

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **3 067 206**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②① N° d'enregistrement national : **17 54742**  
⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **H 04 R 5/02** (2017.01), H 04 R 1/22, H 04 R 3/08,  
H 04 R 3/14, H 04 S 3/00, H 04 S 7/00

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ ENSEMBLE COMPRENANT UNE STRUCTURE D'HABITACLE DE VEHICULE AUTOMOBILE  
ET UN SYSTEME DE RESTITUTION SONORE.

②② Date de dépôt : 30.05.17.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 07.12.18 Bulletin 18/49.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 26.07.19 Bulletin 19/30.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *DEVIALET Société par actions  
simplifiée* — FR.

⑦② Inventeur(s) : PETROFF ANTOINE et CALMEL  
PIERRE-EMMANUEL.

⑦③ Titulaire(s) : *DEVIALET Société par actions  
simplifiée*.

⑦④ Mandataire(s) : LAVOIX.

**FR 3 067 206 - B1**



## **Ensemble comprenant une structure d'habitacle de véhicule automobile et un système de restitution sonore**

La présente invention concerne un ensemble comprenant une structure d'habitacle de véhicule automobile et un système de restitution sonore, ledit système comprenant  
5 une unité de commande et une pluralité d'enceintes acoustiques connectées à l'unité de commande, lesdites enceintes acoustiques étant configurées pour être intégrées dans la structure d'habitacle du véhicule.

Un tel système de restitution sonore permet par exemple au chauffeur et aux occupants du véhicule automobile d'écouter de la musique pendant un trajet automobile.  
10 Les enceintes acoustiques comportent généralement plusieurs haut-parleurs, par exemple électrodynamiques, et sont disposées typiquement dans les portières du véhicule automobile à l'avant et/ou à l'arrière du véhicule automobile, et/ou au niveau du tableau avant du véhicule automobile.

Un haut-parleur électrodynamique fonctionne selon le principe de la double  
15 conversion énergétique : électrique-mécanique puis mécanique-acoustique. En effet, le haut-parleur électrodynamique comprend une bobine et un aimant qui transforment un signal électrique en un signal mécanique, lui-même transmis à une membrane. La membrane transmet le signal mécanique à l'air ambiant sous formes d'ondes sonores, vers l'avant du haut-parleur.

20 Cependant, les vibrations de la membrane du haut-parleur entraînent également par effet de contre-réaction, des vibrations au niveau du châssis du haut-parleur susceptibles de se transmettre à la structure d'habitacle du véhicule automobile et aux éléments composant l'habillage de l'habitacle.

Les enceintes acoustiques du système de restitution sonore sont ainsi à l'origine  
25 de vibrations perceptibles par les passagers du véhicule. Les vibrations altèrent la qualité de la restitution sonore et incommodent les passagers.

Un but de l'invention est donc de fournir un système de restitution sonore pour véhicule automobile qui ne génère pas ou peu de vibrations lors de son fonctionnement.

30 A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble du type décrit ci-dessus, dans lequel chacune des enceintes acoustiques comporte au moins un premier haut-parleur et un deuxième haut-parleur sensiblement analogues structurellement et orientés en sens contraire selon un même axe de l'enceinte acoustique correspondante.

Selon des modes particuliers de réalisation, l'ensemble comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les  
35 combinaisons techniquement possible :

- le premier haut-parleur et le deuxième haut-parleur ont respectivement une bande passante, une partie de chacune des bandes passantes étant inférieure à 200 Hz ;

5 - l'unité de commande est programmée pour délivrer des signaux identiques respectivement au premier haut-parleur et au deuxième haut-parleur, les signaux délivrés étant adaptés pour être transformés en ondes sonores par le premier haut-parleur et le deuxième haut-parleur ;

10 - au moins une des enceintes acoustiques est configurée pour être intégrée dans un pied milieu du véhicule automobile, le pied milieu ayant une forme localement allongée selon un axe longitudinal de pied milieu, l'axe de l'enceinte acoustique considérée étant sensiblement confondu avec l'axe longitudinal de pied milieu ;

15 - au moins une des enceintes acoustiques est configurée pour être intégrée dans une banquette arrière ou un tableau avant du véhicule automobile, l'axe de l'enceinte acoustique considérée étant sensiblement parallèle à un axe transversal du véhicule automobile, l'axe transversal étant perpendiculaire à une direction d'avancée du véhicule automobile ;

- la pluralité d'enceintes acoustiques comprend entre deux et douze enceintes acoustiques ;

- la pluralité d'enceintes acoustiques comprend entre trois et dix enceintes acoustiques ;

20 - la pluralité d'enceintes acoustiques comprend huit enceintes acoustiques ;

- l'ensemble comprend en outre deux enceintes acoustiques configurées pour être placées respectivement à des extrémités gauche et droite d'un tableau avant du véhicule automobile.

25 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés suivants :

- la figure 1 est une vue schématique partielle en perspective représentant un ensemble selon l'invention ;

30 - les figures 2, 3, 4 sont des vues schématiques partielles en perspective représentant des enceintes acoustiques du système de restitution sonore représenté sur la figure 1, configurées pour être intégrées dans une structure d'habitacle, respectivement à l'avant, à gauche et à droite du véhicule ;

35 - les figures 5 et 6 sont respectivement une coupe longitudinale et une coupe transversale schématiques d'un module acoustique arrière du système de restitution sonore représenté sur la figure 1 ;

- la figure 7 est une vue schématique partielle en perspective représentant une enceinte acoustique du système de restitution sonore représenté sur la figure 1, configurée pour être disposée à une extrémité gauche ou droite du tableau avant du véhicule.

5 Dans la suite de la description, les termes d'orientation font référence à l'orientation usuelle d'un véhicule automobile illustrée sur la figure 1 par une direction longitudinale L d'avancée, une direction transversale T et une direction verticale Z. La direction longitudinale L s'étend par exemple selon la longueur du véhicule automobile. La direction transversale T s'étend selon la largeur du véhicule automobile. La direction  
10 longitudinale L et la direction transversale T sont sensiblement perpendiculaires. Les termes « avant », « arrière », « gauche » et « droite » sont définis en référence à la direction d'avancée du véhicule.

En référence à la figure 1, on décrit un ensemble 1 selon l'invention, comprenant une structure d'habitacle 2 (représentée partiellement) et un système de restitution sonore  
15 3.

Le véhicule automobile est par exemple un véhicule de tourisme comportant un poste de conduite disposé à l'avant du véhicule.

La structure d'habitacle 2 définit un volume intérieur 5 du véhicule destiné à recevoir les passagers. Par exemple, le volume intérieur 5 du véhicule automobile comprend classiquement des sièges pour les passagers, un tableau avant 6 avec des  
20 dispositifs de contrôle du véhicule automobile.

Le système de restitution sonore 3 comporte une unité de commande 7 et une pluralité d'enceintes acoustiques 9, 11, 13, 29, 31, 33, 35 connectées à l'unité de commande 7.

25 L'unité de commande 7 comporte par exemple un écran tactile disposé à l'avant du véhicule automobile, par exemple sur le tableau avant 6.

L'unité de commande 7 permet par exemple au chauffeur et/ou aux passagers de sélectionner la source audio à diffuser, de contrôler le volume sonore du système de restitution sonore 3 et la répartition du son à l'intérieur de l'habitacle.

30 En variante et/ou en complément, l'unité de commande 7 comporte un dispositif de commande au volant (non représenté) qui permet au chauffeur de commander le système de restitution sonore 3.

Les enceintes acoustiques 9, 11, 13, 29, 31, 33, 35 sont typiquement connectées électriquement à l'unité de commande 7 au moyen de liaisons filaires. Les fils électriques  
35 (non représentés) sont par exemple dissimulés dans la structure d'habitacle 2.

En variante, la connexion entre l'unité de commande 7 et les enceintes acoustiques 9, 11, 13, 29, 31, 33, 35 est sans fil. La connexion entre l'unité de commande 7 et les enceintes acoustiques 9, 11, 13, 29, 31, 33, 35 est par exemple réalisée au moyen des technologies Wi-Fi® ou Bluetooth®.

5 L'enceinte acoustique 9 (figure 2) est configurée pour être intégrée dans le tableau avant 6 du véhicule automobile.

Comme visible sur la figure 2, l'enceinte acoustique 9 comporte quatre haut-parleurs 17, 19, 23, 21.

10 Avantageusement, l'enceinte acoustique 9 comporte un premier haut-parleur 17 et un deuxième haut-parleur 19 sensiblement analogues structurellement et orientés en sens contraire selon un même axe D1 de l'enceinte acoustique 9. Avantageusement, l'axe D1 est sensiblement parallèle à l'axe transversal T du véhicule automobile.

15 Le premier haut-parleur 17 et le deuxième haut-parleur 19 sont par exemple des haut-parleurs électrodynamiques connus en eux-mêmes de l'homme du métier. Chaque premier haut-parleur 17 et deuxième haut-parleur 19 comporte par exemple une membrane fixée sur un châssis, une bobine de fil électrique solidaire de la membrane et mobile dans l'entrefer d'un circuit magnétique (non représentés).

20 Par « sensiblement analogues structurellement », on entend que les éléments du premier haut-parleur 17 et du deuxième haut-parleur 19, tels que par exemple la membrane, le châssis, la bobine de fil électrique et l'aimant, sont sensiblement identiques.

Le premier haut-parleur 17 et le deuxième haut-parleur 19 ont ainsi des caractéristiques techniques, comme par exemple une bande passante, une puissance efficace, une impédance et une sensibilité, sensiblement analogues.

25 Typiquement, l'unité de commande 7 est programmée pour délivrer des signaux identiques respectivement au premier haut-parleur 17 et au deuxième haut-parleur 19. Ainsi, en fonctionnement, le centre de la membrane du premier haut-parleur 17 et le centre de la membrane du deuxième haut-parleur 19 se déplacent sensiblement le long de l'axe D1, d'une même distance, en sens opposé.

30 Ainsi, l'enceinte acoustique 9 ne transmet pas ou peu de vibrations à la structure d'habitacle 2 du véhicule automobile. En effet, la résultante des forces de contre-réaction de la membrane du premier haut-parleur 17 et de la membrane du deuxième haut-parleur 19 est sensiblement nulle.

35 Avantageusement, le premier haut-parleur 17 et le deuxième haut-parleur 19 sont des haut-parleurs de grave. On entend ici par « haut-parleur de grave », des haut-parleurs qui possèdent une partie de leur bande passante inférieure à 200 Hz.

Par exemple, la bande-passante du premier haut-parleur 17 et la bande passante du deuxième haut-parleur 19 est comprise entre 20 Hz et 500 Hz.

5 L'enceinte acoustique 9 comporte en outre un troisième haut-parleur 21 et un quatrième haut-parleur 23. Le troisième haut-parleur 21 et le quatrième haut-parleur 23 sont respectivement orientés selon un axe C2 et un axe C3. Typiquement, l'axe C2 et l'axe C3 sont sensiblement perpendiculaires à l'axe D1.

L'axe C2 et l'axe C3 définissent un plan P (non représenté). L'axe C2 et l'axe C3 forment un angle  $\alpha$  (non représenté) dans le plan P. Par exemple, l'angle  $\alpha$  est compris entre  $90^\circ$  et  $180^\circ$ , par exemple  $120^\circ$ .

10 Le troisième haut-parleur 21 et le quatrième haut-parleur 23 sont par exemple des haut-parleurs électrodynamiques connus en soi de l'état de la technique.

15 Le troisième haut-parleur 21 et le quatrième haut-parleur 23 sont par exemple des haut-parleurs de medium et/ou d'aigu. Par « haut-parleurs de medium et/ou d'aigu », on entend des haut-parleurs qui ont par exemple une bande passante comprise entre 60 Hz et 50 kHz.

L'enceinte acoustique 11 (figure 3) et l'enceinte acoustique 13 (figure 4) sont structurellement identiques à l'enceinte acoustique 9 décrite plus haut.

Le premier haut-parleur 17 et le deuxième haut-parleur 19 de l'enceinte acoustique 11 sont orientés en sens contraire selon un même axe D2 de l'enceinte acoustique 11.

20 L'enceinte acoustique 11 est typiquement configurée pour être intégrée dans un pied milieu gauche 25 de la structure d'habitacle 2 du véhicule automobile. Le pied milieu gauche 25 possède une forme localement allongée selon un axe longitudinal de pied milieu A1. L'axe D2 de l'enceinte acoustique 11 est sensiblement confondu avec l'axe longitudinal de pied milieu A1.

25 Le troisième haut-parleur 21 et le quatrième haut-parleur 23 sont respectivement orientés selon un axe C4 et un axe C5. Par exemple, l'axe C4 et l'axe C5 sont sensiblement perpendiculaires à l'axe D2.

30 L'axe C4 et l'axe C5 définissent un plan P' (non représenté). L'axe C4 et l'axe C5 forment un angle  $\alpha'$  (non représenté) dans le plan P'. Par exemple, l'angle  $\alpha'$  est compris entre  $90^\circ$  et  $180^\circ$ , et mesure par exemple environ  $120^\circ$ .

Avantageusement, l'enceinte acoustique 13 et l'enceinte acoustique 11 sont symétriques par rapport à un plan vertical (non représenté) passant par la direction longitudinale L.

35 Le premier haut-parleur 17 et le deuxième haut-parleur 19 de l'enceinte acoustique 13 sont orientés en sens contraire selon un même axe D3 de l'enceinte acoustique 13.

L'enceinte acoustique 13 est configurée pour être intégrée dans un pied milieu droit 27 du véhicule automobile. Le pied milieu droit 27 possède une forme localement allongée selon un axe longitudinal de pied milieu A2. L'axe D3 de l'enceinte acoustique 13 est sensiblement confondu avec l'axe longitudinal de pied milieu A2.

5 Le module acoustique arrière 15 comprend une pluralité d'enceintes acoustiques 29 intégrée dans la banquette arrière du véhicule et au moins une enceinte acoustique 31 faisant saillie dans l'habitacle du véhicule automobile.

Les enceintes acoustiques 29 et la ou les enceinte(s) acoustique(s) 31 sont typiquement connectées mécaniquement.

10 Par exemple, comme présenté sur les figures 5 et 6, le module acoustique 15 comprend quatre enceintes acoustiques 29 et une enceinte acoustique 31.

Les enceintes acoustiques 29 sont par exemple alignées selon une direction sensiblement verticale.

15 L'enceinte acoustique 31 est par exemple alignée avec une enceinte acoustique 29 de la pluralité d'enceintes acoustiques 29 selon une direction sensiblement parallèle à la direction longitudinale L.

20 Chaque enceinte acoustique 29 de la pluralité d'enceintes acoustiques 29 et l'enceinte acoustique 31 comportent un premier haut-parleur 17 et un deuxième haut-parleur 19 sensiblement analogues structurellement au premier haut-parleur 17 et au deuxième haut-parleur 19 de l'enceinte acoustique 9 et orientés en sens contraire respectivement selon un même axe D4, D5, D6, D7, D8 de l'enceinte acoustique correspondante 31, 29.

Typiquement, les axes D4, D5, D6, D7 et D8 sont sensiblement parallèle à l'axe transversal T du véhicule automobile.

25 Avantageusement le premier haut-parleur 17 et le deuxième haut-parleur 19 de chaque enceinte acoustique 29 et de l'enceinte acoustique 31 sont analogues structurellement au premier haut-parleur 17 et au deuxième haut-parleur 19 de l'enceinte acoustique 9 décrits plus haut.

30 Typiquement, le système de restitution sonore 3 comprend en outre une enceinte acoustique 33 et une enceinte acoustique 35 configurées pour être placées respectivement à des extrémités gauche et droite du tableau avant 6 du véhicule automobile.

35 L'enceinte acoustique 33 et l'enceinte acoustique 35 sont par exemple analogue structurellement. Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 7, l'enceinte acoustique 33 et l'enceinte acoustique 35 comprennent deux haut-parleurs 37 de medium et/ou d'aigu.

Ainsi, l'ensemble 1 selon l'invention génère peu ou pas de vibrations perceptibles par les passagers à l'intérieur de l'habitacle. La qualité de la restitution sonore et le confort des passagers sont par conséquent améliorés.



**REVENDEICATIONS**

1.- Ensemble (1) comprenant une structure d'habitacle (2) de véhicule automobile et un système de restitution sonore (3), ledit système (3) comprenant une unité de commande (7) et une pluralité d'enceintes acoustiques (9, 11, 13, 29, 31) connectées à l'unité de commande (7), lesdites enceintes acoustiques (9, 11, 13, 29, 31) étant configurées pour être intégrées dans la structure d'habitacle (2) du véhicule,

caractérisé en ce que chacune des enceintes acoustiques (9, 11, 13, 29, 31) comporte au moins un premier haut-parleur (17) et un deuxième haut-parleur (19) sensiblement analogues structurellement et orientés en sens contraire selon un même axe (D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8) de l'enceinte acoustique (9, 11, 13, 29, 31) correspondante.

2.- Ensemble (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier haut-parleur (17) et le deuxième haut-parleur (19) ont respectivement une bande passante, une partie de chacune des bandes passantes étant inférieure à 200 Hz.

3.- Ensemble (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'unité de commande (7) est programmée pour délivrer des signaux identiques respectivement au premier haut-parleur (17) et au deuxième haut-parleur (19), les signaux délivrés étant adaptés pour être transformés en ondes sonores par le premier haut-parleur (17) et le deuxième haut-parleur (19).

4.- Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins une des enceintes acoustiques (11, 13) est configurée pour être intégrée dans un pied milieu (25, 27) du véhicule automobile, le pied milieu (25, 27) ayant une forme localement allongée selon un axe longitudinal de pied milieu (A1, A2), l'axe (D1, D2) de l'enceinte acoustique (11, 13) considérée étant sensiblement confondu avec l'axe longitudinal de pied milieu (A1, A2).

5.- Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'au moins une des enceintes acoustiques (29) est configurée pour être intégrée dans une banquette arrière ou un tableau avant (6) du véhicule automobile, l'axe (D3, D4) de l'enceinte acoustique (29) considérée étant sensiblement parallèle à un axe transversal (T) du véhicule automobile, l'axe transversal (T) étant perpendiculaire à une direction d'avancée (L) du véhicule automobile.

6.- Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la pluralité d'enceintes acoustiques (9, 11, 13, 29, 31) comprend entre deux et douze enceintes acoustiques.

5

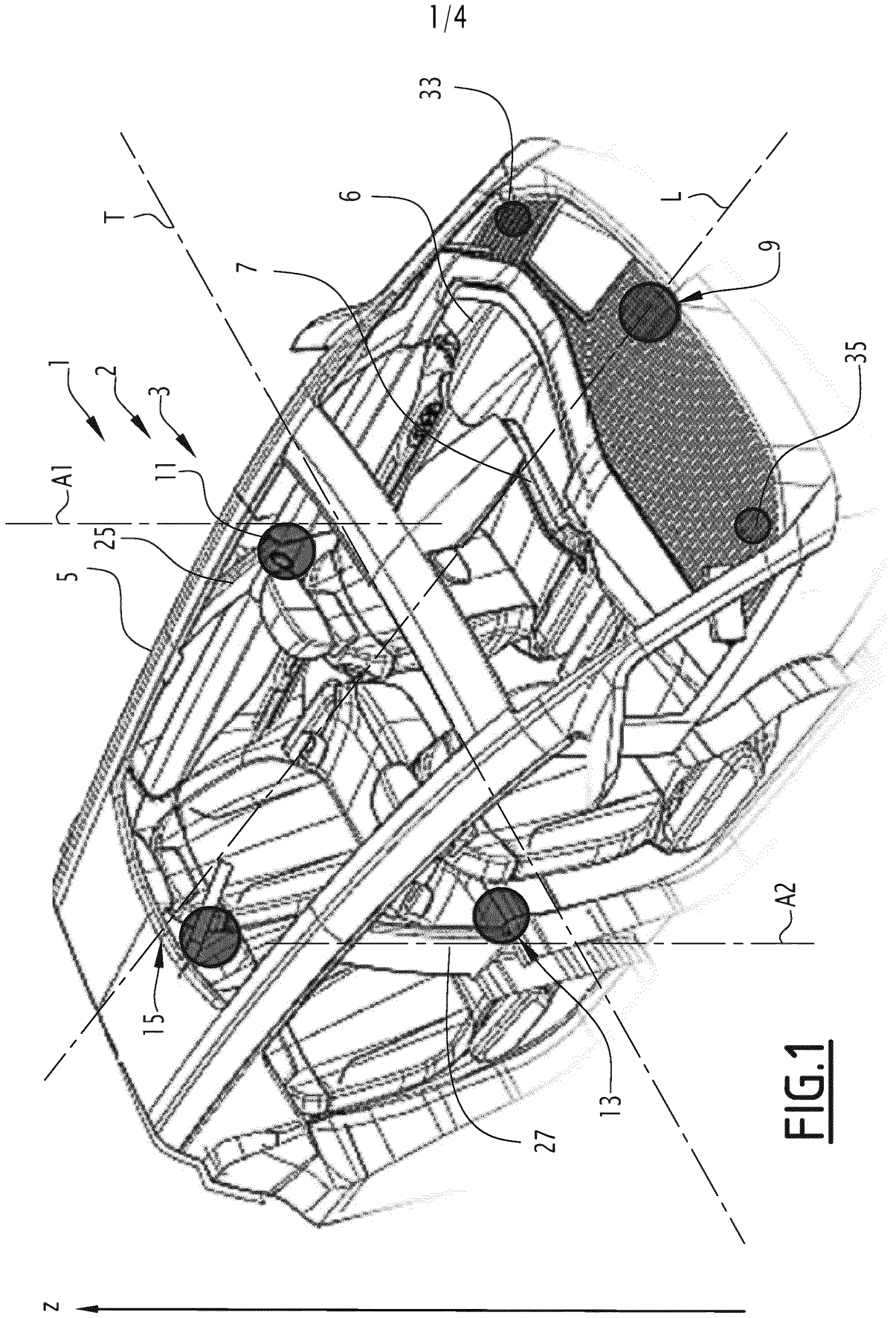
7.- Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la pluralité d'enceintes acoustiques (9, 11, 13, 29, 31) comprend entre trois et dix enceintes acoustiques.

10

8.- Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la pluralité d'enceintes acoustiques (9, 11, 13, 29, 31) comprend huit enceintes acoustiques.

15

9.- Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant en outre deux enceintes acoustiques (33, 35) configurées pour être placées respectivement à des extrémités gauche et droite d'un tableau avant (6) du véhicule automobile.



**FIG.1**

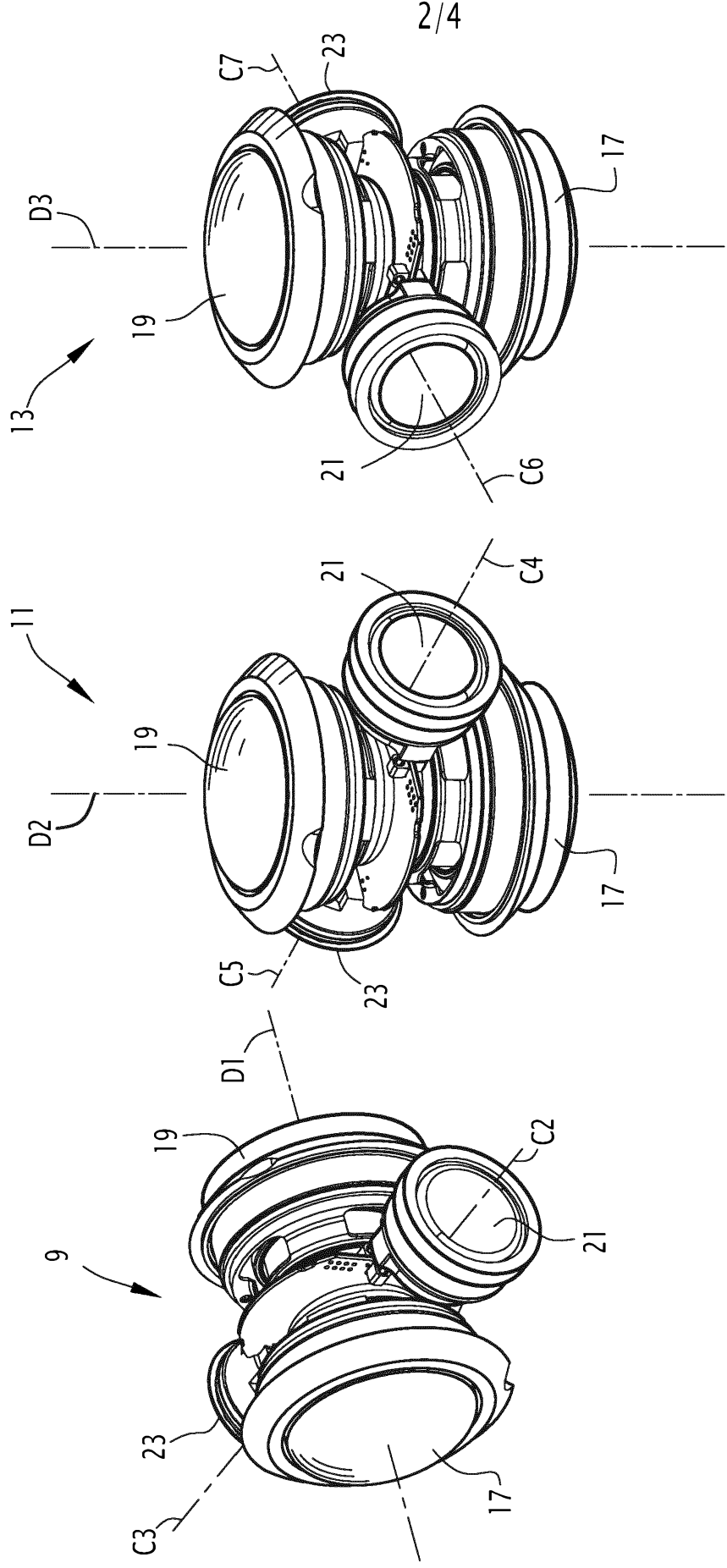
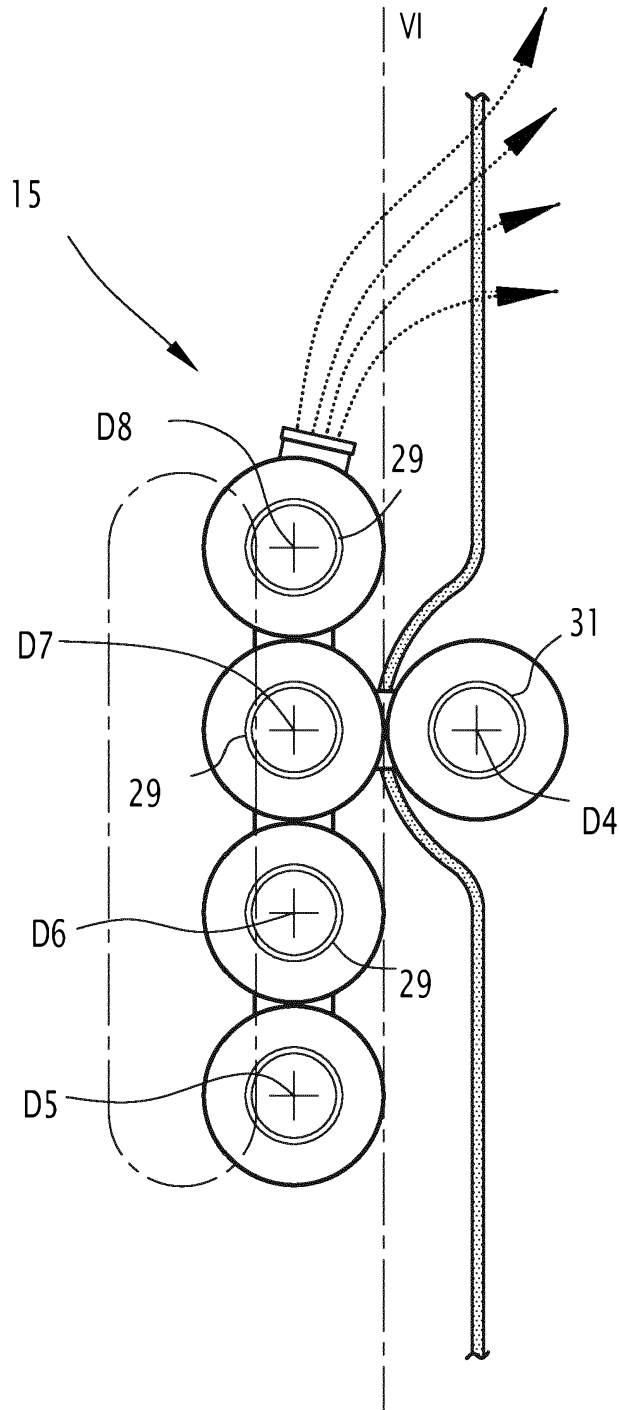


FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4



**FIG.5**

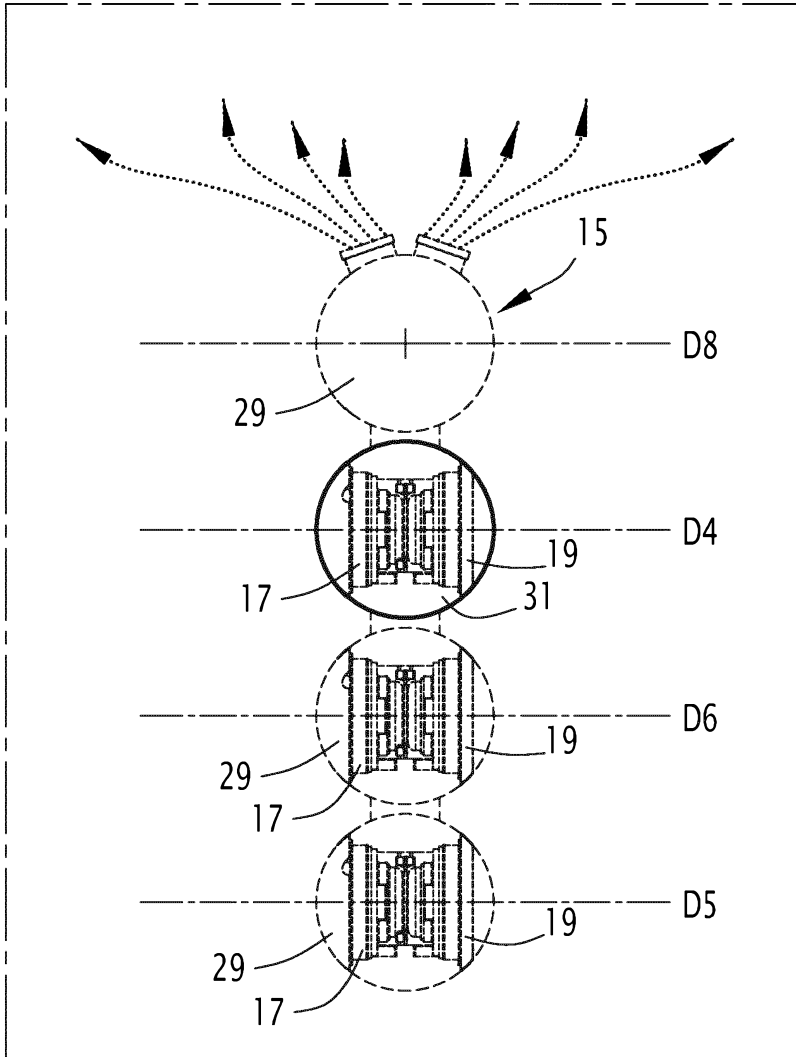


FIG. 6

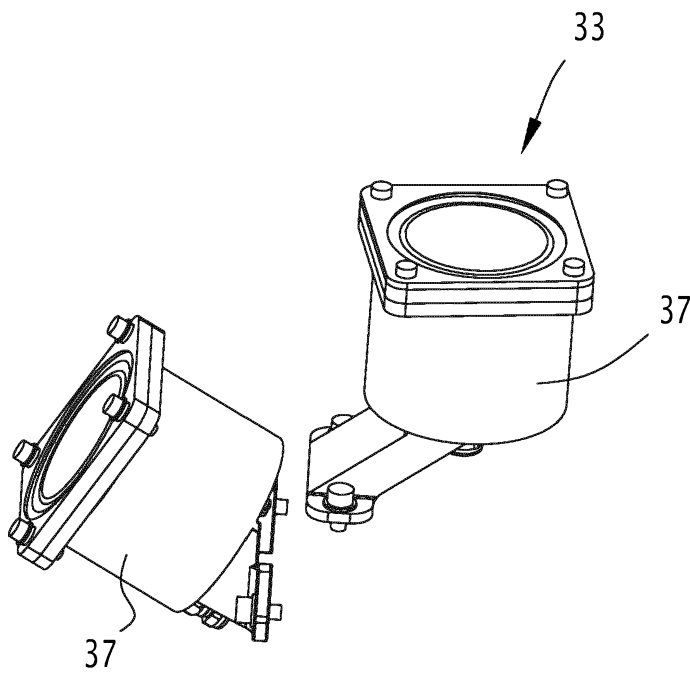


FIG. 7

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2004/035635 A1 (NICHOLS GEORGE [US] ET AL) 26 février 2004 (2004-02-26)

WO 2014/091598 A1 (PIONEER CORP [JP]; PIONEER TOHOKU CORP [JP]) 19 juin 2014 (2014-06-19)

WO 03/001885 A2 (HARMAN INT IND [US]; IRACLIANOS SPIRO [US]; HOUSE WILLIAM NEAL [US]; B) 9 janvier 2003 (2003-01-09)

JP H10 178693 A (NIPPON COLUMBIA) 30 juin 1998 (1998-06-30)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT