



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 052**

51 Int. Cl.:
B32B 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05797538 .5**

96 Fecha de presentación : **29.08.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1799449**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

54 Título: **Perfil de amortiguamiento acústico asociado entre una acristalamiento y la carrocería de un vehículo.**

30 Prioridad: **16.09.2004 FR 04 09807**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2011

73 Titular/es: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE S.A.**
Les Miroirs 18, avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es: **Charlier, Julien**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 356 052 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

La presente invención se refiere a un perfil destinado a estar asociado entre una carrocería de vehículo y un acristalamiento con el fin de constituir un medio de amortiguamiento acústico para absorber las ondas vibratorias que se propagan a través del acristalamiento y de la carrocería de vehículo.

5 Un perfil de este tipo puede ser utilizado especialmente para acristalamientos de vehículo, en particular automóvil, con miras a mejorar el confort acústico en su interior.

En un vehículo automóvil, se han ido controlando poco a poco las fuentes de molestias de origen mecánico, térmico, de visibilidad, etc... Pero la mejora del confort acústico continúa estando de actualidad.

10 Los ruidos de origen termodinámico, es decir creados por el rozamiento del aire sobre el vehículo en desplazamiento, han podido ser tratados ellos mismos en su fuente, al menos en parte, es decir que para ahorrar energía, se han modificado las formas mejorando así la penetración en el aire y disminuyendo las turbulencias que a su vez son fuentes de ruidos. Entre las paredes de un vehículo que separan la fuente exterior de ruidos aerodinámicos del espacio interior en el que se encuentra el pasajero,
15 los acristalamientos son evidentemente más difíciles de tratar. Se pueden utilizar absorbentes pastosos o fibrosos reservados a las paredes opacas y por razones prácticas o de peso, los espesores no pueden ser aumentados irreflexiblemente. La patente europea EP-B1-0 387 148 propone acristalamientos que realizan un buen aislamiento contra los ruidos de origen aerodinámico sin que su peso y/o su espesor aumenten demasiado. La patente propone así un acristalamiento laminado cuyo intercalar tiene un amortiguamiento a la flexión $v = \Delta f/f_c$ superior a 0,15, efectuándose la medición excitando por un choque una barra laminada de 9 cm de longitud y 3 cm de anchura hecha de vidrio laminado en la que la resina está entre dos vidrios de espesor 4 mm cada uno, y midiendo f_c , frecuencia de resonancia del primer modo, y Δf , anchura del pico de una amplitud $A/\sqrt{2}$, donde A es la amplitud máxima a la frecuencia f_c , de tal modo que su índice de debilitamiento acústico no se diferencie para ninguna de las frecuencias superiores a 800 Hz en más de 5 dB de un índice de referencia que aumenta 9 dB por octava hasta 2000 Hz y 3 dB por octava a las frecuencias superiores. Además, la desviación típica σ de las diferencias de su índice de debilitamiento acústico con respecto al índice de referencia permanece inferior a 4 dB. Los espesores de los dos vidrios pueden ser idénticos e iguales a 2,2 mm. Esta patente propone, así, una solución general al problema del aislamiento acústico de los ruidos aerodinámicos de un vehículo.

30 Por el contrario, el tratamiento de los acristalamientos contra los ruidos solidianos, es decir contra los ruidos transmitidos por intermedio de los sólidos y en el ámbito de frecuencias de 50 Hz a 300 Hz, incluso 800 Hz, es más difícil de realizar. En efecto, se confirma que el empleo de piezas de unión permanece insuficiente para evitar la transmisión del ruido por vibración de los acristalamientos. A tal efecto, se ha constatado que, a ciertas velocidades de rotación del motor, aparecía un zumbido perceptible por el pasajero y constituía así una fuente de molestias. En efecto, la rotación del motor provoca la creación de vibraciones que se transmiten, por ejemplo, a la carrocería y así, por efecto de cadena, a los acristalamientos. Se sabe que la energía adquirida por un objeto sometido a un choque genera un fenómeno de vibración y que inmediatamente después del choque, el objeto que ya libre vibra según su propio modo. A cada modo está asociada una frecuencia de vibración. La amplitud de la vibración depende de la excitación inicial, es decir de la componente espectral del choque (amplitud del choque a la frecuencia estudiada) y de la zona de impacto del choque, siendo la deformación modal más o menos importante según que el choque se produzca en un vientre o en un nodo de vibración.

Para que sea excitado un modo propio, es necesario:

- 45 (1) que la deformación provocada en el punto de impacto no se sitúe en un nodo de vibración del modo,
(2) que el espectro de energía de choque tenga una componente a la frecuencia de resonancia del modo.

Esta última condición se cumple prácticamente siempre, porque un choque muy breve presenta un espectro de energía prácticamente uniforme.

50 La primera condición se cumple igualmente y, para una barra libre en sus extremidades, por ejemplo, basta golpear en una de las extremidades para excitar todos los modos de flexión.

La excitación solidiana es periférica y se ha puesto en evidencia que a ciertas frecuencias de vibración del motor, es decir a ciertas velocidades de rotación del motor, al menos uno de los acristalamientos tiene un modo de vibración y el habitáculo del vehículo tiene un modo acústico,
55 amplificando el acoplamiento entre estos dos modos el zumbido, procedente de la radiación acústica por los acristalamientos de la energía que proviene en este caso del motor. Naturalmente, la velocidad de rotación del motor origen de estos fenómenos es particular de cada tipo de vehículo y así no puede ser generalizada a un único valor.

También, para mejorar el confort acústico en el interior del habitáculo del vehículo frente a los ruidos de origen solidiano, la patente EP 0 844 075 propone un acristalamiento laminado que comprende al menos un film intercalar que tiene cualidades muy satisfactorias de amortiguamiento de los sonidos audibles de origen solidiano, porque tienen un factor de pérdida $tg\delta$ superior a 0,6 y un módulo de cizalladura G' inferior a $2 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$, en un ámbito de temperatura comprendido entre 10°C y 60°C .

Una solución alternativa o complementaria de la utilización de un acristalamiento con propiedad de amortiguamiento acústico puede consistir en asociar a la periferia del acristalamiento un perfil con propiedad de amortiguamiento acústico. De la solicitud de patente WO 04/012952, se conoce un perfil que, para asegurar tal propiedad de amortiguamiento acústico, debe presentar una rigidez lineal real equivalente k'_{eq} al menos igual a 25 MPa, en combinación con un factor de pérdida equivalente $tg\delta_{eq}$ al menos igual a 0,25.

La rigidez lineal equivalente es la rigidez equivalente del perfil llevada a un metro lineal de perfil.

La rigidez equivalente es la rigidez del conjunto del perfil cualesquiera que sean el número de materiales y su constitución.

La rigidez es una magnitud que relacione las deformaciones del perfil con los esfuerzos que le son aplicados. La rigidez está definida por la rigidez de los materiales que constituyen el perfil y por la geometría del perfil, siendo la rigidez una magnitud característica del material que es función del módulo de Young y/o del módulo de cizalladura. El módulo de Young está ligado a las tensiones y deformaciones experimentadas por el material según un trabajo a tracción-compresión, mientras que el módulo de cizalladura está ligado a las tensiones y deformaciones experimentadas por el material según un trabajo a cizalladura.

El factor de pérdida equivalente $tg\delta_{eq}$ es el factor de pérdida del conjunto del perfil cualesquiera que sean el número de materiales y su constitución.

El factor de pérdida está definido por la relación entre el poder de disipación, es decir la transformación de la energía de deformación del perfil en energía calorífica en el conjunto del perfil, y la rigidez lineal.

Para conocer la rigidez lineal real equivalente k'_{eq} y el factor de pérdida equivalente $tg\delta_{eq}$ de un perfil constituido por uno o varios materiales, estas magnitudes son estimadas con la ayuda de un viscoanalizador. El viscoanalizador mide la rigidez real equivalente k'_{eq} y el poder de disipación equivalente k''_{eq} de una muestra de perfil de sección idéntica a la del perfil y de longitud L y después se efectúan los cálculos siguientes:

- relación entre la rigidez real equivalente medida y la longitud L del perfil para obtener la rigidez real lineal equivalente k'_{eq} del perfil;
- relación entre el poder de disipación equivalente medido y la rigidez real equivalente medida para obtener el factor de pérdida equivalente $tg\delta_{eq}$ del perfil.

En este tipo de perfil citado anteriormente, solo se tienen en cuenta las tensiones y deformaciones experimentadas por los materiales según un trabajo de tracción-compresión en la dirección normal al acristalamiento, siendo el trabajo a cizalladura despreciable. En efecto, la carrocería es de tal modo rígida con respecto al perfil que ésta no se deforma y no puede absorber la energía vibratoria. Solo el perfil se deforma de manera significativa y disipa energía mecánica por un trabajo a tracción compresión principalmente.

Ahora bien, los inventores se han apercebido de que para ciertos tipos de vehículos, la carrocería puede no ser tan rígida, de modo que ésta se deforme y reduzca el trabajo del perfil y por tanto la disipación de energía mecánica por este perfil. También, con un perfil que presente las características citadas anteriormente con una rigidez línea real equivalente k'_{eq} al menos igual a 25 MPa, en combinación con un factor de pérdida equivalente $tg\delta_{eq}$ al menos igual a 0,25, las prestaciones de reducción del ruido no son, de hecho, las esperadas.

Así pues, la invención tiene por objeto aportar otra solución de perfil con propiedad de amortiguamiento acústico que pueda asegura plenamente su función cuando éste esté fijado a una carrocería cuyas deformaciones limiten el trabajo del perfil en la dirección normal al acristalamiento.

De acuerdo con la invención, el perfil constituye un medio de amortiguamiento acústico cuando está sometido a la acción de un campo vibratorio, éste asegura un trabajo a cizalladura ligado a los movimientos locales del acristalamiento en su plano mientras que la carrocería se deforma en la dirección normal al acristalamiento, caracterizado porque la disipación por un trabajo a cizalladura del perfil está definida por el factor de sobretensión A que tiene el perfil, siendo este factor de sobretensión inferior o igual a 4 y determinado por la relación entre la receptancia máxima R_1 y la receptancia casi estática a la cizalladura R_0 , siendo la receptancia $R(f)$ la función de respuesta en frecuencia que da la relación entre el

desplazamiento en función de la frecuencia de un peso y el esfuerzo que le es inyectado, estando el peso montado entre dos soportes metálicos por medio de dos muestras del perfil, y siendo la receptancia R_0 del perfil superior a $3 \cdot 10^{-6}$ m/N. Un perfil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento FR 2 843 227 A.

5 La receptancia máxima R_1 se define como el valor de la receptancia (Rf) en el máximo local cuya frecuencia es la más baja y que corresponde al modo de suspensión del peso de la muestra de perfil. La frecuencia a la cual se llega a este máximo se indica por f_1 .

La receptancia casi estática a la cizalladura R_0 se define como el valor de la receptancia R(f) medida cuando la frecuencia vale $f_1/10$.

10 El factor de sobretensión A se define por tanto como la relación entre la receptancia máxima y la receptancia casi estática a la cizalladura R_1/R_0 .

De acuerdo con una característica, el perfil está constituido por uno solo o varios materiales apilados.

15 Preferentemente, el material o los materiales presentan propiedades de pegado con al menos un acristalamiento y/o la carrocería.

Un ejemplo preferente de material es un poliuretano monocomponente y de modo más particular un poliuretano monocomponente modificado por terminaciones silano, presentando el material una doble transición vidriosa, en dos zonas de temperatura bien distintas.

20 De acuerdo con otra característica, el perfil presenta una sección uniforme o no en toda o parte de su longitud.

El perfil es aplicado sobre al menos uno de los elementos que forman el acristalamiento y la carrocería por un procedimiento de extrusión, y/o de encapsulación, y/o de transferencia a partir de un moldeo, y/o de moldeo por inyección.

25 El perfil puede estar asociado a la carrocería de un vehículo automóvil, pudiendo ser el acristalamiento del vehículo especialmente un acristalamiento laminado que comprende al menos dos hojas de vidrio y un film con propiedades acústicas. Se hará referencia a las solicitudes de patente EP 0 100 701 y EP 0 844 075 en cuanto a los criterios que debe cumplir un film con propiedades acústicas.

30 La invención propone también un procedimiento para determinar la propiedad de disipación de un perfil destinado a estar asociado entre una carrocería de vehículo y un acristalamiento, estando caracterizado el procedimiento porque éste consiste en establecer el factor de sobretensión A del perfil que está determinado por la relación entre la receptancia máxima R_1 y la receptancia casi estática a la cizalladura R_0 , siendo la receptancia la función de respuesta en frecuencia que da la relación entre el desplazamiento en función de un peso y el esfuerzo que le es inyectado, estando el peso montado entre dos soportes metálicos por medio de dos muestras de perfil, teniendo el perfil propiedades disipativas cuando el factor de sobretensión A es inferior o igual a 4 y la receptancia casi estática a la cizalladura R_0 es superior a $3 \cdot 10^{-6}$ m/N.

35 Así pues, los inventores han puesto en evidencia el interés de una utilización de un perfil asociado entre un acristalamiento y una carrocería de vehículo para la disipación de la energía vibratoria origen de ruido radiado por los acristalamientos y/o la carrocería, cuando el perfil asegure un trabajo de cizalladura asociado a movimientos locales del acristalamiento en su plano mientras que la carrocería se deforme en la dirección normal al acristalamiento.

40 En su utilización de disipación de la energía vibratoria, el perfil presenta ventajosamente las características citadas anteriormente. Convendrá elegir el material adecuado así como las deformaciones apropiadas según las extensiones más pequeñas (altura y longitud) del perfil para llegar al factor de sobretensión inferior o igual a 4.

Otras ventajas y características de la invención se pondrán de manifiesto en lo que sigue de la descripción refiriéndose a los dibujos anejos en los cuales:

- la figura 1 es una vista parcial en corte de un perfil de acuerdo con la invención asociado entre la carrocería de un vehículo y un acristalamiento;
- 50 - la figura 2 ilustra esquemáticamente el dispositivo utilizado para medir la receptancia que permite caracterizar el perfil;
- la figura 3 muestra curvas de mediciones comparativas de la transferencia-ruido en función de la frecuencia que se han hecho en un vehículo que comprende especialmente un perfil de la invención.

La figura 1 representa una vista parcial esquemática de un perfil 1 de amortiguamiento acústico que está asociado entre la carrocería 2 y el acristalamiento 3 de un vehículo, por ejemplo un vehículo automóvil. El amortiguamiento acústico generado por este perfil resulta de su capacidad para trabajar a cizalladura, según una deformación parcial en el plano del acristalamiento, mientras que la carrocería es apta para trabajar a tracción-compresión.

El perfil puede estar constituido por un único material o por varios materiales dispuestos en estratos tales que un apilamiento de materiales según la altura y/o la anchura del perfil.

Su función de disipar energía por un trabajo a cizalladura está definida por el factor de sobretensión A que tiene el perfil. De acuerdo con la invención, este factor de sobretensión debe ser igual o inferior a 4.

Como se explicó anteriormente, el factor de sobretensión A es determinado por el cálculo de la relación entre la receptancia máxima R_1 y la receptancia casi estática a la cizalladura R_0 .

Para conocer las propiedades de amortiguamiento acústico o no de un perfil, conviene así establecer su factor de sobretensión A.

El modo operatorio ilustrado esquemáticamente en la figura 2 para la medición de la receptancia es el siguiente: un peso 40 de masa 0,025 kg y compuesto por un bloque paralelepípedo rectángulo de acero está fijado entre dos montantes de acero 41 y 42 con la ayuda de dos muestras del perfil 1. Los montantes se hacen a su vez solidarios de un mármol 43 por ejemplo por medio de un pegado adaptado. La solidarización de los montantes, de las muestras del perfil y del peso está asegurada por pegado rígido, por ejemplo por medio de un pegamento cianoacrilato, sin otra pretensión que la debida al peso propio de las diferentes piezas. Las muestras del perfil son de longitud 0,02 m y tienen la misma sección que durante el montaje entre la carrocería y el acristalamiento. Estos están orientados de manera que se sitúan entre un montante y el peso como entre la carrocería y el acristalamiento.

El peso es excitado en vibraciones con la ayuda de un excitador electrodinámico 44 que está unido a él por intermedio de un sensor de fuerza 45. La señal de esfuerzo facilitada por el excitador electrodinámico está compuesta por un ruido blanco al menos en la banda de frecuencia 40 Hz-1000 Hz. Se indica por F el esfuerzo medido en N por el sensor de fuerza 45.

Simultáneamente, se mide la aceleración del peso 40 con la ayuda de un acelerómetro 46, cuya masa es inferior a 0,005 kg. Se indica por a la aceleración medida en m/s^2 por el acelerómetro 46.

El esfuerzo inyectado por el excitador electrodinámico y la aceleración del peso son medidos en la misma dirección, orientada paralelamente a la longitud de las muestras del perfil y en el plano medio de los dos montantes. Debido a esto, los movimientos del peso se traducen en un trabajo de las muestras de perfil a cizalladura, en su dirección longitudinal.

El módulo de la función de respuesta en frecuencia $[y/F]$ que relaciona la aceleración medida con el esfuerzo inyectado al peso, en función de la frecuencia, es determinado en bandas finas. La receptancia $R(f)$ en función de la frecuencia f se deduce como sigue: $R(f) = [y/F]/(2\pi f)^2$.

Se determina la receptancia máxima R_1 que se define como el valor de la receptancia $R(f)$ en el máximo local cuya frecuencia es la más baja y que corresponde al modo de suspensión en traslación del peso sobre las muestras de perfil, en la dirección longitudinal de las muestras de perfil. La frecuencia a la cual se obtiene este máximo se indica por f_1 .

La receptancia casi estática a la cizalladura R_0 se define como el valor de la receptancia $R(f)$ medida cuando la frecuencia vale $f_1/10$.

Después de haber determinado R_1 y R_0 , el factor de sobretensión A se calcula según la relación R_1/R_0 . A continuación se dan dos ejemplos de perfiles P1 y P2 que responden y respectivamente no responden al criterio del factor de sobretensión A inferior o igual a 4. El perfil P1 de la invención está constituido por un cordón rectangular de anchura 10 mm y de espesor 5 mm de poliuretano monocomponente y de modo más particular de poliuretano monocomponente modificado por terminaciones silano, presentando el producto una doble transición vidriosa, en dos zonas de temperatura bien distintas. Éste presenta la propiedad de pegado del vidrio a la carrocería. Su factor de sobretensión, determinado de acuerdo con el protocolo expuesto anteriormente, vale 1,3.

El perfil P2 está constituido por un cordón rectangular de anchura 12 mm y de espesor 6 mm de masilla de poliuretano, por ejemplo Gurit comercializado por la sociedad Dow Automotive, material bien conocido en la construcción automóvil para asegurar la fijación del acristalamiento a la carrocería. Su factor de sobretensión, determinado de acuerdo con el protocolo expuesto anteriormente, vale 5,2.

Estos dos perfiles han sido utilizados separadamente para fijar un acristalamiento monolítico a una carrocería automóvil. En los dos casos, se ha efectuado una medición de las transferencias-ruidos: la

medición simultánea del esfuerzo inyectado por un martillo de choque sobre el acristalamiento y el ruido interior generado por este mismo choque permite deducir la función de respuesta en frecuencia $[p/F]$, denominada transferencia-ruido, siendo p la presión acústica medida a nivel de las orejas de un pasajero y F el esfuerzo producido por el martillo de choque en el centro del acristalamiento.

5 La transferencia-ruido es tanto más elevada cuanto mayor es el acoplamiento vibroacústico entre el acristalamiento y la caja automóvil. En otras palabras, se obtiene una mejora acústica cuando el nivel de la transferencia-ruido disminuye.

10 La figura 3 presenta los resultados de transferencia-ruido obtenidos con los perfiles P1 y P2 en función de la frecuencia en la gama 130 Hz-230 Hz. Se constata que la utilización del perfil P1, que satisface el criterio del factor de sobretensión inferior o igual a 4, permite reducir la transferencia-ruido y por tanto mejorar las prestaciones acústicas del sistema acristalamiento-carrocería.

REIVINDICACIONES

1. Perfil de estanqueidad (1) destinado a estar asociado entre una carrocería (2) de vehículo y un acristalamiento (3), donde el perfil constituye un medio de amortiguamiento acústico cuando es sometido a la acción de un campo vibratorio, éste asegura un trabajo a cizalladura asociado a movimientos locales del acristalamiento en su plano, mientras que la carrocería se deforma en la dirección de la normal local al acristalamiento, caracterizado porque el trabajo a cizalladura del perfil está definido por el factor de sobretensión A que tiene el perfil, siendo este factor de sobretensión inferior o igual a 4 y determinado por la relación entre la receptancia máxima R_1 y la receptancia casi estática a la cizalladura R_0 , siendo la receptancia la función de respuesta en frecuencia que da la relación entre el desplazamiento en función de la frecuencia de un peso y el esfuerzo que le es inyectado, estando el peso montado entre dos soportes metálicos por medio de muestras del perfil, y porque la receptancia R_0 del perfil es superior a $3 \cdot 10^{-6}$ m/N.
2. Perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el perfil está constituido por uno solo o varios materiales apilados.
3. Perfil de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el material o los materiales presentan propiedades de pegado con al menos el acristalamiento y/o la carrocería.
4. Perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el material del perfil está constituido de poliuretano monocomponente y de modo más particular de poliuretano monocomponente modificado por terminaciones silano, presentando el material una doble transición vidriosa, en dos zonas de temperatura bien distintas.
5. Perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque es aplicado al menos a uno de los elementos que forman el acristalamiento y la carrocería por un procedimiento de extrusión, y/o de encapsulación, y/o de transferencia a partir de un moldeo, y/o de moldeo por inyección.
6. Perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el perfil presenta una sección uniforme o no en toda o parte de su longitud.
7. Perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque está asociado a la carrocería de un vehículo automóvil.
8. Perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque está asociado a un acristalamiento laminado que comprende al menos dos hojas de vidrio y un film con propiedades acústicas.
9. Procedimiento para determinar la propiedad disipativa de un perfil destinado a estar asociado entre una carrocería de vehículo y un acristalamiento, estanco caracterizado el procedimiento porque consiste en establecer el factor de sobretensión A del perfil que es determinado por la relación entre la receptancia máxima R_1 y la receptancia casi estática a la cizalladura R_0 , siendo la receptancia la función de respuesta en frecuencia que da la relación entre el desplazamiento en función de la frecuencia de un peso y el esfuerzo que le es inyectado, estando montado el peso entre dos soportes metálicos por medio de muestras del perfil, teniendo el perfil propiedades disipativas cuando el factor de sobretensión A es inferior o igual a 4 y la receptancia R_0 del perfil es superior a $3 \cdot 10^{-6}$ m/N.
10. Utilización de un perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, asociado entre un acristalamiento y una carrocería de vehículo para el amortiguamiento acústico de una radiación vibratoria a la cual está expuesto el acristalamiento y/o la carrocería.

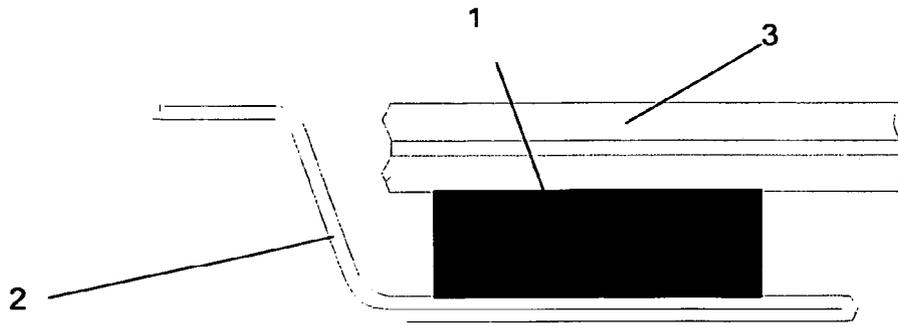


FIG. 1

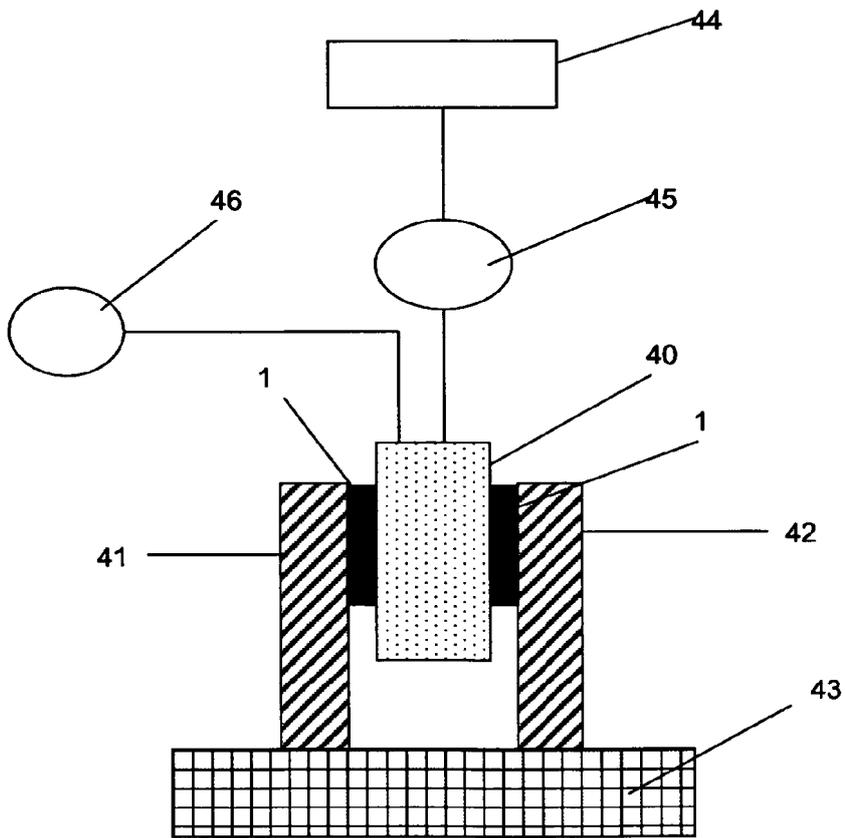


FIG.2

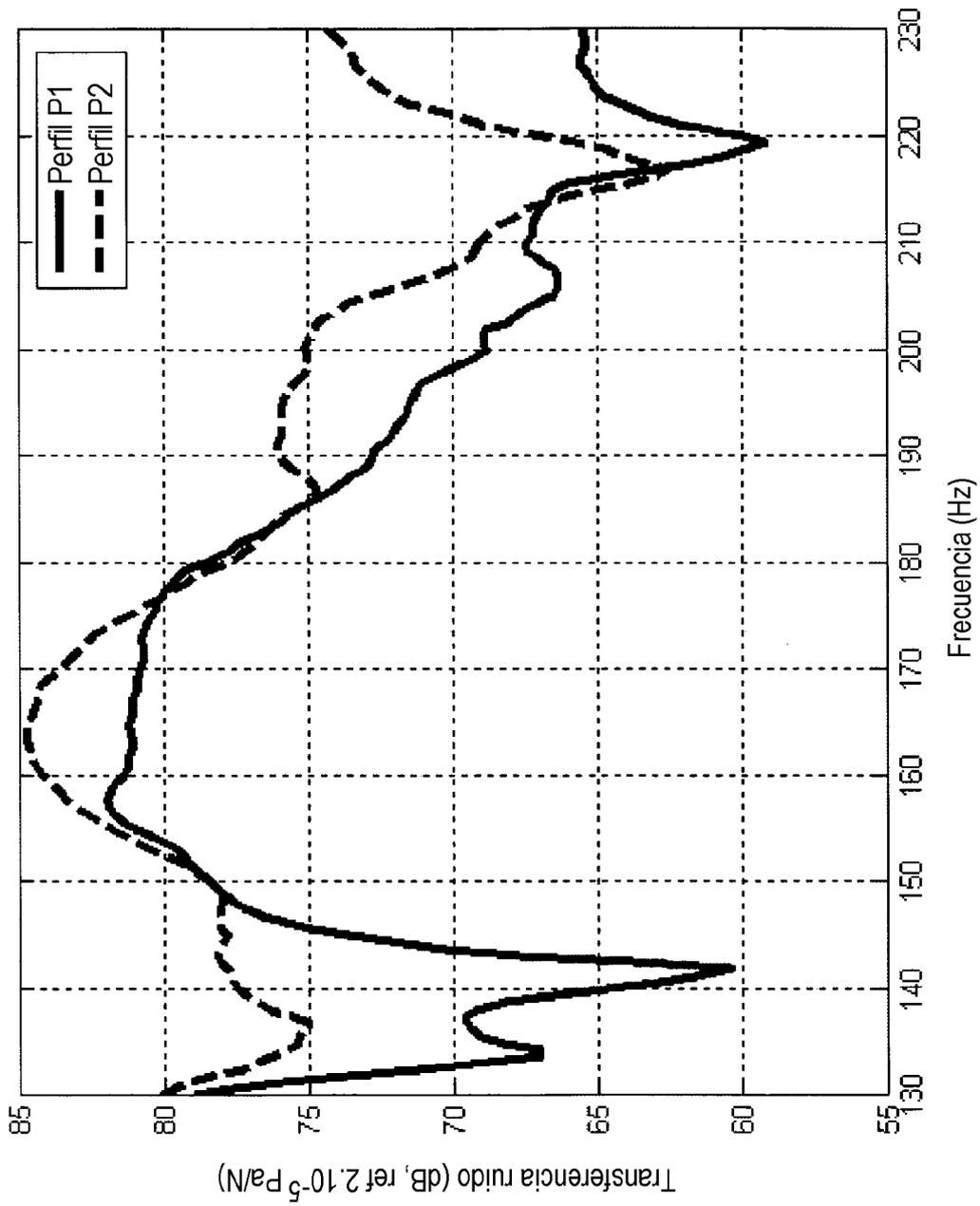


FIG. 3