasta la fecha piezas metálicas en forma de barras o tiras en la cara de la hoja amortiguadora orientada hacia la chapa que ha de ser amortiguada (documento DE3825494A1) o en la fabricación de la hoja amortiguadora se ha mezclado polvo de ferrita o partículas magnéticas o magnetizables en polvo similares (documento DE3427916A1). Las láminas amortiguadoras realizadas de esta forma se adhieren durante el tratamiento térmico a la chapa de la carrocería, ya sea por sus propiedades magnéticas inherentes, ya sea por imanes permanentes dispuestos en el otro lado de la chapa, que atraen las partículas magnetizables en la lámina amortiguadora y, por lo tanto, toda la hoja amortiguadora. Después de haberse detectado que basta con equipar sólo un determinado grosor de capa de esta forma, se ha propuesto usar una estructura multicapa, en la que una capa inferior orientada hacia la chapa contenga partículas magnéticas o magnetizables y una capa no orientada hacia la chapa, que asume fundamentalmente la función amortiguadora, pueda quedarse sin partículas de este tipo. Entre estas dos capas, que generalmente presentan material de betún, puede estar incorporada según el estado de la técnica una hoja flexible de aluminio o de polietileno (documento EP0285740B1).

En particular, la capa que presenta las partículas magnéticas o magnetizables orientada hacia la chapa que ha de ser amortiguada, presenta una elevada masa por unidad de superficie y determina, por lo tanto, en gran medida el peso total de la hoja amortiguadora que ha de ser aplicada, sin que esta capa contribuya fundamentalmente a la amortiguación.

Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de mejorar una lámina amortiguadora como se ha explicado anteriormente de tal forma que, sin perjudicarse el comportamiento de aislamiento acústico y la aplicabilidad en la pieza que ha de ser amortiguada, se reduzca la masa por unidad de superficie.

El objetivo se consigue según la invención porque la capa inferior orientada hacia la pieza que ha de ser amortiguada, como una chapa de carrocería, presenta numerosos orificios pasantes en el sentido de una perforación.

Gracias a las características de las reivindicaciones subordinadas, pueden realizarse variantes de la invención.

Es especialmente ventajoso desde el punto de vista de la técnica del sonido prever entre las dos capas una capa intermedia de material no tejido o de papel Kraft.

En una forma de realización especial para determinadas técnicas de fabricación es recomendable prever estos orificios no sólo en la capa interior sino también en la capa intermedia correspondiente, de modo que el material de la capa superior pueda penetrar a través de los orificios en el momento de su aplicación. Aun en el caso de que la masa por unidad de superficie de la capa inferior sea un poco mayor en comparación con una forma de realización en la que los orificios están llenados con aire, la lámina amortiguadora puede realizarse en su conjunto de forma más favorable, puesto que el material de la capa superior puede aplicarse fácilmente en la capa inferior provista de la capa intermedia, uniéndose muy bien a la capa inferior y a la capa intermedia.

Como alternativa, la capa inferior también puede estar realizada como capa adhesiva, que consigue una unión no positiva, pero que en cambio puede volver a retirarse sin destrucción, como es de por sí conocido por los documentos DE3510932A1 o EP0195923B1.

En la fabricación de una hoja amortiguadora según la invención, en un material en forma de hoja continua que forma la capa inferior, tras su perforación se aplica en ésta por contracolado o de otra forma un material en forma de hoja continua que forma la capa superior. Si está prevista una capa intermedia, ésta debe aplicarse por contracolado antes o después de la perforación de la capa inferior en ésta última. El material no tejido o el papel Kraft, que forma la capa intermedia, puede esta realizada, por ejemplo, de forma adhesiva en las dos caras.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de los ejemplos de realización representados en el dibujo.

Muestran:

la fig. 1 en una representación despiezada y en perspectiva un detalle de una hoja amortiguadora según la invención con vista de la cara orientada hacia la pieza que ha de ser amortiguada;

la fig. 2 una vista en corte de una hoja amortiguadora según una primera forma de realización colocada en una chapa que ha de ser amortiguada;

la fig. 3 una vista en corte de una hoja amortiguadora según una segunda forma de realización colocada en una chapa que ha de ser amortiguada;

la fig. 4 una vista en corte de una hoja amortiguadora según otra forma de realización colocada en una chapa que ha de ser amortiguada;

la fig. 5 la dependencia de la temperatura del factor de pérdida determinado según el ensayo de flexión por cargas vibratorias de una forma de realización de una hoja amortiguadora según la fig. 2.

La fig. 1 muestra una vista en perspectiva y despiezada de una hoja amortiguadora 2 con vista a la cara 13 orientada hacia la pieza que ha de ser amortiguada de una capa “inferior” 3 de la hoja amortiguadora

2 orientada hacia la pieza que ha de ser amortiguada. La hoja amortiguadora 2 presenta, además, una capa "superior" 4, no orientada hacia la pieza que ha de ser amortiguada, así como una capa intermedia 5 a modo de película, formada por material no tejido o papel Kraft entre las capas 3 y 4 de la hoja amortiguadora 2. En la cara 13 orientada hacia la pieza que ha de ser amortiguada puede estar aplicado un adhesivo, como un adhesivo de fusión en caliente 12 o un adhesivo de dispersión. La capa inferior 3 de la hoja amortiguadora 2 está realizada al menos en la zona de esta cara 13 como un elemento que consigue al menos de forma transitoria una unión no positiva con la pieza que ha de ser amortiguada. Según una primera forma de realización, en el material de la capa inferior 3 están incorporadas partículas magnetizadas o magnetizables (por ejemplo, en el sentido de DIN 17470 o DIN 50470), denominadas en lo sucesivo de forma abreviada polvo de ferrita.

Para la reducción del peso, esta capa inferior 3 presenta orificios 7, de los que están representados algunos. Es recomendable que estos orificios estén realizados en el sentido de perforaciones de forma sencilla pasando por toda la capa inferior 3. Además, están previstas ventajosamente impresiones 11 en la cara 13 de la capa inferior 3, que están dispuestas de tal forma que unen los orificios 7. Sirven para impedir durante el tratamiento térmico para la activación del adhesivo de fusión en caliente 12 que queden inclusiones de aire entre la pieza que ha de ser amortiguada y la cara 13 de la capa 3. El dibujo superficial de las impresiones 11 no está limitado aquí al dibujo representado en la fig. 1. Es esencial que las impresiones estén previstas para cada uno de los orificios 7.

El porcentaje de agujeros de los orificios 7 asciende a entre el 5 y el 30% de la capa inferior 3. Recomendablemente, la capa inferior 3 tiene un grosor de 0,3 a 1,2 mm, preferiblemente de 0,5 a 1 mm y está hecha preferiblemente de un betún o de una mezcla de betún con una parte de polvo de ferrita de aproximadamente entre el 50 y el 70% en peso. La capa superior 4 de la hoja amortiguadora 2, que no contiene partículas magnetizadas o magnetizables de este tipo y que no está orientada hacia la pieza que ha de ser amortiguada, tiene un grosor de aproximadamente 0,8 a 2 mm y está hecha recomendablemente también de betún de una mezcla de betún. Esta capa superior 4 está firmemente unida a la capa inferior 3 que presenta los orificios 7, por ejemplo, mediante pegado o contracolado. Por razones de la técnica del sonido es una ventaja considerable prever entre estas dos capas 3 y 4 una capa intermedia 5 fina de material no tejido o papel Kraft. El grosor de esta capa intermedia 5 es del orden de magnitud de 0,1 mm. Puede estar aplicada por contracolado o pegado en la capa inferior 3, a continuación de lo cual se aplica a su vez por contracolado o pegado la capa superior 4 en ésta. Es ventajosa una capa intermedia 5 realizada de tal forma que sea adhesiva en las dos caras. Como se explicará más adelante con ayuda de las fig. 2 y fig. 4, la capa intermedia 5 puede ser continua (fig. 2) o puede presentar también orificios (fig. 4).

La cara 14 no orientada hacia la pieza que ha de ser amortiguada de la capa superior 4 de la hoja amortiguadora 2 es la llamada cara visible, que en muchos casos de aplicación, en particular en la amortiguación de chapas de carrocería, debe ser recubierta con barniz. Por lo tanto, es recomendable que presente otra capa de cubierta 6 (fig. 2 y 3), que estabiliza el comportamiento de esta cara visible 14 a largo plazo. Para evitar una adherencia durante el transporte o el almacenamiento, esta capa de cubierta 6 puede estar formada por un recubrimiento antiadherencia de por sí conocido; también puede estar formado por un recubrimiento de dispersión, para reducir el efecto exteriormente visible de amarilleo en caso de barnices protectores claros. No obstante, esta capa de cubierta 6 no es necesaria cuando no ha de temerse ni un peligro de adherencia ni un peligro de amarilleo.

La fig. 2 muestra la aplicación de la hoja amortiguadora 2 en una pieza que ha de ser amortiguada, en particular una chapa 1. En el ejemplo de realización según la fig. 2 está prevista una capa intermedia 5 que no está perforada. De esta forma se impide que el material de la capa superior 4 pueda penetrar en los orificios 7, lo cual podría producirse durante la acción de calor, pudiendo apreciarse esta penetración en la cara visible 14 orientada hacia fuera. Esta forma de realización es especialmente ventajosa cuando las dos capas 3 y 4 están fabricadas de forma separada como material en forma de hoja continua, debiendo aplicarse posteriormente una en otra por contracolado.

No obstante, es concebible otro modo de fabricación, concretamente uno en el que, en caso de una capa 3 fabricada como material en forma de hoja continua, con orificios 7 allí previstos, se aplica directamente el material que forma la capa 4, de modo que pueda penetrar por completo o en parte en los orificios 7, como está representado mediante las penetraciones 9 a modo de tapones. De esta forma queda garantizada una unión extraordinariamente firme y buena entre las dos capas 3 y 4. Esto está representado detalladamente en la fig. 3. Para poder conseguir el factor de pérdida elevado generalmente deseado, también aquí es recomendable prever una capa intermedia 5. Para poder conseguir también penetraciones, es recomendable prever también en la capa intermedia 5 orificios 8 correspondientes, alineados con los orificios 7 en la capa inferior 3. No obstante, no es imprescindible que estén alineados todos los orificios 7 en la capa inferior 3 con un orificio 8 correspondiente en la capa intermedia 5. Esto sólo es necesario en la medida en la que debe estar garantizada la unión firme entre la capa inferior 3 y la capa superior 4. Hay que tener en cuenta que las penetraciones 9 tienen mayor peso que las inclusiones de aire en los orificios 7 de la forma de realización según la fig. 2.

En la fig. 2, las partículas de polvo de ferrita que originan las propiedades magnéticas o magnetizables de toda la hoja amortiguadora 2 están representadas por puntos 10. Por partículas de polvo de ferrita sólo deben entenderse las inclusiones que pueden originar el efecto pretendido, es decir, la adherencia de la hoja amortiguadora 2 en la chapa 1 que ha de ser amortiguada, al menos durante el tratamiento térmico después de colocar la hoja amortiguadora 2 en la chapa 1 para conseguir la unión firme mediante un adhesivo de fusión en caliente, como se ha explicado anteriormente. Esta adherencia puede ser originada por la propiedad magnética inherente de estas partículas 10 o por la capacidad de actuar en combinación con imanes permanentes previstos en el otro lado de la chapa 1.

No obstante, esta adherencia (por regla general sólo provisional), también puede conseguirse por completo o en parte mediante una llamada realización ad-

hesiva de por sí conocida de la capa inferior 3. Esta realización adhesiva, que permite una unión plana no positiva de la hoja amortiguadora 2 a la chapa 1, pudiendo retirarse la hoja amortiguadora 2, no obstante, por completo sin destrucción, puede conseguirse en particular porque la capa en la cara 13 orientada hacia la chapa 1 o en la sección adyacente presenta una estructura de capa con un poliuretano fuertemente subreticulado. En el caso de betún, en particular de betún oxidado, esto puede conseguirse mediante la mezcla de propileno atáctico con una proporción de polipropileno atáctico a betún de aproximadamente 1:3. Al mezclar el material para la capa inferior 3, es ventajoso que la viscosidad en estado fundido a 180ºC ser de aproximadamente 50.000 mPa·s y más con un valor de penetración según DIN 1995 entre 15 y 55, preferiblemente entre 35 y 55.

Para ilustrar la función insonorizante de la hoja amortiguadora 2, la fig. 5 muestra el resultado de un ensayo de flexión por cargas vibratorias, medido según DIN 53440 a una frecuencia de 200 Hz.

Según la invención, también es posible realizar la capa inferior 3 tanto de forma adhesiva como proveerla de partículas de ferrita.

Respecto a la reducción de peso que puede conseguirse hay que indicar que las hojas amortiguadoras de una capa o de dos capas convencionales, que consiguen factores de pérdida de más de 0,1 a temperaturas de 0ºC a 35...40ºC, tienen un peso por metro cuadrado que asciende a 5 kg/m^2 y más. En caso de aplicar la presente invención, estos pesos por metro cuadrado pueden reducirse en conjunto claramente a aproximadamente 4,2 kg/m^2 y menos.

REIVINDICACIONES

1. Hoja amortiguadora multicapa (2) para amortiguar el ruido propagado por estructuras sólidas (insonorizar) en una pieza (1) que ha de ser amortiguada, como una chapa, en particular en una chapa de carrocería, en la que la capa inferior (3) orientada hacia la pieza (1) que ha de ser amortiguada presenta propiedades que son adecuadas para la adherencia de la hoja amortiguadora (2) en la pieza (1) que ha de ser amortiguada y la capa superior (4) no orientada hacia la pieza (1) que ha de ser amortiguada no tiene esta propiedad de adherencia, **caracterizada** porque la capa inferior (3) presenta numerosos orificios pasantes (7) con un porcentaje de orificios (porcentaje de agujeros) del 5 al 30% y porque la capa inferior (3) presenta un grosor de aproximadamente 0,3 mm a 1,2 mm y la capa superior (4) presenta un grosor de aproximadamente 0,8 mm a 2,0 mm.

2. Hoja amortiguadora según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la capa inferior (3) presenta impresiones (11) en la cara (13) orientada hacia la pieza (1) que unen los orificios (7) entre sí.

3. Hoja amortiguadora según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque entre la capa inferior y superior (3, 4) está prevista una capa intermedia (5) fina, a modo de película.

4. Hoja amortiguadora según la reivindicación 3, **caracterizada** porque la capa intermedia (5) presenta orificios (8) alineados con los orificios (7) en la capa inferior (3).

5. Hoja amortiguadora según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada** porque la capa intermedia (5) es una capa de material no tejido o de papel Kraft.

6. Hoja amortiguadora según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada** porque la capa intermedia (5) está provista en las dos caras de una capa adhesiva para la unión a la capa inferior y superior (3, 4).

7. Hoja amortiguadora según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque la capa inferior (3) contiene partículas magnéticas o magnetizables (10).

8. Hoja amortiguadora según la reivindicación 7, **caracterizada** porque las partículas (10) están presentes en un porcentaje entre el 50 y el 70% en peso.

9. Hoja amortiguadora según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque la capa inferior (3) presenta en su cara (13) orientada hacia la pieza (1) una capa de adhesivo de dispersión o de adhesivo de fusión en caliente (12).

10. Hoja amortiguadora según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque la capa superior (4) presenta en su cara (14) no orientada hacia la pieza (1) un recubrimiento de dispersión, un recubrimiento antiadherencia o una capa de cubierta de superficie (6) similar.

11. Hoja amortiguadora según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque el material base de la capa superior (4) y/o inferior (3) es un material de betún.

12. Hoja amortiguadora según la reivindicación 2, **caracterizada** porque la capa intermedia (5) tiene un grosor de aproximadamente 0,1 mm.

13. Hoja amortiguadora según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque la hoja amortiguadora (2) está dimensionada de tal forma que el factor de pérdida ascienda a más de 0,1 a temperaturas de 0 a 35...40ºC, siendo la masa por metro cuadrado inferior a 5 kg/m^2, preferiblemente inferior a 4,2 kg/m^2.

14. Hoja amortiguadora según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada** porque para la realización como hoja amortiguadora (2) adhesiva, que puede retirarse sin destrucción, originándose a pesar de ello una unión no positiva a la pieza (1), la capa inferior (3) presenta al menos en la sección orientada hacia la pieza (1) una estructura de capa formada por un poliuretano fuertemente subreticulado.

15. Hoja amortiguadora según la reivindicación 14, **caracterizada** porque la capa inferior (3) es una mezcla de betún, en particular betún oxidado y de polipropileno atáctico (APP).

16. Hoja amortiguadora según la reivindicación 15, **caracterizada** por una proporción de polipropileno atáctico a betún de aproximadamente 1:3.

17. Hoja amortiguadora según la reivindicación 15 ó 16, **caracterizada** por una viscosidad de la masa fundida a 180ºC de ≥ 50000 mPa.s y un valor de penetración según DIN 1995 entre 15 y 55, preferiblemente entre 35 y 55.

18. Procedimiento para la fabricación de una hoja amortiguadora multicapa (2) según una de las reivindicaciones precedentes, con las etapas:

fabricación de una capa (3) que es adecuada para la adherencia en una pieza (1) que ha de ser amortiguada,

perforación de esta capa (3) y

aplicación, en particular aplicación por contracolado, de otra capa superior (4) en la capa inferior (3) indicada en primer lugar.

19. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** porque, antes o después de la perforación, una capa intermedia (5) fina, flexible se aplica en la capa inferior (3) indicada en primer lugar, en particular mediante contracolado.

20. Procedimiento según la reivindicación 18 ó 19, **caracterizado** por la impresión de cavidades en la capa inferior (3) indicada en primer lugar en su cara (13) que después de la aplicación de la capa superior (4) no está orientada a ésta, de modo que éstas unan entre sí los orificios (7) formados por la perforación.

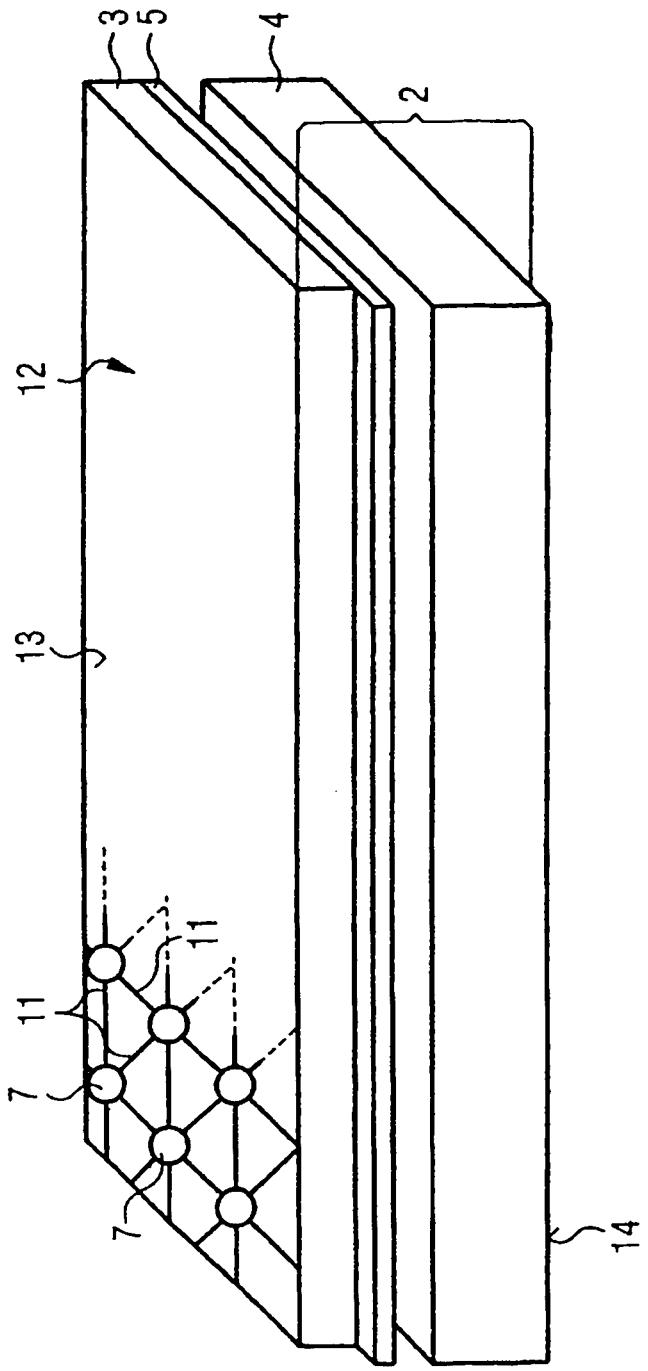


FIG 1

FIG 2

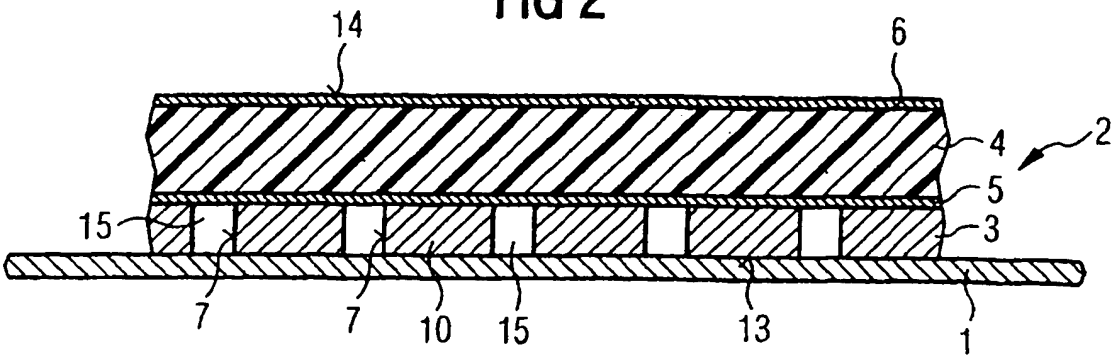


FIG 3

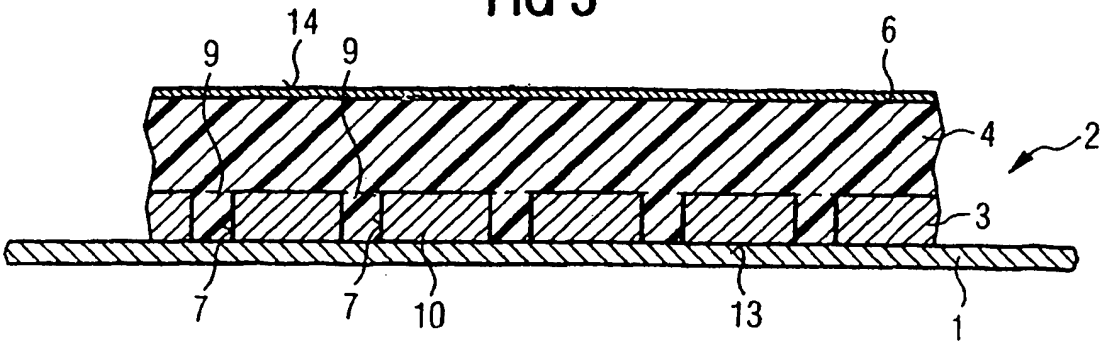


FIG 4

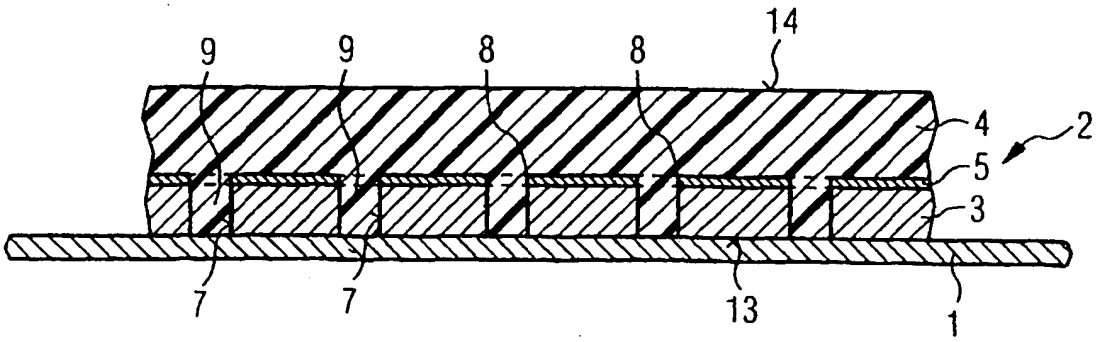
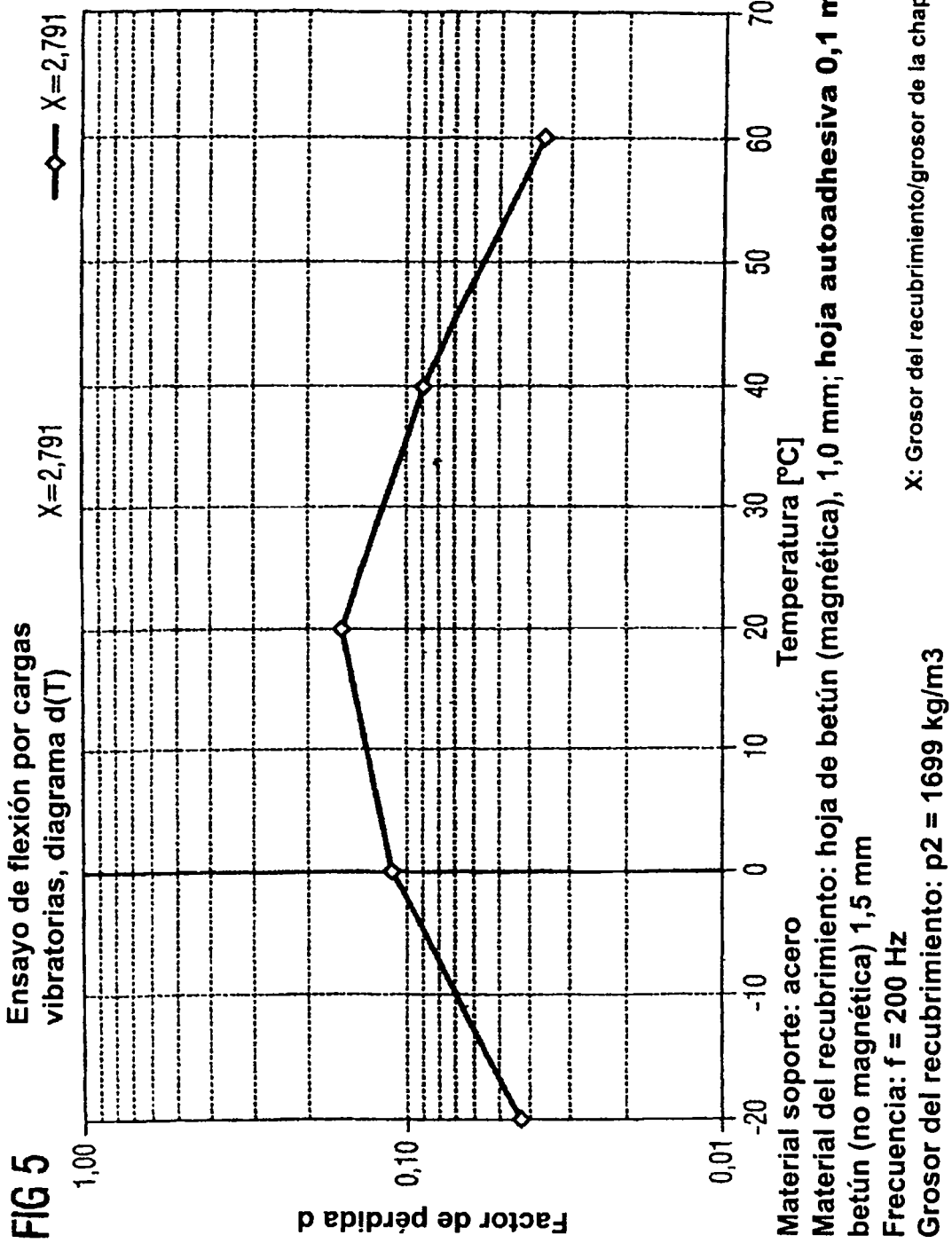


FIG 5


Ensayo de flexión por cargas vibratorias, diagrama d(T)
X=2,791
X=2,791
1,00
0,10
0,01
Factor de pérdida d
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatura [°C]
Material soporte: acero
Material del recubrimiento: hoja de betún (magnética), 1,0 mm; hoja autoadhesiva 0,1 mm; hoja de betún (no magnética) 1,5 mm
Frecuencia: f = 200 Hz
Grosor del recubrimiento: p2 = 1699 kg/m3
X: Grosor del recubrimiento/grosor de la chapa