

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 119 960**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **21 01602**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 04 R 1/02 (2020.12), H 04 R 1/20**

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18.02.21.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.08.22 Bulletin 22/33.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : **MOCA AUDIO SARL — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : **CHAUVEAU Marc-Olivier et LEVASSEUR Marc.**

⑦3 Titulaire(s) : **MOCA AUDIO SARL.**

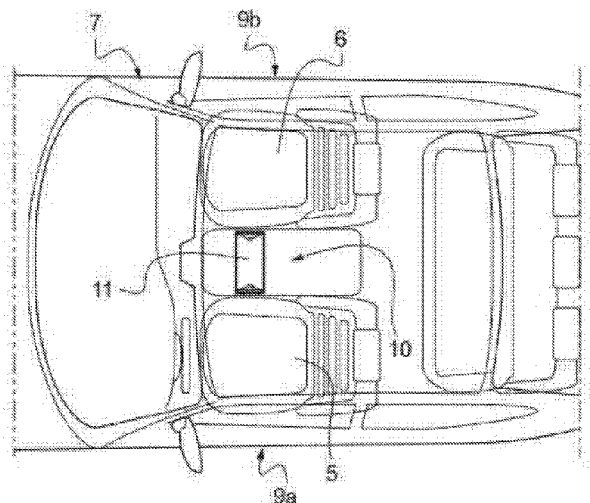
⑦4 Mandataire(s) : **JACOBACCI CORALIS HARLE.**

⑤4 **Véhicule comportant un dispositif de restitution sonore disposé dans un espace médian avant de l'habitacle, dispositif adapté.**

⑤7 « Véhicule comportant un dispositif de restitution sonore disposé dans un espace médian avant de l'habitacle, dispositif adapté »

L'invention concerne un véhicule avec, dans son habitacle, un dispositif de restitution sonore d'un spectre de fréquences basses par haut-parleurs (2a, 2b), le dispositif comportant au moins une enceinte (1, 3, 8, 11) comportant deux extrémités opposées et, intérieurement, une paire de haut-parleurs (2a, 2b) identiques et disposés sur un même axe d'enceinte (15), symétriquement par rapport à un plan médian transversal de l'enceinte perpendiculaire à l'axe d'enceinte, les deux haut-parleurs (2a, 2b) étant face à face ou dos à dos, aux deux extrémités opposées de l'enceinte (1, 3, 8, 11), dans lequel le dispositif est installé dans un espace médian avant (10) entre le siège conducteur (5) et le siège passager avant (6), et les deux parois latérales avant (9a, 9b) de l'habitacle ne comportent pas d'élément de restitution sonore pour le spectre de fréquences basses.

Figure 6



FR 3 119 960 - A1



Description

Titre de l'invention : Véhicule comportant un dispositif de restitution sonore disposé dans un espace médian avant de l'habitacle, dispositif adapté

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne de manière générale le domaine de l'audio dans l'automobile et se rapporte plus particulièrement à un véhicule comportant un dispositif de restitution sonore qui est disposé dans un espace médian avant de l'habitacle du véhicule, c'est-à-dire à l'avant de l'habitacle. Un dispositif de restitution sonore adapté complète l'invention. L'invention peut trouver des applications dans la fabrication des enceintes audio automobiles et l'équipement audio des véhicules.

Arrière-plan technologique

[0002] Dans le domaine de la restitution des basses fréquences du spectre audio/acoustique audible par un humain, encore dit restitution du grave, typiquement des fréquences de moins de 200 Hz, l'utilisation d'enceintes comportant des haut-parleurs agencés par paire d'une manière opposée le long d'un axe de l'enceinte est connu et présente des avantages. En particulier, ce type d'agencement permet de réduire les vibrations de l'enceinte. A titre d'exemple on peut citer les documents suivants : WO 2020 129 262, WO 2009 130 778, WO 91 16 798, FR 2 373 936 et US 2004 017 920.

[0003] Ce type d'enceinte a été utilisé pour sonoriser des habitacles d'automobiles.

[0004] Par ailleurs les systèmes audios mis en œuvre dans les automobiles comportent des voies de restitution sonore multiples dont droit et gauche pour la stéréo. Or, dans le cas de la restitution basse fréquence, la capacité de spatialisation de l'origine des sons par un humain est moins performante que pour les fréquences plus hautes.

[0005] Le demandeur s'est aperçu que la mise en œuvre d'une enceinte basse fréquence disposée d'un seul côté latéral d'une personne, l'enceinte étant installée dans l'habitacle du véhicule en un emplacement particulier, ne nuisait pas fondamentalement à la qualité subjective du son perçu en basse fréquence par rapport, notamment, à des enceintes disposées de part et d'autre, à droite et à gauche, de la personne.

[0006] Le demandeur propose de disposer une enceinte basse fréquence dans l'espace médian avant de l'habitacle du véhicule et qui est situé entre le siège conducteur et le siège passager avant et qui se situe généralement le long de l'axe longitudinal médian, ou axe sagittal, du véhicule et de supprimer les deux enceintes basse fréquence qui sont habituellement disposées dans les deux parois latérales avant, généralement dans les deux portières avant, du véhicule.

Exposé de l'invention

- [0007] Plus précisément, le demandeur propose, avec la présente invention, un véhicule comportant, dans un habitacle du véhicule, un dispositif de restitution sonore par haut-parleurs, l'habitacle comportant des sièges dont, à l'avant de l'habitacle, entre deux parois latérales avant, un siège conducteur et un siège passager avant séparés par un espace médian avant, la restitution sonore du dispositif de restitution sonore couvrant un spectre de fréquences basses dans le spectre audible par un humain, le dispositif de restitution sonore comportant au moins une enceinte, ladite au moins une enceinte comportant deux extrémités opposées et, intérieurement, une paire de haut-parleurs, chaque haut-parleur comportant deux côtés avant et arrière opposés avec une face du côté avant et un dos du côté arrière, les deux haut-parleurs de l'enceinte étant identiques et disposés sur un même axe d'enceinte, symétriquement par rapport à un plan médian transversal de l'enceinte perpendiculaire à l'axe d'enceinte, les deux haut-parleurs étant face à face ou dos à dos, aux deux extrémités opposées de l'enceinte, dans lequel le dispositif de restitution sonore est installé dans l'espace médian avant entre le siège conducteur et le siège passager avant, et dans lequel les deux parois latérales avant ne comportent pas d'élément de restitution sonore pour ledit spectre de fréquences basses.
- [0008] D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du véhicule conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :
- [0009] - le véhicule comporte en outre un/des dispositifs de restitution sonore selon l'invention mais qui sont disposés ailleurs que dans l'espace médian avant,
- [0010] - l'habitacle comporte un plancher et le dispositif de restitution sonore par haut-parleurs est disposé sur le plancher,
- [0011] - l'habitacle est surmonté d'un toit et le dispositif de restitution sonore par haut-parleurs est disposé sous et contre le toit,
- [0012] - l'enceinte est alimentée par un signal électrique audio,
- [0013] - la paire de haut-parleurs de l'enceinte du dispositif de restitution sonore est alimentée par un signal électrique audio,
- [0014] - le dispositif de restitution sonore est alimenté par un signal électrique audio,
- [0015] - l'enceinte du dispositif de restitution sonore est close et est creuse intérieurement et comporte deux orifices à ses deux extrémités opposées, les haut-parleurs étant disposés contre lesdits orifices, dans l'enceinte,
- [0016] - l'enceinte du dispositif de restitution sonore est close et est creuse intérieurement et comporte deux orifices à ses deux extrémités opposées, les haut-parleurs étant disposés contre lesdits orifices, à l'extérieur de l'enceinte,

- [0017] - chaque haut-parleur comporte du côté avant une membrane,
- [0018] - chaque haut-parleur comporte du côté arrière un saladier ou châssis,
- [0019] - les haut-parleurs sont des haut-parleurs électrodynamiques,
- [0020] - le signal électrique audio du dispositif de restitution sonore résulte de la combinaison de signaux droit et gauche d'un système audio qui est stéréo,
- [0021] - le spectre de fréquences basses a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, propre audit dispositif de restitution sonore, de 400 Hz,
- [0022] - le spectre de fréquences basses a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, propre audit dispositif de restitution sonore, de 400 Hz maximum,
- [0023] - avantageusement, le spectre de fréquences basses a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, propre audit dispositif de restitution sonore, de 200 Hz,
- [0024] - plus avantageusement, le spectre de fréquences basses a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, propre audit dispositif de restitution sonore, de 150 Hz,
- [0025] - de préférence, le spectre de fréquences basses a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, propre audit dispositif de restitution sonore, de 100 Hz,
- [0026] - au moins un filtre passif est installé dans l'enceinte, la paire de haut-parleurs étant alimentée par un signal électrique audio par l'intermédiaire dudit au moins un filtre passif,
- [0027] - le filtre passif est un filtre inductif passe bas,
- [0028] - le filtre passif est un filtre LC passe bas,
- [0029] - le filtre passif est un filtre RLC passe bas,
- [0030] - le filtre passif est un filtre inductif passe bande,
- [0031] - le filtre passif est un filtre LC passe bande,
- [0032] - le filtre passif est un filtre RLC passe bande,
- [0033] - le véhicule comporte un équipement électronique audio multivoies comportant un ensemble d'amplificateurs audio de puissance produisant des signaux électriques audio, l'amplificateur audio de puissance produisant le signal électrique audio destiné au dispositif de restitution sonore recevant de l'amont un signal audio à amplifier qui a été filtré par un filtre passe bas ou passe bande de l'équipement électronique audio multivoies,
- [0034] - le filtre passe bas ou passe bande de l'équipement électronique audio multivoies est actif analogique et/ou numérique,
- [0035] - l'équipement électronique audio multivoies est un autoradio,
- [0036] - le dispositif de restitution sonore comporte au moins un ensemble terminal constitué, en sortie, d'un amplificateur audio de puissance et, en entrée, d'un filtre passe bas ou passe bande, l'entrée recevant un signal électrique audio à amplifier, la sortie étant reliée à au moins une de ladite au moins une enceinte du dispositif de restitution sonore, le dispositif de restitution sonore recevant en outre une alimentation

- électrique,
- [0037] - l'ensemble terminal est dans l'enceinte,
 - [0038] - le filtre passe bas ou passe bande de l'ensemble terminal constitué de l'amplificateur audio de puissance et du filtre passe bas ou passe bande, est actif analogique et/ou numérique,
 - [0039] - l'ensemble terminal constitué de l'amplificateur audio de puissance et du filtre passe bas ou passe bande est disposé dans le dispositif de restitution sonore,
 - [0040] - l'ensemble terminal constitué de l'amplificateur audio de puissance et du filtre passe bas ou passe bande est disposé dans l'enceinte,
 - [0041] - le filtre passe bas ou passe bande de l'équipement électronique audio multivoies ou de l'ensemble terminal a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, de 400 Hz,
 - [0042] - le filtre passe bas ou passe bande de l'équipement électronique audio multivoies ou de l'ensemble terminal a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, de 400 Hz au maximum,
 - [0043] - avantageusement, le filtre passe bas ou passe bande de l'équipement électronique audio multivoies ou de l'ensemble terminal a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, de 200 Hz,
 - [0044] - plus avantageusement, le filtre passe bas ou passe bande de l'équipement électronique audio multivoies ou de l'ensemble terminal a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, de 150 Hz,
 - [0045] - de préférence, le filtre passe bas ou passe bande de l'équipement électronique audio multivoies ou de l'ensemble terminal a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, de 100 Hz,
 - [0046] - les deux haut-parleurs sont connectés électriquement afin que leurs membranes vibrent en phase et se déplacent antiparallèlement,
 - [0047] - les deux haut-parleurs sont connectés électriquement afin que leurs membranes vibrent en opposition de phase et se déplacent parallèlement,
 - [0048] - l'enceinte est spécifiquement configurée pour être installée horizontalement dans l'espace médian avant entre le siège conducteur et le siège passager avant, l'axe d'enceinte étant horizontal,
 - [0049] - l'espace médian avant comporte un plancher et l'enceinte est spécifiquement configurée pour être installée verticalement dans l'espace médian avant entre le siège conducteur et le siège passager avant, l'axe d'enceinte étant vertical, un espace libre étant agencé entre le plancher de l'espace médian avant et l'enceinte,
 - [0050] - l'enceinte spécifiquement configurée pour être installée horizontalement, a son axe d'enceinte orienté longitudinalement, entre l'avant et l'arrière du véhicule,
 - [0051] - l'enceinte spécifiquement configurée pour être installée horizontalement, a son axe d'enceinte orienté transversalement, vers le siège conducteur et le siège passager avant,

- [0052] - l'enceinte spécifiquement configurée pour être installée horizontalement, ne s'étend pas à ses deux extrémités opposées, sous le siège conducteur et sous le siège passager avant,
- [0053] - l'enceinte spécifiquement configurée pour être installée horizontalement et à axe d'enceinte orienté transversalement, s'étend à ses deux extrémités opposées, respectivement sous le siège conducteur et sous le siège passager avant,
- [0054] - l'enceinte est monobloc,
- [0055] - l'enceinte comporte une coque,
- [0056] - la coque est monobloc ou résulte de l'assemblage de parties de coque,
- [0057] - la coque résulte de l'assemblage de segments de coque,
- [0058] - l'enceinte est constituée par assemblage d'au moins deux segments de coque,
- [0059] - les segments de coque sont des segments d'extrémité de fixation de haut-parleur et des segments intermédiaires,
- [0060] - le dispositif de restitution sonore comporte une seule enceinte, l'axe d'enceinte pouvant être orienté transversalement ou longitudinalement ou verticalement,
- [0061] - le dispositif de restitution sonore à une seule enceinte est installé dans une console centrale de véhicule,
- [0062] - le dispositif de restitution sonore à une seule enceinte est conformé sous forme d'une partie de console centrale de véhicule,
- [0063] - le dispositif de restitution sonore à une seule enceinte est conformé sous forme d'une partie de console centrale de véhicule, de préférence la partie arrière de console centrale,
- [0064] - le dispositif de restitution sonore à une seule enceinte est conformé sous forme de console centrale de véhicule,
- [0065] - le dispositif de restitution sonore comporte entre une et quatre enceintes,
- [0066] - le dispositif de restitution sonore comporte une enceinte,
- [0067] - le dispositif de restitution sonore comporte plusieurs enceintes,
- [0068] - le dispositif de restitution sonore à plusieurs enceintes est monobloc,
- [0069] - le dispositif de restitution sonore à plusieurs enceintes est compact,
- [0070] - le dispositif de restitution sonore à plusieurs enceintes est installé dans une console centrale de véhicule,
- [0071] - le dispositif de restitution sonore à plusieurs enceintes est conformé sous forme d'une partie de console centrale de véhicule,
- [0072] - le dispositif de restitution sonore à plusieurs enceintes est conformé sous forme d'une partie de console centrale de véhicule, de préférence la partie arrière de console centrale,
- [0073] - le dispositif de restitution sonore à plusieurs enceintes est conformé sous forme de console centrale de véhicule,

- [0074] - le dispositif de restitution sonore comporte deux enceintes,
- [0075] - le dispositif de restitution sonore comporte deux enceintes, l'axe d'enceinte d'une première enceinte étant orienté transversalement et l'axe d'enceinte de la seconde enceinte étant orienté longitudinalement,
- [0076] - le dispositif de restitution sonore comporte deux enceintes, l'axe d'enceinte d'une première enceinte étant orienté transversalement et l'axe d'enceinte de la seconde enceinte étant orienté verticalement,
- [0077] - le dispositif de restitution sonore comporte deux enceintes, l'axe d'enceinte d'une première enceinte étant orienté longitudinalement et l'axe d'enceinte de la seconde enceinte étant orienté verticalement,
- [0078] - le dispositif de restitution sonore comporte trois enceintes,
- [0079] - le dispositif de restitution sonore comporte trois enceintes, l'axe d'enceinte d'une première enceinte étant orienté transversalement, l'axe d'enceinte d'une deuxième enceinte étant orienté longitudinalement, et l'axe d'enceinte de la troisième enceinte étant orienté verticalement,
- [0080] - le dispositif de restitution sonore comporte quatre enceintes,
- [0081] - l'enceinte a une forme choisie parmi les cylindres et prismes droits dont le cube ou le parallélépipède rectangle,
- [0082] - dans le cas d'une enceinte ayant une forme de cylindre, l'enceinte est de section circulaire,
- [0083] - dans le cas d'une enceinte ayant une forme de prismes droits dont le cube ou le parallélépipède rectangle, l'enceinte est de section carrée,
- [0084] - l'enceinte a un volume compris entre 0,5 litre et 5 litres,
- [0085] - l'enceinte a un volume inférieur à 4 litres,
- [0086] - avantageusement, l'enceinte a un volume compris entre 1 litre et 4 litres,
- [0087] - chaque haut-parleur comporte du côté avant une membrane qui est circulaire,
- [0088] - chaque haut-parleur comporte du côté avant une membrane qui est elliptique ou ovale et l'enceinte est de section elliptique ou ovale,
- [0089] - dans un cas particulier, l'enceinte a un volume d'environ 3 litres,
- [0090] - dans un cas particulier, chaque haut-parleur comporte du côté avant une membrane qui est circulaire et de 13 cm de diamètre,
- [0091] - l'enceinte comporte des entretoises ou des tirants de rigidification parallèles à l'axe d'enceinte,
- [0092] - l'enceinte comporte des entretoises ou des tirants de rigidification perpendiculaires à l'axe d'enceinte,
- [0093] - l'enceinte comporte des entretoises ou des tirants de rigidification étendus entre les haut-parleurs,
- [0094] - l'enceinte comporte intérieurement un panneau médian transversal perpendiculaire

- à l'axe d'enceinte, le panneau médian transversal étant disposé à égale distance des deux haut-parleurs,
- [0095] - le panneau médian transversal est étanche et délimite avec les deux haut-parleurs, dans l'enceinte, deux espaces internes de volumes sensiblement identiques,
 - [0096] - l'enceinte ne comporte pas de panneau médian transversal intérieur,
 - [0097] - l'enceinte comporte des parois, les parois étant sensiblement rigides,
 - [0098] - l'enceinte comporte des parois en matière plastique,
 - [0099] - l'enceinte comporte des parois en bois,
 - [0100] - l'enceinte comporte intérieurement un matériau absorbant phonique notamment fibreux et/ou poreux de type mousse,
 - [0101] - l'enceinte comporte deux grilles fermant les deux extrémités opposées de l'enceinte,
 - [0102] - l'enceinte est close, le/les volumes intérieurs sont pneumatiquement isolés de l'extérieur,
 - [0103] - l'enceinte comporte au moins un évent relié au(x) volume(s) intérieur(s),
 - [0104] - le véhicule est un véhicule personnel ou utilitaire,
 - [0105] - l'habitacle est un habitacle d'un véhicule personnel ou utilitaire ou est une cabine d'un camion,
 - [0106] et/ou en outre :
 - [0107] - le véhicule comporte d'autres autres parleurs que ceux du dispositif de restitution sonore de l'invention,
 - [0108] - le/les autres haut-parleurs sont destinés à reproduire un spectre de fréquences hautes,
 - [0109] - le/les autres haut-parleurs sont destinés à reproduire un spectre de fréquences moyenne,
 - [0110] - le/les autres haut-parleurs sont destinés à reproduire un spectre de fréquences basses,
 - [0111] - le/les autres haut-parleurs sont destinés à reproduire un spectre de fréquences sur une bande de fréquences mixte basses et moyennes,
 - [0112] - le/les autres haut-parleurs sont destinés à reproduire un spectre de fréquences sur une bande de fréquences mixte moyennes et hautes,
 - [0113] - le/les autres haut-parleurs sont destinés à reproduire un spectre de fréquences sur une bande de fréquences mixte basses, moyennes et hautes,
 - [0114] - au moins un des autres haut-parleurs est disposé dans l'espace médian avant,
 - [0115] - les autres haut-parleurs sont disposés ailleurs que dans l'espace médian avant.
 - [0116] L'invention concerne également un dispositif de restitution sonore par haut-parleurs pour un habitacle de véhicule, la restitution sonore couvrant un spectre de fréquences basses dans le spectre audible par un humain, l'habitacle comportant des sièges dont, à

l'avant de l'habitacle, entre deux parois latérales avant, un siège conducteur et un siège passager avant séparés par un espace médian avant, le dispositif de restitution sonore comportant au moins une enceinte, l'enceinte comportant deux extrémités opposées et, intérieurement, une paire de haut-parleurs, chaque haut-parleur comportant deux côtés avant et arrière opposés avec une face du côté avant et un dos du côté arrière, les deux haut-parleurs de l'enceinte étant identiques et disposés sur un même axe d'enceinte, symétriquement par rapport à un plan médian transversal de l'enceinte perpendiculaire à l'axe d'enceinte, les deux haut-parleurs étant face à face ou dos à dos, aux deux extrémités opposées de l'enceinte, dans lequel le dispositif de restitution sonore est spécifiquement configuré pour être installé dans l'espace médian avant entre le siège conducteur et le siège passager avant dans le but d'obtenir un véhicule tel que décrit.

[0117] L'invention concerne enfin un procédé d'installation dans un habitacle de véhicule d'un dispositif de restitution sonore d'un spectre de fréquences basses par des haut-parleurs, ledit dispositif de restitution sonore étant tel que décrit et dans lequel procédé on installe ledit dispositif de restitution sonore dans l'espace médian entre le siège conducteur et le siège passager avant et dans lequel on n'installe pas d'élément de restitution sonore pour le spectre de fréquences basses dans les deux parois latérales avant.

Brève description des dessins

[0118] [fig.1] représente un schéma d'une enceinte cylindrique comportant une paire de haut-parleurs agencé dos à dos,

[0119] [fig.2] représente un schéma d'une enceinte cylindrique comportant une paire de haut-parleurs agencé face à face,

[0120] [fig.3] représente un schéma d'une enceinte cylindrique comportant une paire de haut-parleurs agencé dos à dos, l'enceinte comportant intérieurement un panneau médian transversal perpendiculaire à l'axe d'enceinte, et séparant en deux l'espace de charge interne de l'enceinte,

[0121] [fig.4] représente un schéma d'une enceinte cubique comportant une paire de haut-parleurs agencé dos à dos, l'enceinte comportant des entretoises de rigidification étendues entre les deux haut-parleurs et réalisées sous forme de colonnettes,

[0122] [fig.5] représente une vue semi-plongeante, en transparence, d'un habitacle de véhicule comportant entre deux parois latérales avant, un siège conducteur et un siège passager avant séparés par un espace médian avant, un dispositif de restitution sonore comportant une enceinte étant installé verticalement sur le plancher, dans l'espace médian avant,

[0123] [fig.6] représente une vue plongeante, en transparence, d'un habitacle de véhicule comportant entre deux parois latérales avant, un siège conducteur et un siège passager

avant séparés par un espace médian avant, un dispositif de restitution sonore comportant une enceinte étant installé horizontalement et transversalement sur le plancher, dans l'espace médian avant,

[0124] [fig.7] représente une vue frontale, en transparence, de l'habitacle de la [fig.6], et

[0125] [fig.8] représente des mesures de la réponse audio/acoustique d'un dispositif de restitution sonore comportant une enceinte disposée dans l'espace médian avant, d'une part dans un habitacle de véhicule, la mesure étant effectuée à l'emplacement du conducteur, et d'autre part en condition semi-anéchoïque, aucune « égalisation »/compensation n'étant mise en œuvre dans les deux cas.

Description détaillée d'un exemple de réalisation

[0126] La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

[0127] Dans son principe, l'invention est relative à un dispositif de restitution sonore par haut-parleurs constitué d'au moins une enceinte compacte comportant une paire de haut-parleurs agencés en push-push et destinés à reproduire les basses fréquences dans un habitacle de véhicule. Le dispositif de restitution sonore permet un meilleur couplage avec l'acoustique de l'habitacle, en particulier avec excitation des modes et répartition de la pression acoustique uniformément sur l'ensemble de l'habitacle, une réduction des vibrations générées par le fonctionnement des haut-parleurs ainsi qu'une plus grande compacité par rapport aux solutions conventionnelles. La solution apportée permet en outre de se passer de haut-parleur de grave dans les portières.

[0128] Chaque enceinte du dispositif de restitution sonore utilise deux haut-parleurs positionnés dos à dos ou face à face afin d'éliminer les vibrations induites par leur fonctionnement. Le dispositif de restitution sonore est positionné à l'avant du véhicule, en partie médiane, entre les sièges avant, notamment dans la console centrale, en particulier dans sa partie disposée entre les sièges avant.

[0129] Avantagusement, les deux haut-parleurs de chaque enceinte émettent dans le sens de la largeur du véhicule, c'est-à-dire transversalement, l'axe d'enceinte étant transversal. Ce positionnement, ainsi que le fonctionnement en push-push, permettent un couplage acoustique optimum avec l'habitacle et notamment une réduction de l'excitation des modes propres acoustiques de l'habitacle. En outre, il y a une meilleure proximité de la source sonore avec l'auditeur par rapport à un subwoofer classique qui serait par exemple positionné dans le coffre du véhicule. On obtient une extension de la bande passante dans les basses fréquences et une répartition uniforme de la pression acoustique dans l'ensemble du véhicule. En conséquence, il est possible de se passer totalement de haut-parleurs basses fréquences dans les portières. On peut cependant prévoir, dans certains modes de réalisation, un ou des haut-parleurs basses fréquences

supplémentaires en d'autres emplacement que les portières et la partie médiane avant et, par exemple, installé(s) dans un coffre arrière du véhicule ou sous un siège du véhicule.

- [0130] Dans une variante, les deux haut-parleurs de chaque enceinte émettent dans le sens de la longueur du véhicule, c'est-à-dire longitudinalement, l'axe d'enceinte étant longitudinal. Dans une autre variante, les deux haut-parleurs de chaque enceinte émettent dans le sens de la hauteur du véhicule, c'est-à-dire verticalement, l'axe d'enceinte étant vertical.
- [0131] Avec le dispositif de restitution sonore de l'invention, les deux haut-parleurs de chaque enceinte sont chargés par un volume réduit, ce qui permet de rendre le dispositif de restitution sonore aussi compact que possible. Le volume de chaque enceinte peut avoir des formes différentes selon le mode de réalisation. Le volume de chaque enceinte permet une utilisation des deux haut-parleurs principalement autour et en dessous de leur fréquence de résonance (dans la charge), ce volume de charge pouvant être commun aux deux haut-parleurs ou séparé par cloisonnement par un panneau médian transversal interne à l'enceinte.
- [0132] Sur les figures, les enceintes sont schématisées en ce que les parois sont schématisées et les éléments additionnels de l'enceinte comme des grilles sur les ouvertures ou les haut-parleurs, un matelassage interne, un/des filtres passifs interne, des fils électriques de connexion et/ou un connecteur... ne sont pas représentés. En outre, on comprend que l'enceinte peut être intégrée d'origine dans un élément de l'habitacle, en particulier d'une partie ou de la totalité d'une console centrale du véhicule et la forme résultante comportant l'enceinte peut être relativement complexe. Les parois de l'enceinte, qui forment une coque, sont rigides et typiquement en matière plastique. Pour la réalisation pratique d'une enceinte, celle-ci peut résulter de l'assemblage, par exemple, de deux demi-coques qui sont assemblées et fixées rigidement entre elles et avec une étanchéité suffisante. Plus de deux segments de coque peuvent être utilisés, par exemple deux segments d'extrémité de coque pour fixation des haut-parleurs et, entre les deux, un ou plusieurs segments intermédiaires de coque afin de pouvoir réaliser des enceintes plus ou moins allongées. Les segments intermédiaires peuvent comporter des éléments particuliers comme par exemple, un panneau médian transversal, un/deux filtres passifs, un amplificateur audio, un connecteur sur l'extérieur...
- [0133] Les enceintes en elles-mêmes ont des formes globales relativement simples, cylindriques ou de prismes droits en définissant un volume interne de charge. Les deux haut-parleurs de la paire de l'enceinte sont disposés parallèlement entre eux, aux deux extrémités opposées du volume de charge, le long d'un axe d'enceinte, et au niveau d'orifices de l'enceinte, orifices qui sont fermés par des grilles pour notamment protection de la membrane de chaque haut-parleur.

- [0134] Sur la [fig.1], les deux haut-parleurs 2a, 2b de l'enceinte 1 sont circulaires, dos à dos, et l'enceinte 1 est schématisée par un cylindre définissant un volume de charge cylindrique creux au sein de l'enceinte. Les haut-parleurs sont fixés côté interne de l'enceinte et alignés selon un axe d'enceinte 15 (voir [fig.3]).
- [0135] Sur la [fig.2], les deux haut-parleurs 2a, 2b de l'enceinte 1 sont circulaires, face à face, et l'enceinte 1 est schématisée par un cylindre définissant un volume de charge cylindrique creux au sein de l'enceinte. Les haut-parleurs sont représentés fixés à l'extérieur de l'enceinte, sur les faces externes opposées de l'enceinte, des capots à grilles (non représentés) pouvant recouvrir les dos des haut-parleurs pour les protéger, mais on comprend qu'il est préférable que l'enceinte puisse enclore totalement les deux haut-parleurs afin d'assurer une protection plus importante.
- [0136] La [fig.3] est une variante de mise en œuvre de l'enceinte 1 de la [fig.1] dans laquelle un panneau médian transversal 14 est mis en œuvre pour diviser en deux le volume de charge interne. Le panneau transversal 14 est médian pour assurer une symétrie structurelle et fonctionnelle.
- [0137] Sur la [fig.4], les deux haut-parleurs 2a, 2b de l'enceinte 3 sont circulaires, dos à dos, et l'enceinte 1 qui est schématisée, est cette fois un prisme droit / parallélépipédique, plus précisément sensiblement cubique. Le volume de charge creux au sein de l'enceinte est cette fois sensiblement cubique. Les haut-parleurs 2a, 2b sont fixés côté interne de l'enceinte et des entretoises de rigidification 4 sous forme de colonnettes sont étendues entre les deux haut-parleurs 2a, 2b.
- [0138] Dans les exemples précédents, les enceintes sont des enceintes closes et le montage des hauts parleurs sur les parois de l'enceinte se fait avec une étanchéité suffisante et d'une manière rigide.
- [0139] Les figures 5 à 7 représentent deux exemples de mise en œuvre d'un dispositif de restitution sonore au sein d'un habitacle 7 de véhicule. L'habitacle comporte à l'avant, entre deux parois latérales avant 9a, 9b, typiquement des portières, un siège conducteur 5 et un siège passager avant 6 séparés par un espace médian avant 10. Le dispositif de restitution sonore mis en œuvre comporte une seule enceinte dans ces deux exemples.
- [0140] Sur la [fig.5], l'enceinte 8 est disposée verticalement dans l'espace médian avant 10 un peu au-dessus du plancher de l'habitacle 7 afin que le haut-parleur du bas de l'enceinte puisse « respirer/s'exprimer », c'est-à-dire qu'il puisse faire vibrer l'air à l'extérieur de l'enceinte. L'axe d'enceinte est donc vertical
- [0141] Sur les figures 6 et 7, l'enceinte 11 est disposée transversalement, l'axe d'enceinte étant transversal en plus d'être horizontal. Comme précédemment, l'enceinte 11 est disposée dans l'espace médian avant 10. L'enceinte 11 est sur le plancher de l'habitacle 7.
- [0142] Sur la [fig.8], la courbe de réponse 12 correspond à une mesure dans l'habitacle du

véhicule, à l'emplacement du conducteur, pour un dispositif de restitution sonore comportant une enceinte, installé horizontalement et transversalement sur le plancher, dans l'espace médian avant de l'habitacle. La courbe de réponse 13 correspond à une mesure en condition semi-anéchoïque. L'axe vertical du niveau acoustique est gradué en dB et l'axe horizontal des fréquences en Hertz.

[0143] On comprend que l'invention peut être déclinée d'autres manières, par exemple en installant le dispositif de restitution sonore au plafond de l'habitacle à la verticale de l'espace médian avant 10, l'axe ou les axes d'enceinte(s) pouvant être vertical et/ou transversal et/ou longitudinal. En outre, on a représenté les enceintes avec les deux haut-parleurs parallèles entre eux et alignés le long d'un axe d'enceinte qui est droit, mais on comprend qu'il serait équivalent que l'axe d'enceinte puisse être contourné, les deux haut-parleurs restant parallèles entre eux et l'enceinte restant sensiblement symétrique par rapport à un plan médian transversal. En effet, le plancher du véhicule peut comporter le long de l'axe longitudinal médian, ou axe sagittal, du véhicule un ressaut pour le passage en sous-caisse d'un arbre de transmission et le volume interne de charge cylindrique ou de section carrée ou rectangulaire peut être configuré pour épouser le ressaut, les deux haut-parleurs étant fixés aux deux extrémités opposées du volume de charge en étant parallèles entre eux, le volume de charge étant symétrique par rapport à un plan médian transversal à l'axe contourné d'enceinte, ledit plan passant par le milieu dudit volume de charge. Toujours dans le cas d'une enceinte à axe d'enceinte contourné, on peut mettre en œuvre une coque ou un segment de coque intermédiaire d'enceinte qui est pliable, par exemple similaire à une gaine TPC (Tubes de protection des câbles) pour réseau enterré, possiblement à paroi rigidifiée mais autorisant un pliage. Dans une variante, l'axe d'enceinte contourné peut être d'origine, par exemple dans le cas d'une enceinte à coque moulée.

Revendications

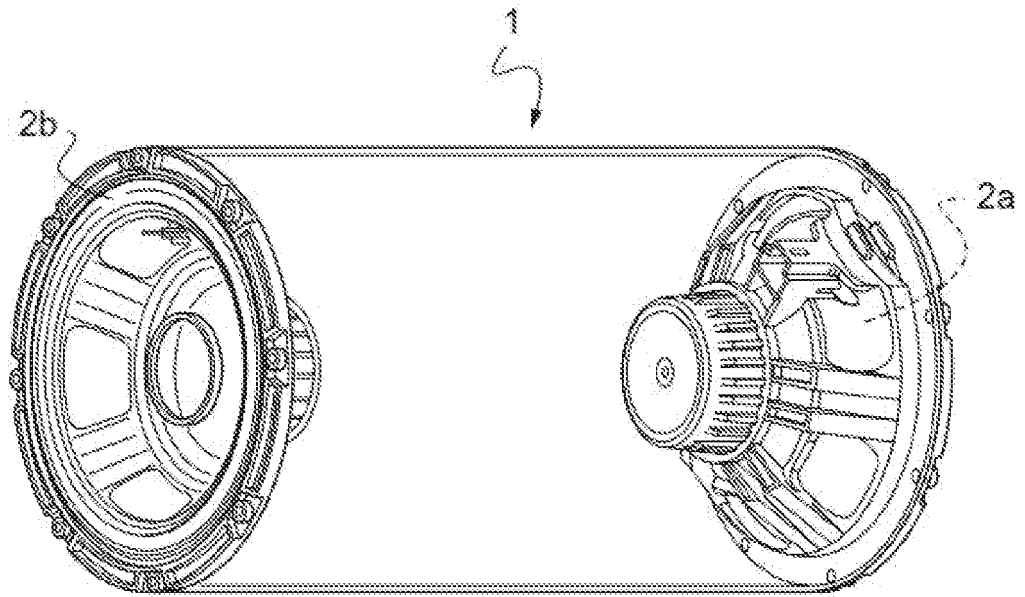
- [Revendication 1] Véhicule comportant, dans un habitacle (7) du véhicule, un dispositif de restitution sonore par haut-parleurs (2a, 2b), l'habitacle comportant des sièges dont, à l'avant de l'habitacle, entre deux parois latérales avant (9a, 9b), un siège conducteur (5) et un siège passager avant (6) séparés par un espace médian avant (10), la restitution sonore du dispositif de restitution sonore couvrant un spectre de fréquences basses dans le spectre audible par un humain, le dispositif de restitution sonore comportant au moins une enceinte (1, 3, 8, 11), l'enceinte (1, 3, 8, 11) comportant deux extrémités opposées et, intérieurement, une paire de haut-parleurs (2a, 2b), chaque haut-parleur (2a, 2b) comportant deux côtés avant et arrière opposés avec une face du côté avant et un dos du côté arrière, les deux haut-parleurs (2a, 2b) de l'enceinte (1, 3, 8, 11) étant identiques et disposés sur un même axe d'enceinte (15), symétriquement par rapport à un plan médian transversal de l'enceinte perpendiculaire à l'axe d'enceinte, les deux haut-parleurs (2a, 2b) étant face à face ou dos à dos, aux deux extrémités opposées de l'enceinte (1, 3, 8, 11), dans lequel le dispositif de restitution sonore est installé dans l'espace médian avant (10) entre le siège conducteur (5) et le siège passager avant (6), et dans lequel les deux parois latérales avant (9a, 9b) ne comportent pas d'élément de restitution sonore pour ledit spectre de fréquences basses.
- [Revendication 2] Véhicule selon la revendication 1, dans lequel le spectre de fréquences basses a une fréquence de coupure haute, à -3 dB, propre audit dispositif de restitution sonore, de 400 Hz au maximum.
- [Revendication 3] Véhicule selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel au moins un filtre passif est installé dans l'enceinte (1, 3, 8, 11), la paire de haut-parleurs (2a, 2b) étant alimentée par un signal électrique audio par l'intermédiaire dudit au moins un filtre passif.
- [Revendication 4] Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, qui comporte un équipement électronique audio multivoies comportant un ensemble d'amplificateurs audio de puissance produisant des signaux électriques audio, l'amplificateur audio de puissance produisant le signal électrique audio destiné au dispositif de restitution sonore recevant de l'amont un signal audio à amplifier qui a été filtré par un filtre passe bas ou passe bande de l'équipement électronique audio multivoies.
- [Revendication 5] Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le

dispositif de restitution sonore comporte au moins un ensemble terminal constitué, en sortie, d'un amplificateur audio de puissance et, en entrée, d'un filtre passe bas ou passe bande, l'entrée recevant un signal électrique audio à amplifier, la sortie étant reliée à au moins une de ladite au moins une enceinte (1, 3, 8, 11) du dispositif de restitution sonore, le dispositif de restitution sonore recevant en outre une alimentation électrique.

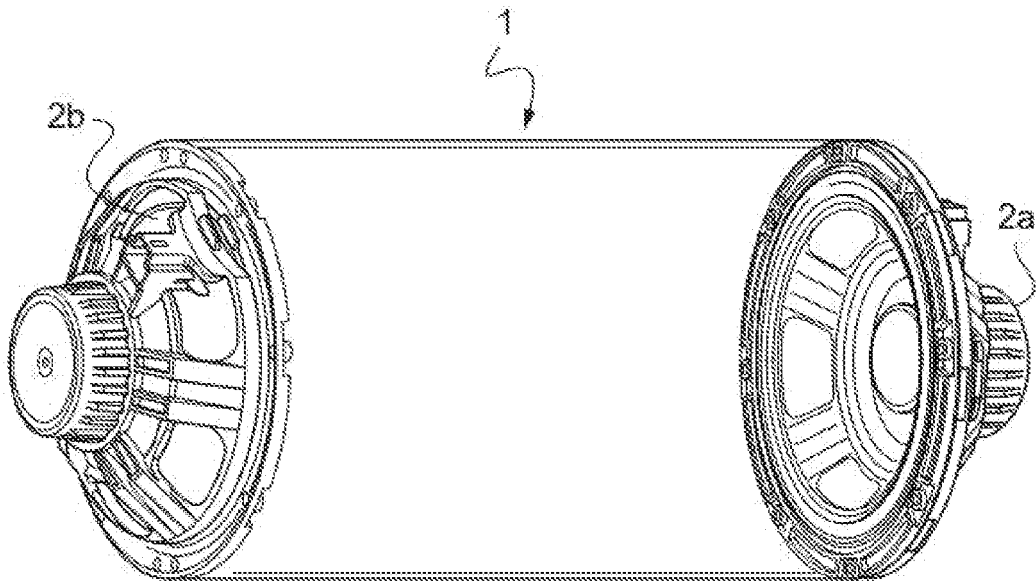
- [Revendication 6] Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'enceinte (1, 3, 11) est spécifiquement configurée pour être installée horizontalement dans l'espace médian avant (10) entre le siège conducteur (5) et le siège passager avant (6), l'axe d'enceinte (15) étant horizontal.
- [Revendication 7] Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'espace médian avant (10) comporte un plancher et l'enceinte (1, 3, 8) est spécifiquement configurée pour être installée verticalement dans l'espace médian avant (10) entre le siège conducteur (5) et le siège passager avant (6), l'axe d'enceinte (15) étant vertical, un espace libre étant agencé entre le plancher de l'espace médian avant (10) et l'enceinte (1, 3, 8).
- [Revendication 8] Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel l'enceinte (1, 3, 8, 11) a une forme choisie parmi les cylindres et prismes droits dont le cube ou le parallélépipède rectangle.
- [Revendication 9] Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel l'enceinte (1, 3, 8, 11) comporte intérieurement un panneau médian transversal (14) perpendiculaire à l'axe d'enceinte (15), le panneau médian transversal (14) étant disposé à égale distance des deux haut-parleurs (2a, 2b).
- [Revendication 10] Dispositif de restitution sonore par haut-parleurs (2a, 2b) pour un habitacle (7) de véhicule, la restitution sonore couvrant un spectre de fréquences basses dans le spectre audible par un humain, l'habitacle (7) comportant des sièges dont, à l'avant de l'habitacle, entre deux parois latérales avant (9a, 9b), un siège conducteur (5) et un siège passager avant (6) séparés par un espace médian avant (10), le dispositif de restitution sonore comportant au moins une enceinte (1, 3, 8, 11), l'enceinte (1, 3, 8, 11) comportant deux extrémités opposées et, intérieurement, une paire de haut-parleurs (2a, 2b), chaque haut-parleur (2a, 2b) comportant deux côtés avant et arrière opposés avec une face du côté avant et un dos du côté arrière, les deux haut-parleurs (2a, 2b) de l'enceinte (1, 3, 8, 11) étant identiques et disposés sur un même axe

d'enceinte (15), symétriquement par rapport à un plan médian transversal de l'enceinte (1, 3, 8, 11) perpendiculaire à l'axe d'enceinte, les deux haut-parleurs (2a, 2b) étant face à face ou dos à dos, aux deux extrémités opposées de l'enceinte (1, 3, 8, 11), dans lequel le dispositif de restitution sonore est spécifiquement configuré pour être installé dans l'espace médian avant (10) entre le siège conducteur (5) et le siège passager avant (6) dans le but d'obtenir un véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

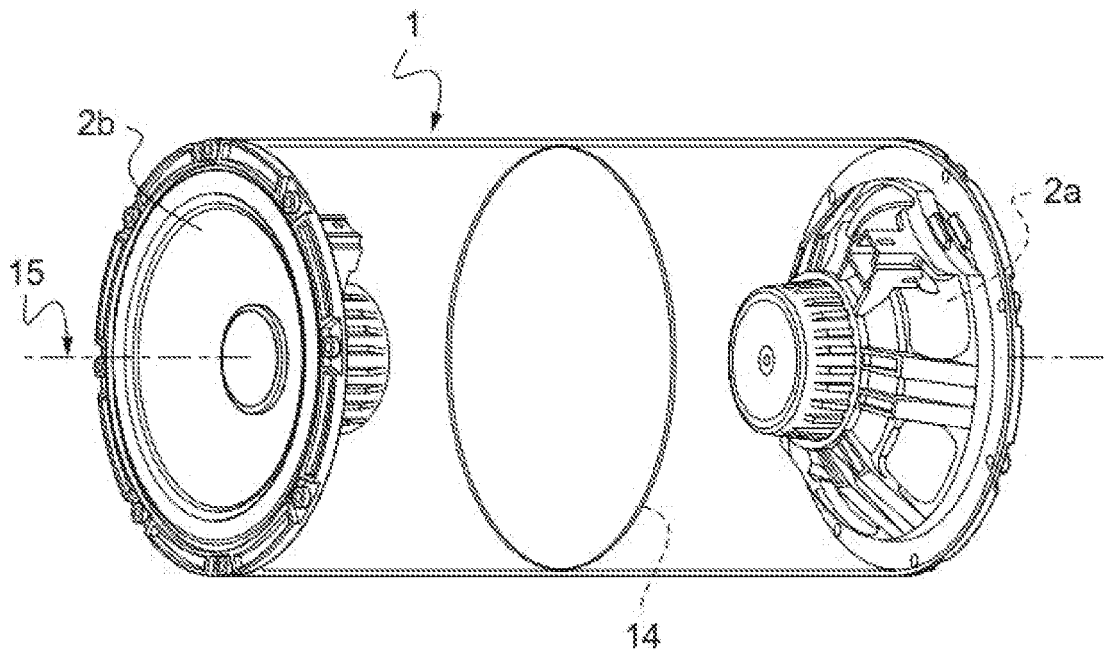
[Fig. 1]



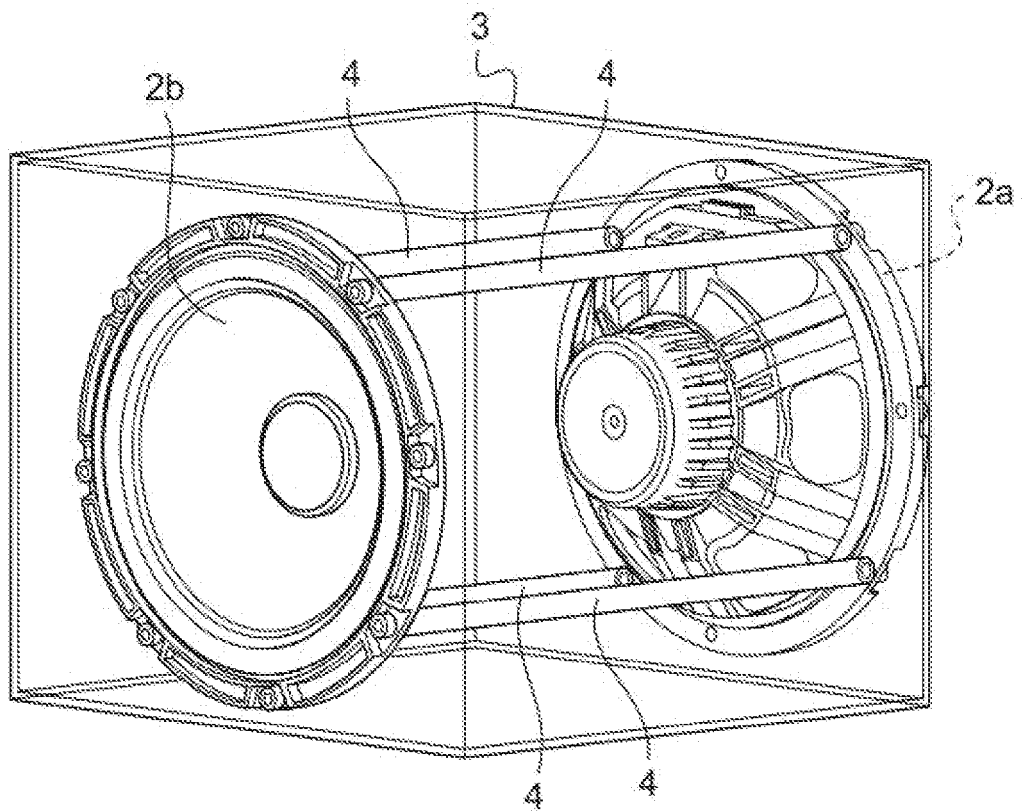
[Fig. 2]



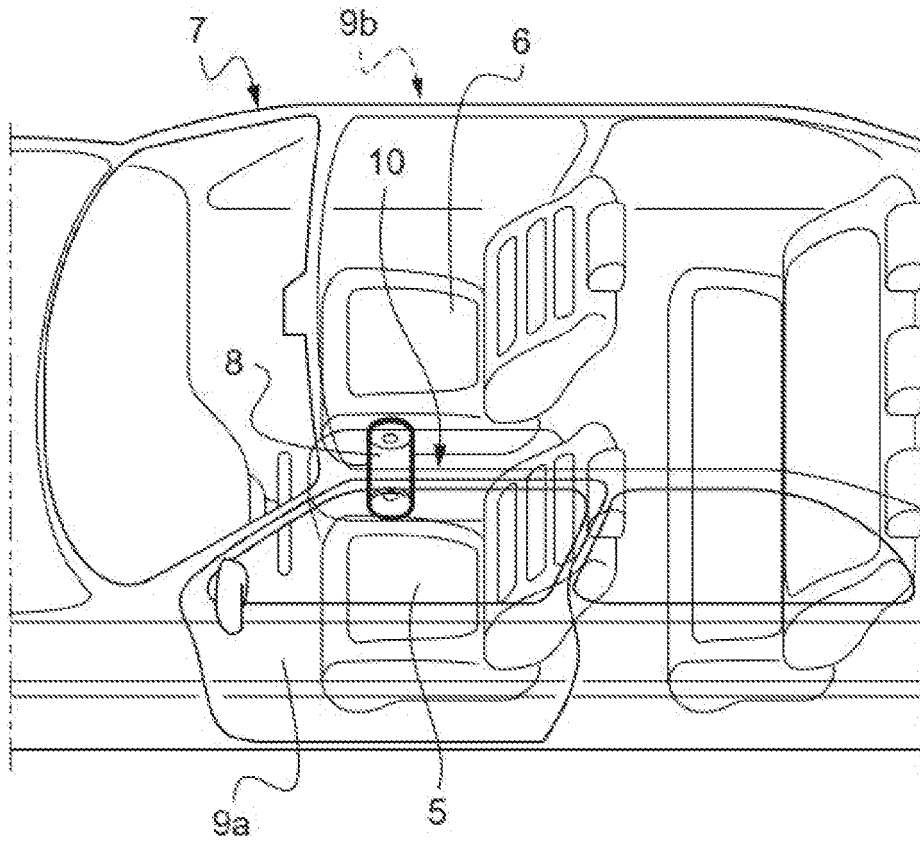
[Fig. 3]



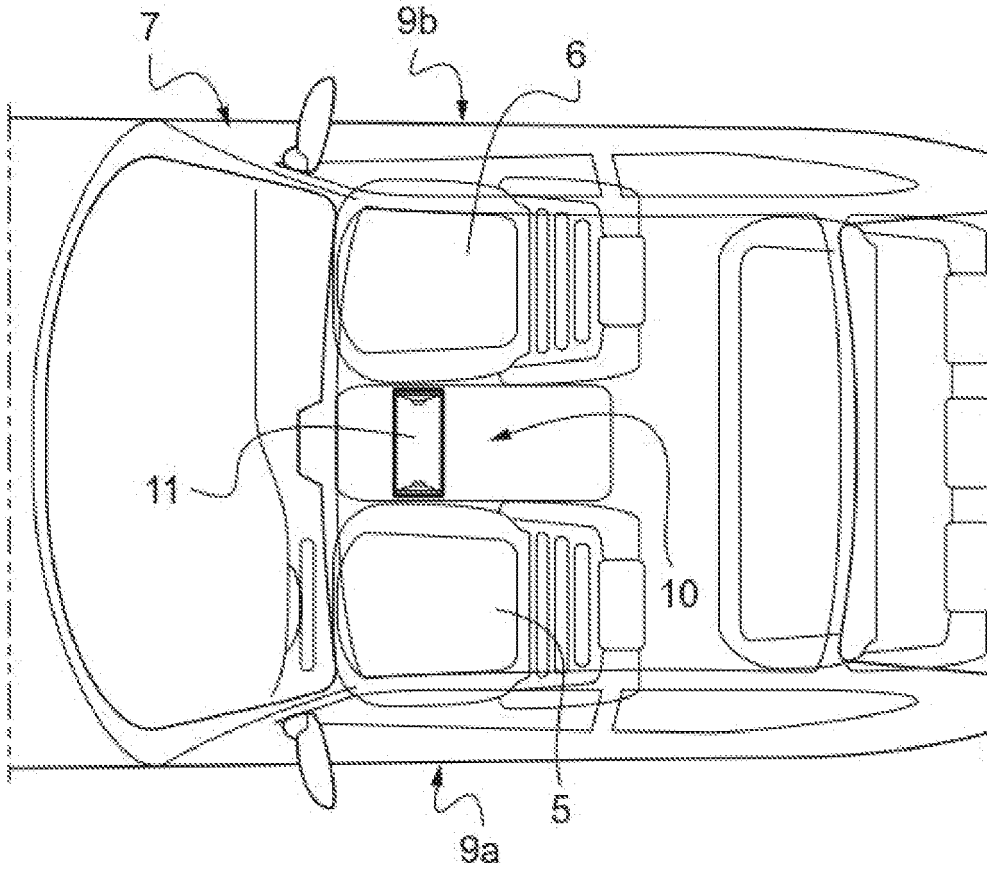
[Fig. 4]



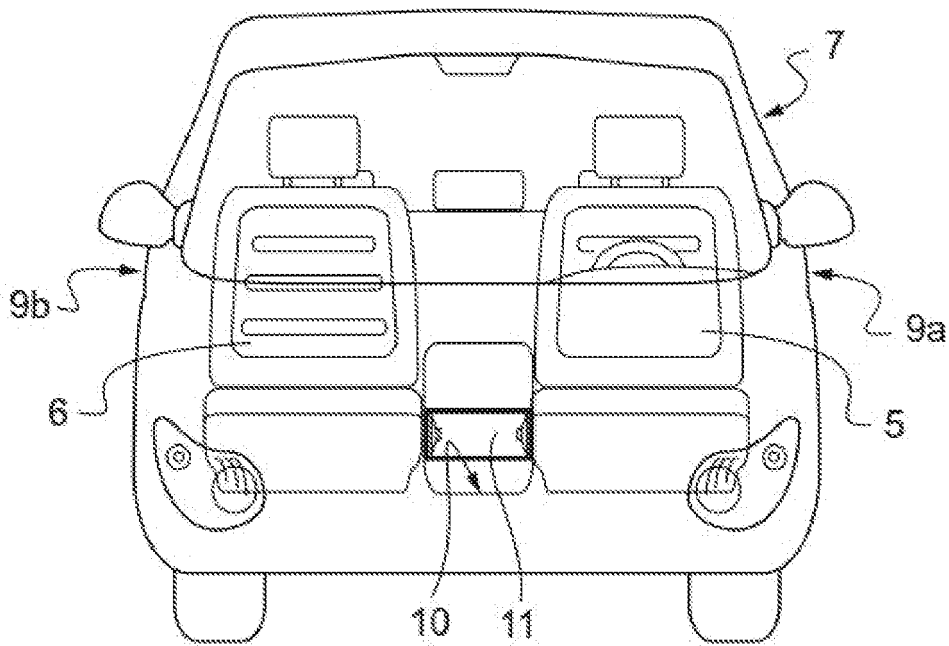
[Fig. 5]



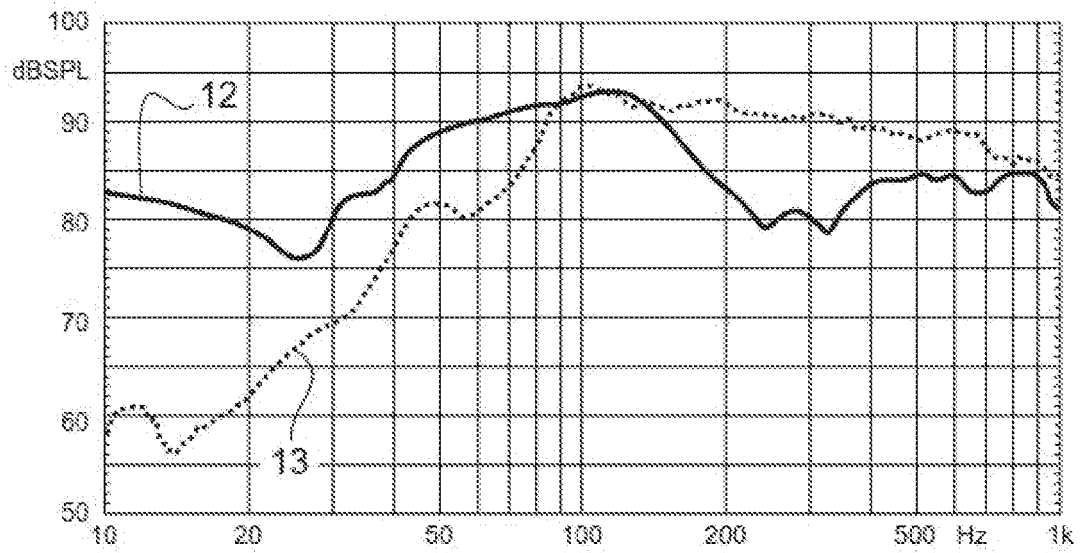
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 890447
FR 2101602

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2010 215074 A (MOLTEN CORP) 30 septembre 2010 (2010-09-30) * alinéas [0008] - [0023]; figures *	1-6,9,10	H04R1/02 H04R1/20
X	WO 2016/123360 A1 (HARMAN INT IND [US]) 4 août 2016 (2016-08-04)	1-6,10	
A	* alinéas [0058] - [0067], [0071], [0073]; figures 1-9 *	7	
X,D	WO 2009/130778 A1 (PIONEER CORP [JP]; PIONEER TOHOKU CORP [JP] ET AL.) 29 octobre 2009 (2009-10-29)	10	
A	* le document en entier *	1-9	
Y	EP 1 558 056 A1 (CABASSE SA [FR]) 27 juillet 2005 (2005-07-27) * alinéas [0047] - [0052], [0075] - [0079]; figure 4 *	1-5,7,8, 10	
Y	FR 2 627 341 A1 (GIUSTO MARC [FR]) 18 août 1989 (1989-08-18) * page 3, ligne 12 - page 4, ligne 28; revendications; figures 4,5 *	1-5,7,8, 10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H04R H04S B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 novembre 2021		Gélébart, Yves	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2101602 FA 890447**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **02-11-2021**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2010215074	A	30-09-2010	AUCUN	

WO 2016123360	A1	04-08-2016	CN 107211214 A	26-09-2017
			EP 3251379 A1	06-12-2017
			US 2018020290 A1	18-01-2018
			WO 2016123360 A1	04-08-2016

WO 2009130778	A1	29-10-2009	AUCUN	

EP 1558056	A1	27-07-2005	EP 1558056 A1	27-07-2005
			FR 2865096 A1	15-07-2005
			US 2005213786 A1	29-09-2005

FR 2627341	A1	18-08-1989	AUCUN	
