

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2020/002804 A1

(43) Date de la publication internationale
02 janvier 2020 (02.01.2020)

(51) Classification internationale des brevets :

H04R 3/02 (2006.01) B60J 1/02 (2006.01)
H04R 17/10 (2006.01) B32B 17/10 (2006.01)
G10K 11/178 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2019/051529

(22) Date de dépôt international :

21 juin 2019 (21.06.2019)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1855865 28 juin 2018 (28.06.2018) FR

(71) Déposant : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]
; 18 avenue d'Alsace, 92400 COURBEVOIE (FR).

(72) Inventeur : MICHAU, Marc ; 25 rue Ramey, 75018
PARIS (FR).

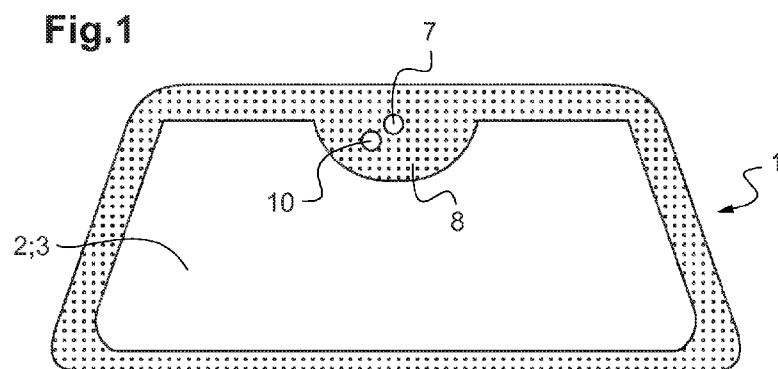
(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE ; Département Propriété Industrielle, 39 quai Lucien Lefranc, 93300 AUBERVILLIERS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: MOTOR VEHICLE WINDSCREEN

(54) Titre : PARE-BRISE DE VEHICULE AUTOMOBILE



(57) Abstract: The invention relates to a motor vehicle windscreen comprising two transparent substrates (2, 3) that are connected together by an insert (4) made of viscoelastic material, at least one of the substrates (2, 3) comprising, on its surface, an electromechanical resonator (10) disposed in the immediate vicinity of a position (7) for a base of an accessory such as a rear-view mirror or a camera. The invention makes it possible to attenuate, or even eliminate, vibrations of the glass of the rear-view mirror or of the camera.

(57) Abrégé : L'invention concerne un pare-brise de véhicule automobile comprenant deux substrats transparents (2, 3) reliés entre eux par un intercalaire (4) en matériau viscoélastique, au moins un des substrats (2, 3) comprenant à sa surface un résonateur électromécanique (10) disposé à proximité immédiate d'un emplacement (7) pour une embase d'accessoire tel qu'un rétroviseur intérieur ou une caméra. L'invention permet d'atténuer, voire de supprimer, les vibrations de la vitre du rétroviseur intérieur ou de la caméra.

[Suite sur la page suivante]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

PARE-BRISE DE VEHICULE AUTOMOBILE

L'invention concerne un pare-brise de véhicule automobile sur lequel est destinée à être fixée une embase pour un accessoire tel que, par exemple, un rétroviseur intérieur ou une caméra. Lorsque le véhicule roule, le pare-brise vibre, et avec lui l'accessoire. Dans le cas d'un rétroviseur intérieur, cela peut entraîner une vision floue dans la vitre du rétroviseur pour le conducteur. Dans le cas d'une caméra, la vision peut également être floue sur l'écran, entraînant une aide à la conduite dégradée.

Un pare-brise est constitué d'un vitrage feuilleté comprenant deux substrats transparents entre lesquels est disposé un intercalaire viscoélastique. Afin de limiter les vibrations du pare-brise, qui génèrent du bruit, il est connu d'utiliser un intercalaire en PVB dit acoustique au lieu d'un intercalaire en PVB standard. L'intercalaire en PVB acoustique est par exemple un intercalaire tri-couche comprenant deux couches externes en PVB ayant des propriétés acoustiques banales (PVB standard) entre lesquelles est disposée une couche centrale moins rigide que les couches externes, qui est à base de PVB et qui contient plus de plastifiant que le PVB standard. Toutefois, ce type d'intercalaire ne permet pas d'amortir les ondes acoustiques de façon équivalente sur l'ensemble des fréquences audibles.

Ainsi, les fréquences propres du pare-brise, comprises entre 10 Hz et 400 Hz, ne sont pas toujours bien amorties, ce qui peut entraîner une vibration de l'accessoire et donc de la vitre du rétroviseur intérieur ou de la caméra.

Il y a donc un besoin pour un pare-brise de véhicule automobile qui permette d'atténuer, voire de supprimer, les vibrations de l'accessoire.

Pour cela, l'invention propose un pare-brise de véhicule automobile comprenant deux substrats transparents reliés entre eux par un intercalaire en matériau viscoélastique, au moins un des substrats comprenant à sa surface un résonateur électromécanique disposé à proximité immédiate d'un emplacement pour une embase d'accessoire tel qu'un rétroviseur intérieur ou une caméra.

Selon une autre particularité, le résonateur électromécanique comprend un transducteur piézoélectrique et un circuit électrique résonant, reliés entre eux.

Selon une autre particularité, le circuit électrique résonant est un circuit passif ou semi-passif comprenant au moins une inductance, l'inductance étant, soit une bobine, soit une inductance de synthèse.

Selon une autre particularité, le circuit électrique résonant comprend en outre une capacitance de synthèse négative.

Selon une autre particularité, le circuit électrique résonant comprend en outre une résistance.

- 5 Selon une autre particularité, le circuit électrique résonant est en outre adaptatif par réglage de l'inductance et/ou de la capacitance.

Selon une autre particularité, le circuit électrique résonant est un circuit multi-résonnant.

- 10 Selon une autre particularité, le résonateur électromécanique comprend un second transducteur piézoélectrique qui est situé sur l'autre face du substrat transparent, en vis-à-vis du premier transducteur piézoélectrique, et qui est relié au même circuit électrique résonant que le premier transducteur piézoélectrique.

Selon une autre particularité, le transducteur piézoélectrique a une surface comprise entre 1 et 100 cm², de préférence entre 30 et 70 cm².

- 15 Selon une autre particularité, le transducteur piézoélectrique a une épaisseur totale comprise entre 1 µm et 2 mm, de préférence entre 500 µm et 1,5 mm, voire entre 800 µm et 1,2 mm.

- 20 Selon une autre particularité, le transducteur piézoélectrique est transparent et de préférence à base d'oxyde de zinc, ou d'oxyde de titane et de baryum de type BaTiO₃, ou de nitrure d'aluminium, ou de Titano-Zirconate de Plomb (PZT), ou de polyfluorure de vinylidène (PVDF), ou de Titano-Zirconate de Plomb dopé au Lanthane (PLZT), ou encore de copolymère à bloc de poly(styrène-b-isoprène).

- 25 Selon une autre particularité, le transducteur piézoélectrique comprend un élément piézoélectrique, par exemple sous forme de couche mince, situé entre deux électrodes, par exemple sous forme de couche mince, au moins une couche diélectrique, par exemple mince, étant de préférence disposée entre chaque électrode et l'élément piézoélectrique.

- 30 Selon une autre particularité, les deux électrodes sont transparentes et de préférence constituées d'un empilement de couches minces comprenant au moins une couche mince en oxyde transparent conducteur, par exemple en oxyde de titane, et/ou une couche mince métallique.

Selon une autre particularité, le transducteur piézoélectrique est fixé sur une face du substrat qui est en vis-à-vis de l'intercalaire.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention vont à présent être décrits en regard des dessins sur lesquels :

- La figure 1 représente une vue de face d'un pare-brise selon l'invention ;
- 5 • Les figures 2 et 3 sont une vue de détail en coupe d'un pare-brise selon l'invention, selon deux modes de réalisation distincts ;
- La figure 4 représente un exemple d'inductance de synthèse ;
- La figure 5 représente un exemple de capacitance de synthèse négative.

10 Les numéros de référence qui sont identiques sur les différentes figures représentent des éléments similaires ou identiques.

Un substrat transparent est défini comme un substrat à fonction verrière, notamment en verre sodo-calcique ou en plastique par exemple de type polyéthylène téréphtalate (PET), polyéthylène naphthalate (PEN), polycarbonate (PC), polyméthylmétacrylate (PMMA) ou encore poly(éthylène-co-tetrafluoroéthylène) (ETFE).

15 Le terme « transparent » définit une transmission totale (directe et diffuse) supérieure à 1%, et de préférence supérieure à 40 %, pour des longueurs d'onde visibles de l'œil humain, à partir d'un spectre composé de raies discrètes et/ou continues. Ces longueurs d'onde visibles sont comprises entre 350 et 800 nm.

20 Un transducteur piézoélectrique comprend un matériau piézoélectrique disposé entre deux électrodes et est adapté à transformer un signal électrique en un mouvement mécanique et inversement.

L'invention se rapporte à un pare-brise de véhicule automobile comprenant deux substrats transparents reliés entre eux par un intercalaire en matériau viscoélastique. Au moins un des substrats comprend à sa surface un résonateur électromécanique disposé à proximité immédiate d'un emplacement pour une embase d'accessoire tel qu'un rétroviseur intérieur ou une caméra.

25 Ainsi, le résonateur électromécanique permet d'absorber les vibrations du pare-brise localement à proximité immédiate de l'embase de l'accessoire. Cela permet alors que l'accessoire, et donc la vitre du rétroviseur ou la caméra, ne vibre plus ou ne vibre pas de façon suffisante pour rendre la vision floue dans la vitre du rétroviseur ou ne perturbe pas l'image captée par la caméra.

30 La figure 1 représente une vue de face d'un pare-brise selon l'invention.

Le pare-brise 1 de véhicule automobile est un vitrage feuilleté comprenant deux substrats 2, 3 transparents reliés entre eux par un intercalaire 4 en matériau viscoélastique. Chaque substrat 2, 3 est en verre organique ou inorganique. Au moins un des substrats 2, 3 comprend, sur au moins une de ses faces, un résonateur électromécanique 10 qui est disposé à proximité immédiate d'un emplacement 7 pour une embase d'accessoire tel qu'un rétroviseur intérieur ou une caméra.

Le résonateur électromécanique 10 est de préférence positionné sur une partie sérigraphiée 8 du pare-brise 1, afin d'être le moins visible possible, voire de ne pas être visible du tout. L'embase de l'accessoire est elle-même généralement positionnée sur une partie sérigraphiée 8 du pare-brise 1.

L'invention permet de générer un pic d'atténuation qui corresponde au mieux avec le pic de vibration, afin d'apporter une réponse vibratoire au comportement vibratoire local du pare-brise.

Les figures 2 et 3 sont une vue de détail en coupe d'un pare-brise selon l'invention, selon deux modes de réalisation distincts.

Le résonateur électromécanique 10 comprend de préférence un transducteur piézoélectrique 5 et un circuit électrique résonant 6, qui sont reliés entre eux, de préférence par une paire de fils conducteurs ou de pistes conductrices 9a, 9b. Les inventeurs ont mis en évidence que le transducteur piézoélectrique 5 relié à un circuit électrique résonnant 6 est équivalent à un système ressort/masse, mais beaucoup plus léger. C'est très avantageux car cela permet de ne pas alourdir le pare-brise, et donc de ne pas induire une augmentation de la consommation du véhicule.

Le transducteur piézoélectrique 5 est de préférence transparent mais le circuit électrique résonant 6 ne l'est pas. Ainsi, au moins le circuit électrique résonant 6 est de préférence positionné sur une partie sérigraphiée 8 du pare-brise 1.

Sur la figure 2, le transducteur piézoélectrique 5 est situé sur une face externe du pare-brise, de préférence celle qui est destinée à être tournée vers l'intérieur du véhicule.

Sur la figure 3, le transducteur piézoélectrique 5 est situé sur une face interne du pare-brise, entre le substrat 2 et l'intercalaire 4. Cela permet de protéger le transducteur 5 et de le positionner plus précisément à l'endroit où le niveau vibratoire doit être réduit.

Dans les deux modes de réalisation, le circuit électrique résonant 6 est, soit fixé sur une face externe du pare-brise, soit déporté, par exemple dans l'embase de l'accessoire ou même en dehors du pare-brise.

Tout le reste est identique sur les deux figures.

- 5 Le circuit électrique résonant 6 comprend au moins une inductance, l'inductance étant, soit une bobine, soit une inductance de synthèse. Le transducteur piézoélectrique 5 agit comme une capacité. La capacité est l'équivalent du ressort d'un système ressort/masse et l'inductance est l'équivalent de la masse d'un système ressort/masse. Pour gagner en place et en poids, l'inductance de synthèse est tou-
- 10 tefois préférée à la bobine. L'inductance de synthèse est par exemple du type Antoniou. Un exemple d'inductance de synthèse est représenté sur la figure 4.

- Le circuit électrique résonant 6 peut en outre comprendre une capacitance de synthèse négative, qui est choisie en fonction de la capacitance du transducteur piézoélectrique 5. En effet, la capacitance du transducteur piézoélectrique 5 est
- 15 parfois trop élevée par rapport aux besoins. La capacitance de synthèse négative permet d'avoir une capacitance résultante équivalente C_{eq} qui est alors inférieure à la capacitance du transducteur piézoélectrique 5 seul, ce qui permet de mieux répondre aux besoins en termes d'atténuation locale d'un pic de vibration. Un exemple de capacitance négative est représenté sur la figure 5.

- 20 La bande de fréquences qui permet d'atténuer, voire de supprimer, les vibrations du pare-brise localement est déterminée à l'aide de la formule suivante :

$$f_R = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{L_{eq} \cdot C_{eq}}}$$

- où f_R est la fréquence de résonance et correspond à la fréquence centrale du pic de fréquences sur lequel on veut atténuer/supprimer les vibrations localement.
- 25 L_{eq} est la valeur de l'inductance réalisée avec une bobine classique ou avec une inductance de synthèse, et C_{eq} est égale, soit à la capacitance du transducteur piézoélectrique transparent seul, soit à la somme de la capacitance du transducteur piézoélectrique transparent et de la capacitance de synthèse négative. Afin de garantir la stabilité du système, il faut vérifier $C_{eq} > 0$.

- 30 La valeur de l'inductance de synthèse, et éventuellement celle de la capacitance négative, sont alors fixées en fonction de la fréquence de résonance que l'on souhaite, par exemple 100 Hz si l'on souhaite atténuer/supprimer les vibrations localement sur une bande de fréquences autour de 100 Hz. Le pic d'atténuation est

centré autour d'une fréquence de résonnance comprise entre 10 Hz et 400 Hz en fonction du système vibratoire du pare-brise une fois qu'il sera installé sur un véhicule.

5 Le circuit électrique résonant 6 peut en outre comprendre une résistance. La présence d'une résistance dans le circuit électrique résonant permet d'adapter le facteur de qualité de la résonance et permet de s'adapter au mieux au pic vibratoire du pare-brise une fois qu'il sera installé sur un véhicule.

10 Le circuit électrique résonant 6 peut en outre être adaptatif par réglage de l'inductance de synthèse et/ou de la capacitance de synthèse. Ce réglage est réalisé en fonction de la bande de fréquence préférentielle selon la formule citée plus haut. Pour ce faire, le circuit de l'inductance de synthèse et/ou celui de la capacitance de synthèse comprennent par exemple une résistance réglable. Le fait que le circuit électrique résonant 6 soit adaptatif permet de s'adapter encore mieux au pic vibratoire du pare-brise une fois qu'il sera installé sur un véhicule.

15 Le circuit électrique résonant 6 peut en outre être un circuit multi-résonnant. Cela permet de multiplier les bandes de fréquences sur laquelle on veut atténuer/supprimer les vibrations localement, en ayant au moins deux pics d'atténuation. Dans ce cas, le circuit électrique résonant peut par exemple comprendre au moins deux bobines ou deux inductances de synthèse, de préférence reliées deux à deux par une capacitance pour éviter les interférences entre les différentes inductances. Le circuit électrique multi-résonant comprend de préférence au maximum cinq résonances.

20 Le circuit électrique résonant 6 est un circuit passif ou semi-passif. En effet, il est passif dans le cas où il ne comporte qu'une ou plusieurs bobines et il est semi-passif dans le cas où il comporte au moins un composant de synthèse. En effet, les composants de synthèse comportent des amplificateurs opérationnels qui, pour fonctionner, ont besoin d'être alimentés par une petite quantité de courant électrique. Le système de l'invention n'a donc rien à voir avec l'atténuation active. Le transducteur piézoélectrique 5, relié au circuit électrique résonant 6, capte les mouvements locaux du substrat 2, 3 et modifie ces mouvements en réponse, de manière passive ou semi-passive, comme le ferait un système ressort/masse, qui est également un système passif. Comme on n'apporte pas d'énergie dans le système, on ne risque pas d'avoir des instabilités, contrairement à un système de contrôle actif.

Le résonateur électromécanique 10 peut comprendre un second transducteur piézoélectrique qui est situé sur l'autre face du substrat transparent 2, 3, en vis-à-vis du premier transducteur piézoélectrique 5, et qui est relié au même circuit électrique résonant 6 que le premier transducteur piézoélectrique 5. Ainsi, deux

5 transducteurs piézoélectriques voyant la même déformation du substrat 2, 3, puisqu'ils sont au même endroit de ce dernier, sont reliés au même circuit électrique résonant 6. Cela permet d'augmenter l'efficacité du système et d'augmenter la largeur de la bande de fréquences sur laquelle les vibrations sont à atténuer/supprimer localement.

10 Le transducteur piézoélectrique 5 a par exemple une surface comprise entre 1 et 100 cm², de préférence entre 30 et 70 cm² de façon à avoir une amplitude de pic d'atténuation la plus adéquate possible.

Le transducteur piézoélectrique 5 a par exemple une épaisseur totale comprise entre 1 µm et 2 mm, de préférence entre 500 µm et 1,5 mm, voire entre 800

15 µm et 1,2 mm de façon à avoir une amplitude de pic d'atténuation la plus adéquate possible.

Le transducteur piézoélectrique 5 est de préférence transparent et par exemple à base d'oxyde de zinc, ou d'oxyde de titane et de baryum de type BaTiO₃, ou de nitrure d'aluminium, ou de Titano-Zirconate de Plomb (PZT), ou de polyfluorure de vinylidène (PVDF), ou de Titano-Zirconate de Plomb dopé au Lanthane

20 (PLZT), ou encore de copolymère à bloc de poly(styrène-b-isoprène).

Le transducteur piézoélectrique 5 comprend un élément piézoélectrique, qui peut par exemple être sous forme de couche mince, situé entre deux électrodes, qui peuvent par exemple être sous forme de couche mince. Au moins une couche

25 diélectrique est de préférence disposée entre chaque électrode et l'élément piézoélectrique. Les deux électrodes sont de préférence transparentes et de préférence constituées d'un empilement de couches minces comprenant au moins une couche mince en oxyde transparent conducteur, par exemple en oxyde de titane, et/ou une couche mince métallique.

30 Chaque première électrode est connectée à un des fils conducteurs ou à une des pistes conductrices 9a, 9b et chaque deuxième électrode est reliée à l'autre fil conducteur ou piste conductrice 9b, 9a.

REVENDEICATIONS

1. Pare-brise de véhicule automobile comprenant deux substrats transparents (2, 3) reliés entre eux par un intercalaire (4) en matériau viscoélastique, au moins un des substrats (2, 3) comprenant à sa surface un résonateur électromécanique (10) disposé à proximité immédiate d'un emplacement (7) pour une embase d'accessoire tel qu'un rétroviseur intérieur ou une caméra.
2. Pare-brise selon la revendication 1, dans lequel le résonateur électromécanique (10) comprend un transducteur piézoélectrique (5) et un circuit électrique résonant (6), reliés entre eux.
- 10 3. Pare-brise selon la revendication 2, dans lequel le circuit électrique résonant (6) est un circuit passif ou semi-passif comprenant au moins une inductance, l'inductance étant, soit une bobine, soit une inductance de synthèse.
4. Pare-brise selon la revendication 3, dans lequel le circuit électrique résonant (6) comprend en outre une capacitance de synthèse négative.
- 15 5. Pare-brise selon la revendication 3 ou 4, dans lequel le circuit électrique résonant (6) comprend en outre une résistance.
6. Pare-brise selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel le circuit électrique résonant (6) est en outre adaptatif par réglage de l'inductance et/ou de la capacitance.
- 20 7. Pare-brise selon l'une des revendications 2 à 6, dans lequel le circuit électrique résonant (6) est un circuit multi-résonnant.
8. Pare-brise selon l'une des revendications 2 à 7, dans lequel le résonateur électromécanique (10) comprend un second transducteur piézoélectrique qui est situé sur l'autre face du substrat transparent, en vis-à-vis du premier transducteur piézoélectrique, et qui est relié au même circuit électrique résonant que le premier transducteur piézoélectrique.
- 25 9. Pare-brise selon l'une des revendications 2 à 8, dans lequel le transducteur piézoélectrique (5) a une surface comprise entre 1 et 100 cm², de préférence entre 30 et 70 cm².

10. Pare-brise selon l'une des revendications 2 à 9, dans lequel le transducteur piézoélectrique (5) a une épaisseur totale comprise entre 1 μm et 2 mm, de préférence entre 500 μm et 1,5 mm, voire entre 800 μm et 1,2 mm.
- 5 11. Pare-brise selon l'une des revendications 2 à 10, dans lequel le transducteur piézoélectrique (5) est transparent et de préférence à base d'oxyde de zinc, ou d'oxyde de titane et de baryum de type BaTiO_3 , ou de nitrure d'aluminium, ou de Titano-Zirconate de Plomb (PZT), ou de polyfluorure de vinylidène (PVDF), ou de Titano-Zirconate de Plomb dopé au Lanthane (PLZT), ou encore de copolymère à bloc de poly(styrène-b-isoprène).
- 10 12. Pare-brise selon l'une des revendications 2 à 11, dans lequel le transducteur piézoélectrique (5) comprend un élément piézoélectrique, par exemple sous forme de couche mince, situé entre deux électrodes, par exemple sous forme de couche mince, au moins une couche diélectrique, par exemple mince, étant de préférence disposée entre chaque électrode et l'élément piézoélectrique.
- 15 13. Pare-brise selon la revendication 12, dans lequel les deux électrodes sont transparentes et de préférence constituées d'un empilement de couches minces comprenant au moins une couche mince en oxyde transparent conducteur, par exemple en oxyde de titane, et/ou une couche mince métallique.
- 20 14. Pare-brise selon l'une des revendications 2 à 13, dans lequel le transducteur piézoélectrique (5) est fixé sur une face du substrat (2, 3) qui est en vis-à-vis de l'intercalaire (4).

1/2

Fig.1

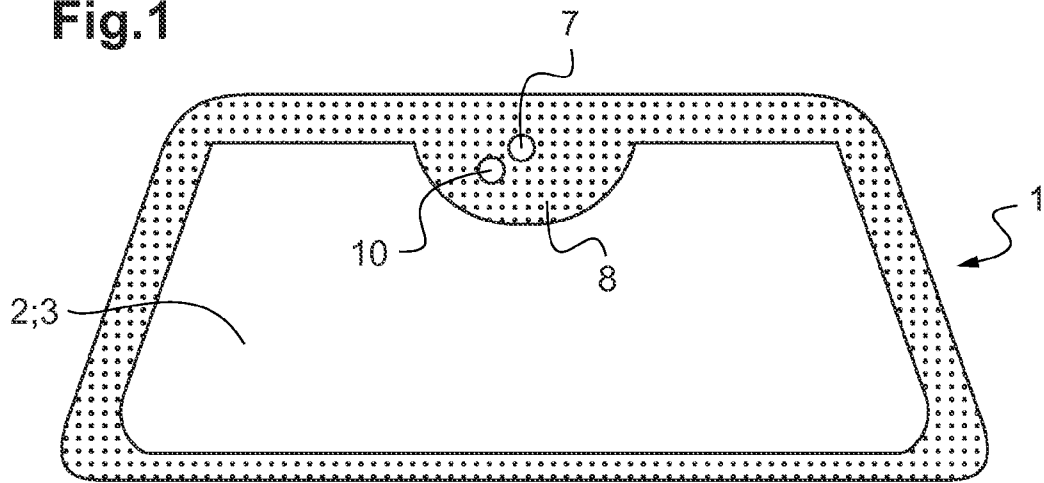


Fig.2

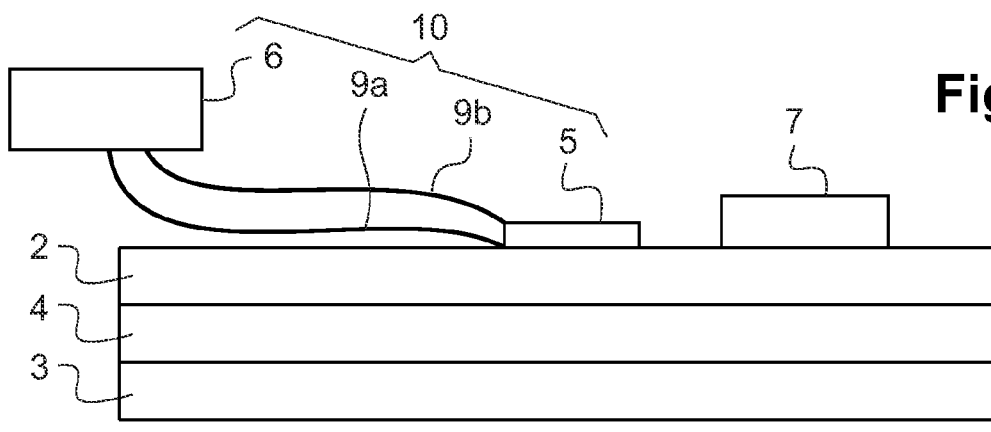
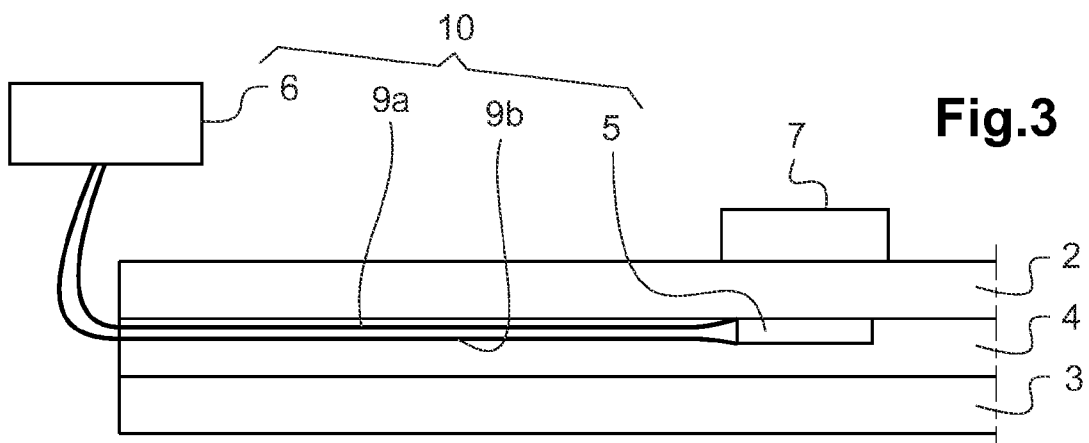


Fig.3



2/2

Fig.4

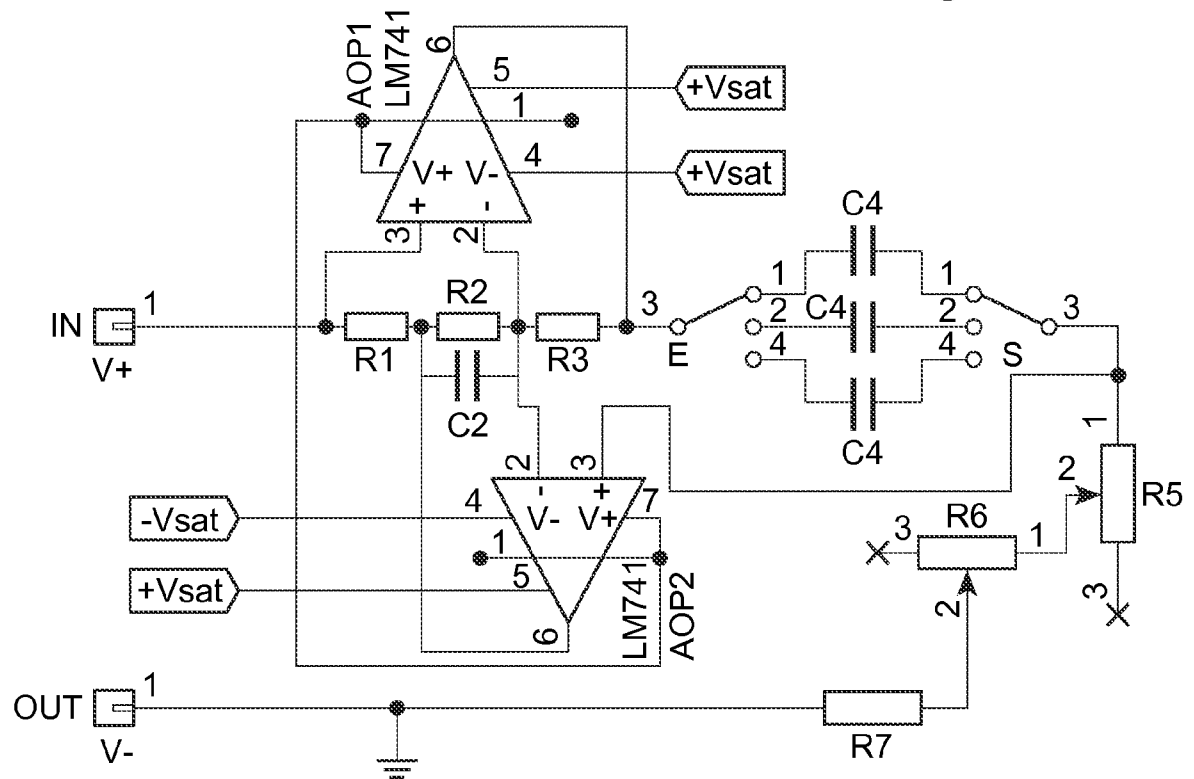
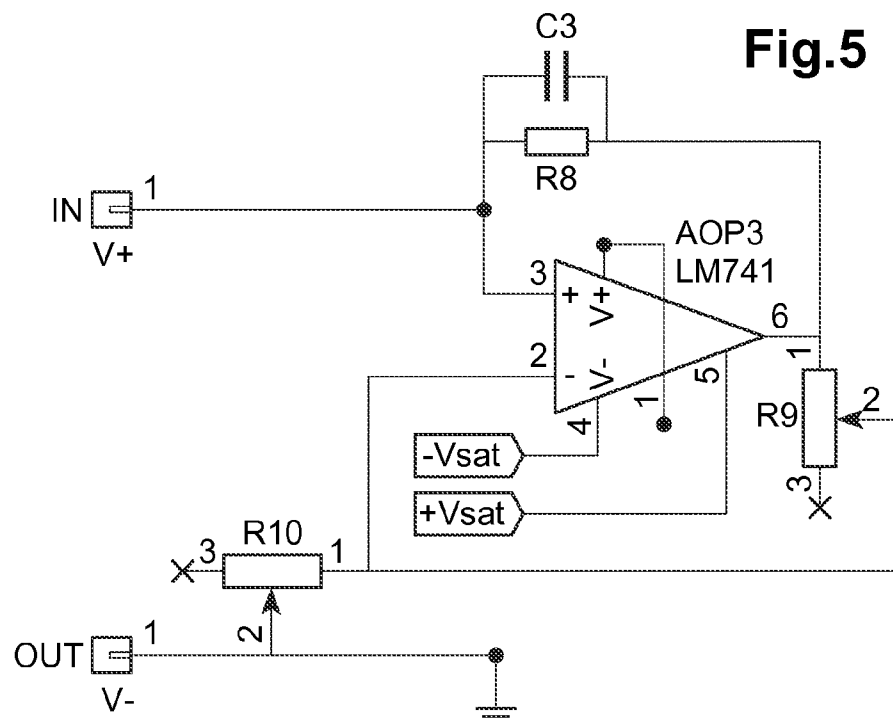


Fig.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/051529**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04R 3/02**(2006.01)i; **H04R 17/10**(2006.01)n; **G10K 11/178**(2006.01)n; **B60J 1/02**(2006.01)n; **B32B 17/10**(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R; G10K; B32B; B60J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004232678 A (TOKAI RUBBER IND LTD; UNIV NAGOYA; DAIDO GAKUEN) 19 August 2004 (2004-08-19)	1-3,5,9-13
Y	the whole document	4,6-8,14
Y	JP 2007040382 A (TOKAI RUBBER IND LTD; UNIV NAGOYA) 15 February 2007 (2007-02-15) paragraph [0002] - paragraph [0003] paragraph [0012] paragraph [0067] - paragraph [0069] figures 3-5	4,6-8
X	DE 10116166 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 10 October 2002 (2002-10-10)	1
A	the whole document	2-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 September 2019

Date of mailing of the international search report

16 September 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Streckfuss, Martin

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/051529

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MISOL M ET AL. "Experimental investigation of different active noise control concepts applied to a passenger car equipped with an active windshield" <i>JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL</i> , Vol. 331, No. 10, 03 January 2012 (2012-01-03), pages 2209-2219, [retrieved on 2012-01-10] DOI: 10.1016/J.JSV.2012.01.001 ISSN: 0022-460X, XP028461314	1
A	paragraphs 2.1 - 2.2, figures 1-2	2-14
Y	WO 9716817 A1 (UNIV BOSTON [US]) 09 May 1997 (1997-05-09)	14
A	the whole document	8-13
A	Jun Lu ET AL. "New Windshield Improves Vehicle Interior Cabin Noise and Articulation Index" <i>Journal of Sound and Vibration</i> , 31 December 2003 (2003-12-31), Retrieved from the Internet: https://www.eastman.com/Literature_Center/A/AIAUTO6549.pdf [retrieved on 2019-05-10] XP055587428 page 2, column 2 page 4, column 2	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/051529

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2004232678	A	19 August 2004	JP	4392700	B2	06 January 2010
				JP	2004232678	A	19 August 2004
JP	2007040382	A	15 February 2007	NONE			
DE	10116166	A1	10 October 2002	NONE			
WO	9716817	A1	09 May 1997	AU	7669196	A	22 May 1997
				EP	0858652	A1	19 August 1998
				WO	9716817	A1	09 May 1997

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/051529

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04R3/02 ADD. H04R17/10 G10K11/178 B60J1/02 B32B17/10		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04R G10K B32B B60J		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JP 2004 232678 A (TOKAI RUBBER IND LTD; UNIV NAGOYA; DAIDO GAKUEN) 19 août 2004 (2004-08-19)	1-3,5, 9-13
Y	le document en entier	4,6-8,14
Y	JP 2007 040382 A (TOKAI RUBBER IND LTD; UNIV NAGOYA) 15 février 2007 (2007-02-15) alinéa [0002] - alinéa [0003] alinéa [0012] alinéa [0067] - alinéa [0069] figures 3-5	4,6-8
X	DE 101 16 166 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 10 octobre 2002 (2002-10-10)	1
A	le document en entier	2-14
----- -/-		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
6 septembre 2019		16/09/2019
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Streckfuss, Martin

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	MISOL M ET AL: "Experimental investigation of different active noise control concepts applied to a passenger car equipped with an active windshield", JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 331, no. 10, 3 janvier 2012 (2012-01-03), pages 2209-2219, XP028461314, ISSN: 0022-460X, DOI: 10.1016/J.JSV.2012.01.001 [extrait le 2012-01-10]	1
A	paragraphe 2.1 - 2.2, figures 1-2 -----	2-14
Y	WO 97/16817 A1 (UNIV BOSTON [US]) 9 mai 1997 (1997-05-09)	14
A	le document en entier -----	8-13
A	Jun Lu ET AL: "New Windshield Improves Vehicle Interior Cabin Noise and Articulation Index", Journal of Sound and Vibration, 31 décembre 2003 (2003-12-31), XP055587428, Extrait de l'Internet: URL:https://www.eastman.com/Literature_Center/A/AIAUTO6549.pdf [extrait le 2019-05-10] page 2, colonne 2 page 4, colonne 2 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/051529

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2004232678 A	19-08-2004	JP 4392700 B2 JP 2004232678 A	06-01-2010 19-08-2004
JP 2007040382 A	15-02-2007	AUCUN	
DE 10116166 A1	10-10-2002	AUCUN	
WO 9716817 A1	09-05-1997	AU 7669196 A EP 0858652 A1 WO 9716817 A1	22-05-1997 19-08-1998 09-05-1997