

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE CONTROLE ACTIF DE L'ISOLATION PHONIQUE DANS L'HABITACLE D'UN VEHICULE AUTONOME.

②② Date de dépôt : 04.04.17.

③③ Priorité :

⑥① Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 05.10.18 Bulletin 18/40.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 27.09.19 Bulletin 19/39.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : POGNON JEAN LUC, DIAKITE KABA
SARAN, BREVET FRANCK, DELENNE SANDRINE et
CHARTON VIRGILE.

⑦③ Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA Société anonyme.

FR 3 064 806 - B1



DISPOSITIF DE CONTRÔLE ACTIF DE L'ISOLATION PHONIQUE DANS L'HABITACLE D'UN VÉHICULE AUTONOME

5 L'invention concerne les véhicules à conduite autonome, éventuellement de type automobile, et plus précisément le contrôle des sons audibles dans les habitacles de tels véhicules.

Les véhicules à conduite autonome (ou plus simplement véhicules autonomes), généralement de type automobile, comprennent un dispositif
10 d'assistance chargé de les conduire sans que leur conducteur n'agisse sur leur volant. Certains d'entre eux peuvent être au choix conduits par leur conducteur pendant une phase de conduite manuelle, ou de façon totalement autonome pendant une phase de conduite autonome, et il existe une phase de transition survenant entre une phase de conduite autonome
15 et une phase de conduite manuelle.

Pendant une phase de conduite autonome, c'est le dispositif d'assistance qui gère totalement la conduite, qu'il y ait ou non un conducteur dans le véhicule. Pendant une phase de transition entre une phase de conduite autonome et une phase de conduite manuelle, le conducteur
20 reprend le contrôle complet de la conduite après sollicitations (par exemple visuelles ou sonores) du véhicule, et donc le dispositif d'assistance cesse de contrôler le véhicule. Pendant une phase de transition entre une phase de conduite manuelle et une phase de conduite autonome, le dispositif d'assistance prend le contrôle de la conduite et donc le conducteur cesse de
25 contrôler le véhicule, selon le niveau d'automatisation.

Lorsqu'un véhicule à conduite autonome est dans une phase de conduite (totalement) autonome, son conducteur peut faire ce qui lui plait, et notamment se reposer, lire, travailler, téléphoner, discuter ou manger. Dans ces situations, il arrive fréquemment que le conducteur désire être au calme
30 dans l'habitacle. Or, ce calme est très rarement présent du fait des nombreux sons générés dans l'environnement extérieur de son véhicule. Par conséquent, le conducteur ne profite généralement pas de la totalité des

avantages conférés par une phase de conduite autonome.

Il a certes été proposé, notamment dans le document brevet US 2015/0030175, de détecter l'état de la route sur laquelle circule un véhicule afin de déterminer dans une base de données embarquée un enregistrement sonore correspondant à cet état et permettant, lorsqu'il est diffusé dans l'habitacle par un haut-parleur, de masquer au moins partiellement, par un effet d'atténuation, les bruits caractéristiques qui sont induits par le roulage. On comprendra qu'une telle solution n'est efficace que pour ce qui concerne les bruits de roulage, et encore lorsqu'ils correspondent à un état de route parfaitement connu, et ne permet pas de s'affranchir dans l'habitacle, au moins partiellement, de tous les autres sons présents dans l'environnement extérieur du véhicule.

L'invention a notamment pour but d'améliorer la situation.

Elle propose notamment à cet effet un dispositif de contrôle destiné à équiper un véhicule propre à être conduit par un conducteur pendant une phase de conduite manuelle, et comprenant un habitacle équipé d'au moins un haut-parleur propre à diffuser des signaux sonores et un dispositif d'assistance propre à le conduire de façon totalement autonome pendant une phase de conduite autonome.

Ce dispositif de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend :

- des moyens d'acquisition propres à être solidarisés au véhicule et à enregistrer des premiers signaux sonores présents dans l'environnement extérieur du véhicule, et
- des moyens de contrôle propres, pendant une phase de conduite autonome, à générer des deuxièmes signaux sonores en opposition de phase avec les premiers signaux sonores enregistrés, et à fournir au haut-parleur ces deuxièmes signaux sonores déterminés afin que leur diffusion induise dans l'habitacle une annulation au moins partielle des premiers signaux sonores.

Grâce à ce contrôle actif de l'isolation phonique pendant les phases de conduite autonome, les passagers du véhicule se retrouvent au calme du fait qu'ils ne sont plus gênés par les premiers signaux sonores.

Le dispositif de contrôle selon l'invention peut comporter d'autres

caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- ses moyens de contrôle peuvent être propres, au début d'une phase de conduite autonome, à augmenter progressivement une amplitude des
5 deuxièmes signaux sonores déterminés jusqu'à une amplitude sensiblement égale à une amplitude des premiers signaux sonores enregistrés dans l'environnement extérieur du véhicule ;
- dans un premier mode de fonctionnement (ou réalisation), ses moyens de contrôle peuvent être propres, pendant une phase de transition entre une
10 phase de conduite autonome et une phase de conduite manuelle, à cesser de générer des deuxièmes signaux sonores ;
- dans un second mode de fonctionnement (ou réalisation), ses moyens de contrôle peuvent être propres, pendant une phase de transition entre une
15 phase de conduite autonome et une phase de conduite manuelle, à diminuer progressivement une amplitude des deuxièmes signaux sonores déterminés jusqu'à une amplitude nulle, afin que leur diffusion rende progressivement audible dans l'habitacle les premiers signaux sonores ;
 - ses moyens de contrôle peuvent être propres à appliquer une
20 progressivité de la diminution d'amplitude qui a été paramétrée par un usager du véhicule ;
 - ses moyens de contrôle peuvent être propres, après avoir annulé l'amplitude des deuxièmes signaux sonores déterminés, à augmenter progressivement l'amplitude des premiers signaux sonores enregistrés jusqu'à une valeur prédéfinie, afin que ces premiers signaux sonores
25 amplifiés soient diffusés par le haut-parleur dans l'habitacle ;
- ses moyens de contrôle peuvent être propres, pendant une phase de transition entre une phase de conduite autonome et une phase de conduite manuelle, à déclencher la diffusion par le haut-parleur d'au moins un signal d'alerte prédéfini dans l'habitacle ;
- ses moyens de contrôle peuvent être propres, pendant une phase de
30 conduite autonome, à cesser de générer des deuxièmes signaux sonores en cas de réception d'une commande d'arrêt d'isolation phonique fournie par un passager du véhicule ;

- ses moyens de contrôle peuvent être propres à ne plus générer de deuxièmes signaux sonores en cas de réception d'une commande de désactivation d'isolation phonique fournie par un passager du véhicule.

L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, propre à être conduit par un conducteur pendant une phase de conduite manuelle, et comprenant un habitacle équipé d'au moins un haut-parleur propre à diffuser des signaux sonores et un dispositif d'assistance propre à le conduire de façon totalement autonome pendant une phase de conduite autonome.

Ce véhicule se caractérise par le fait qu'il comprend un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de véhicule comprenant un dispositif d'assistance pour la conduite autonome et un exemple de réalisation d'un dispositif de contrôle selon l'invention,
- la figure 2 illustre schématiquement au sein d'un diagramme les évolutions temporelles (t) des amplitudes (A_{Sj}) d'un exemple de premiers signaux sonores ($S1$) enregistrés à l'extérieur d'un véhicule, de deuxièmes signaux sonores ($S2$) déterminés par un dispositif de contrôle selon l'invention à partir de ces premiers signaux sonores enregistrés ($S1$), et de troisièmes signaux sonores ($S3$) entendus dans l'habitacle de ce véhicule en présence des premiers ($S1$) et deuxième ($S2$) signaux sonores, et
- la figure 3 illustre schématiquement au sein d'un diagramme les évolutions temporelles (t) des amplitudes (A_{Sj} , $j = 1$ à 3) d'un exemple de premiers signaux sonores ($S1$) enregistrés et de troisièmes signaux sonores ($S3$) entendus dans l'habitacle d'un véhicule, pendant une phase de conduite manuelle (pcm), une phase de conduite autonome (pca) et une phase de transition (pt).

L'invention a notamment pour but de proposer un dispositif de contrôle DC destiné à équiper un véhicule VA à conduite autonome afin de contrôler activement l'isolation phonique dans l'habitacle H de ce dernier (VA).

On entend ici par « véhicule à conduite autonome » un véhicule qui comprend un dispositif d'assistance DA chargé de le conduire sans qu'un passager n'agisse sur son volant, et pouvant être activé ou désactivé (au moins partiellement) afin de permettre à un conducteur de le conduire pendant une phase de conduite manuelle pcm. Par conséquent, un tel véhicule peut être au choix conduit par un conducteur pendant une phase de conduite manuelle pcm, de façon totalement autonome pendant une phase de conduite autonome pca (sous contrôle de son dispositif d'assistance DA), et de façon autonome puis manuelle pendant une phase de transition pt survenant entre une phase de conduite autonome pca et une phase de conduite manuelle pcm (passation de relais du dispositif d'assistance DA au conducteur).

Le dispositif d'assistance DA assure le contrôle du véhicule autonome VA en fonction, notamment, d'informations relatives à l'environnement extérieur du véhicule autonome VA et fournies au moins par des moyens d'analyse de l'environnement extérieur embarqués dans ce dernier (VA). Pour ce faire, le dispositif d'assistance DA détermine en permanence la trajectoire optimale du véhicule autonome VA dans le cadre d'une conduite automatisée, et, lors de chaque phase de conduite autonome pca, il contrôle l'angle du volant et la vitesse du véhicule autonome VA pour que ce dernier (VA) suive au mieux la trajectoire optimale déterminée.

Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule autonome VA est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout type de véhicule à conduite autonome, et donc non seulement les véhicules terrestres, mais également les véhicules maritimes (ou fluviaux), comme par exemple les taxis fluviaux, et les aéronefs.

Sur la figure 1 se trouve schématiquement et fonctionnellement représentée un véhicule autonome VA comprenant un habitacle H équipé d'au moins un haut-parleur HP (ici deux) propre à diffuser des signaux sonores, un dispositif d'assistance DA, chargé de le conduire sans qu'un conducteur n'agisse sur son volant, et un exemple de réalisation d'un dispositif de contrôle DC selon l'invention.

Comme illustré sur la figure 1, un dispositif de contrôle DC comprend au moins des moyens d'acquisition MA et des moyens de contrôle MC.

On notera que dans l'exemple de réalisation illustré non limitativement sur la figure 1, les moyens de contrôle MC font partie d'un
 5 calculateur C1, qui assure éventuellement au moins une autre fonction au sein du véhicule (autonome) VA, et qui est de préférence connecté au réseau de communication du véhicule VA (éventuellement de type multiplexé et permettant les échanges d'informations entre équipements électroniques embarqués). Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, le dispositif de contrôle
 10 DC pourrait comprendre son propre calculateur comportant ses moyens de contrôle MC et connecté à l'éventuel réseau de communication du véhicule VA. Par ailleurs, les moyens de contrôle MC peuvent être réalisés sous la forme de modules logiciels (ou « software ») ou bien d'une combinaison de circuits ou composants électroniques (ou « hardware ») et de modules
 15 logiciels.

Les moyens d'acquisition MA sont propres à être solidarisés au véhicule VA, à l'extérieur de son habitacle H. Ces moyens d'acquisition MA sont propres à enregistrer des premiers signaux sonores S1 présents dans l'environnement extérieur du véhicule VA. A cet effet, ils peuvent, par
 20 exemple, comprendre au moins un microphone. On notera qu'il est avantageux de prévoir au moins deux microphones, par exemple pour obtenir une image sonore « stéréophonique ». Dans ce dernier cas, on peut, par exemple, les installer respectivement sur deux côtés latéraux du véhicule et/ou un à l'avant du véhicule et un à l'arrière du véhicule. Par exemple,
 25 chaque microphone peut être installé dans un pare-chocs (ou bouclier) ou un rétroviseur extérieur.

L'enregistrement se fait par échantillonnage numérique.

Dès que des échantillons numériques de premiers signaux sonores S1 sont enregistrés, les moyens d'acquisition MA les transmettent « à la
 30 volée » (ou en temps réel) aux moyens de contrôle MC, éventuellement via le réseau de communication du véhicule VA.

Les moyens de contrôle MC sont propres, pendant une phase de conduite autonome pca, à générer des deuxièmes signaux sonores S2 en

opposition de phase avec les premiers signaux sonores S_1 enregistrés. Puis, ils fournissent à au moins un haut-parleur HP présent dans l'habitacle H du véhicule VA ces deuxièmes signaux sonores S_2 déterminés afin que leur diffusion induise dans l'habitacle H une annulation au moins partielle des premiers signaux sonores S_1 présents à l'extérieur et normalement audibles des passagers en l'absence de ces deuxièmes signaux sonores S_2 .

En d'autres termes, les moyens de contrôle MC construisent, pendant une phase de conduite autonome pca, des deuxièmes signaux sonores S_2 dont la combinaison (ou superposition) avec les premiers signaux sonores S_1 aboutit à des troisièmes signaux sonores S_3 dont l'amplitude A_{S_3} est quasiment plate dans le temps (t) et voisine de zéro (0), comme illustré schématiquement dans l'exemple illustratif de la figure 2. Cet effet d'annulation au moins partielle des premiers signaux sonores S_1 résulte du fait que les signaux sonores sont des ondes de pression, et donc la combinaison (ou superposition) de deux ondes de pression en parfaite opposition de phase et avec des amplitudes similaires induit des pressions opposées et donc qui s'annulent. Il est en effet rappelé que lorsque deux ondes sont en opposition de phase, le maximum de l'une coïncide temporellement avec le minimum de l'autre et réciproquement, si bien que ces deux ondes s'annulent mutuellement. Ce mécanisme ondulatoire, permettant une isolation phonique dans l'habitacle H vis-à-vis de l'environnement extérieur au véhicule VA, est illustré sur la figure 2.

Ainsi, pendant les phases de conduite autonome pca, les passagers du véhicule VA se retrouvent au calme du fait qu'ils ne sont plus gênés par les premiers signaux sonores S_1 , ce qui leur permet de profiter de la totalité des avantages qu'elles confèrent.

On notera que les moyens de contrôle MC peuvent être propres, au début d'une phase de conduite autonome pca à augmenter progressivement l'amplitude des deuxièmes signaux sonores S_2 déterminés jusqu'à une amplitude A_{S_2} sensiblement égale à l'amplitude A_{S_1} des premiers signaux sonores S_1 enregistrés dans l'environnement extérieur du véhicule VA. Cela permet d'introduire progressivement le calme dans l'habitacle H, plutôt que d'imposer ce calme subitement (lorsque l'amplitude A_{S_2} des deuxièmes

signaux sonores S2 déterminés est immédiatement sensiblement égale à l'amplitude A_{S1} des premiers signaux sonores S1 enregistrés, ce qui est une alternative possible).

5 Cette situation d'établissement d'un calme progressif est illustrée dans la partie centrale du diagramme de la figure 3. On constate en effet que les troisièmes signaux sonores S3, résultant de la superposition des premiers S1 et deuxièmes S2 signaux sonores, ont une forme d'onde sensiblement identique à celle des premiers signaux sonores S1 enregistrés, tout en ayant une amplitude A_{S3} qui diminue progressivement jusqu'à une valeur proche de
10 zéro.

On notera que les moyens de contrôle MC peuvent être propres à appliquer une progressivité de l'augmentation d'amplitude A_{S2} (des deuxièmes signaux sonores S2) qui a été préalablement paramétrée par un usager du véhicule VA. La progressivité peut, par exemple, être paramétrée
15 sur le plan de la durée pour tendre vers une amplitude A_{S2} maximale (et donc vers une amplitude A_{S3} minimale) et/ou le profil de l'augmentation (par exemple linéaire ou en x^n (avec $n \geq 2$) ou exponentiel).

On notera également que les moyens de contrôle MC peuvent être informés par le dispositif d'assistance DA de la phase de conduite dans laquelle se trouve leur véhicule VA à l'instant considéré (pca, pt ou pcm), soit
20 via une connexion directe entre le calculateur C1 et le dispositif d'assistance DA, soit indirectement via un autre calculateur et/ou l'éventuel réseau de communication du véhicule VA.

Au moins deux modes de fonctionnement peuvent être envisagés lors
25 des phases de transition pt entre une phase de conduite autonome pca et une phase de conduite manuelle pcm.

Dans un premier mode de fonctionnement, les moyens de contrôle MC peuvent être propres, pendant une phase de transition pt entre une phase de conduite autonome pca et une phase de conduite manuelle pcm, à cesser
30 de générer des deuxièmes signaux sonores S2.

En d'autres termes, dans ce premier mode de fonctionnement, dès que les moyens de contrôle MC sont informés du début d'une telle phase de transition pt, ils arrêtent immédiatement de générer (et donc de déterminer)

des deuxièmes signaux sonores S2, afin que les passagers du véhicule VA entendent normalement et immédiatement les premiers signaux sonores S1 présents dans l'environnement extérieur du véhicule VA. Le conducteur est donc immédiatement réintégré dans l'environnement routier (qui peut avoir
 5 complètement changé par rapport à celui qui régnait au début de la phase de conduite autonome pca qui vient de se terminer), dès le début de la phase de transition pt.

Dans un second mode de fonctionnement, les moyens de contrôle MC peuvent être propres, pendant une phase de transition pt entre une phase
 10 de conduite autonome pca et une phase de conduite manuelle pcm, à diminuer progressivement l'amplitude des deuxièmes signaux sonores S2 déterminés jusqu'à une amplitude nulle, afin que leur diffusion rende progressivement audible dans l'habitacle H les premiers signaux sonores S1 présents dans l'environnement extérieur du véhicule VA. Le conducteur est
 15 donc progressivement réintégré dans l'environnement routier (qui peut avoir complètement changé par rapport à celui qui régnait au début de la phase de conduite autonome pca qui vient de se terminer), pendant la phase de transition pt afin qu'il puisse gérer au mieux la reprise du contrôle de son véhicule VA sans être surpris par des événements de la route.

Cette situation est illustrée dans la partie droite du diagramme de la
 20 figure 3. On constate en effet que les troisièmes signaux sonores S3, résultant de la superposition des premiers S1 et deuxièmes S2 signaux sonores, ont une forme d'onde sensiblement identique à celle des premiers signaux sonores S1 tout en ayant une amplitude A_{S3} qui augmente
 25 progressivement jusqu'à atteindre une amplitude légèrement inférieure à celle des premiers signaux sonores S1 (puisque S3 est mesuré dans l'habitacle H alors que S1 est mesuré à l'extérieur de l'habitacle H).

On notera que les moyens de contrôle MC peuvent être propres à appliquer une progressivité de la diminution d'amplitude A_{S2} (des deuxièmes
 30 signaux sonores S2) qui a été préalablement paramétrée par un usager du véhicule VA. La progressivité peut, par exemple, être paramétrée sur le plan de la durée pour tendre vers une amplitude A_{S2} minimale (et donc vers une amplitude A_{S3} maximale) et/ou le profil de la diminution (par exemple linéaire

ou en x^n (avec $n \geq 2$) ou exponentiel). Il ne s'agit ici que d'un exemple non limitatif de mise en œuvre, car de nombreuses autres possibilités de paramétrage peuvent être envisagées.

On notera également que les moyens de contrôle MC sont propres, pendant une phase de conduite manuelle pcm, à ne pas générer des deuxièmes signaux sonores S2, afin que le conducteur entende normalement les premiers signaux sonores S1 présents dans l'environnement extérieur du véhicule VA. Cette situation de non intervention est illustrée dans la partie gauche du diagramme de la figure 3. On constate en effet que les troisièmes signaux sonores S3 entendus par les passagers du véhicule VA résultent uniquement des premiers signaux sonores S1 présents dans l'environnement extérieur du véhicule VA. Leur forme d'onde est identique à celle des premiers signaux sonores S1, tandis que leur amplitude A_{S3} est légèrement inférieure à l'amplitude A_{S1} des premiers signaux sonores S1 extérieurs du fait de l'isolation phonique passive de l'habitacle H conférée par sa construction. Pour l'isolation phonique lors d'une phase de conduite manuelle, on peut envisager d'utiliser un seuil à ne pas dépasser.

On notera également que les moyens de contrôle MC peuvent être propres, après avoir annulé l'amplitude A_{S2} des deuxièmes signaux sonores S2 déterminés, à augmenter progressivement l'amplitude des premiers signaux sonores S1 enregistrés jusqu'à une valeur prédéfinie, afin de générer des premiers signaux sonores amplifiés qui sont diffusés par le (chaque) haut-parleur HP dans l'habitacle H. En d'autres termes, les moyens de contrôle MC vont faire diffuser dans l'habitacle H des premiers signaux sonores S1' dont la forme d'onde est identique à celle des premiers signaux sonores S1 enregistrés dans l'environnement extérieur du véhicule VA, afin de renforcer l'amplitude des premiers signaux sonores S1 entendus dans l'habitacle H. Le conducteur se trouve alors, en quelque sorte, immergé très temporairement dans l'environnement routier quasiment comme s'il était à l'extérieur de son véhicule VA, afin de lui permettre de prendre encore plus conscience de ce dernier.

On notera également que les moyens de contrôle MC peuvent être propres, pendant une phase de transition pt entre une phase de conduite

autonome pca et une phase de conduite manuelle pcm, à déclencher la diffusion par le (chaque) haut-parleur HP d'au moins un signal d'alerte prédéfini dans l'habitacle H. Ce signal d'alerte est destiné à alerter le conducteur du fait que le dispositif d'assistance DA va lui redonner le contrôle du véhicule VA et de l'existence éventuelle d'un danger détecté dans l'environnement extérieur (comme par exemple un dépassement en cours par un autre véhicule ou la présence d'un cycliste ou d'un piéton à proximité immédiate). Il peut s'agir d'une mélodie (ou d'un signal sonore) dédié(e) ou d'un message vocal synthétisé (par exemple rappelant au conducteur les actions qu'il doit effectuer et/ou un danger détecté).

On notera également que les moyens de contrôle MC peuvent être propres, pendant une phase de conduite autonome pca, à cesser de générer (et donc de déterminer) des deuxièmes signaux sonores S2 en cas de réception d'une commande d'arrêt d'isolation phonique active fournie par un passager du véhicule VA, via une interface homme/machine. Cette option est destinée à demander au dispositif de contrôle DC de cesser temporairement d'annuler les premiers signaux sonores S1 pour la phase de conduite autonome pca en cours. La fourniture de la commande peut se faire par sélection d'une option dans un menu affiché sur un écran du véhicule VA (par exemple faisant partie du combiné central) ou par appui sur un organe de commande ou encore par la prononciation d'une expression dédiée (comme par exemple « arrêt isolation phonique »).

On notera également que les moyens de contrôle MC peuvent être propres à ne plus générer (et donc ne plus déterminer) de deuxièmes signaux sonores S2 en cas de réception d'une commande de désactivation d'isolation phonique active fournie par un passager du véhicule VA. Cette option est destinée à demander au dispositif de contrôle DC de cesser durablement de contrôler activement les premiers signaux sonores S1 quelle que soit la phase de conduite considérée. La fourniture de la commande peut se faire par sélection d'une option dans un menu affiché sur un écran du véhicule VA (par exemple faisant partie du combiné central) ou par appui sur un organe de commande ou encore par la prononciation d'une expression dédiée (comme par exemple « désactivation isolation phonique »).

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de contrôle (DC) pour un véhicule (VA) propre à être conduit par un conducteur pendant une phase de conduite manuelle et
5 comprenant un habitacle (H) équipé d'au moins un haut-parleur (HP) propre à diffuser des signaux sonores et un dispositif d'assistance (DA) propre à le conduire de façon totalement autonome pendant une phase de conduite autonome, caractérisé en ce qu'il comprend i) des moyens d'acquisition (MA) propres à être solidarisés audit véhicule (VA) et à enregistrer des premiers
10 signaux sonores présents dans l'environnement extérieur dudit véhicule (VA), et ii) des moyens de contrôle (MC) propres, pendant une phase de conduite autonome, à générer des deuxièmes signaux sonores en opposition de phase avec lesdits premiers signaux sonores enregistrés, et à fournir audit haut-parleur (HP) ces deuxièmes signaux sonores déterminés afin que leur
15 diffusion induise dans ledit habitacle (H) une annulation au moins partielle desdits premiers signaux sonores.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (MC) peuvent être propres, au début d'une phase de conduite autonome, à augmenter progressivement une amplitude des
20 deuxièmes signaux sonores déterminés jusqu'à une amplitude sensiblement égale à une amplitude des premiers signaux sonores enregistrés dans ledit environnement extérieur du véhicule (VA).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (MC) sont propres, pendant une phase de
25 transition entre une phase de conduite autonome et une phase de conduite manuelle, à cesser de générer des deuxièmes signaux sonores.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (MC) sont propres, pendant une phase de transition entre une phase de conduite autonome et une phase de conduite
30 manuelle, à diminuer progressivement une amplitude des deuxièmes signaux sonores déterminés jusqu'à une amplitude nulle, afin que leur diffusion rende progressivement audible dans ledit habitacle (H) lesdits premiers signaux sonores.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (MC) sont propres à appliquer une progressivité de la diminution d'amplitude paramétrée par un usager dudit véhicule (VA).

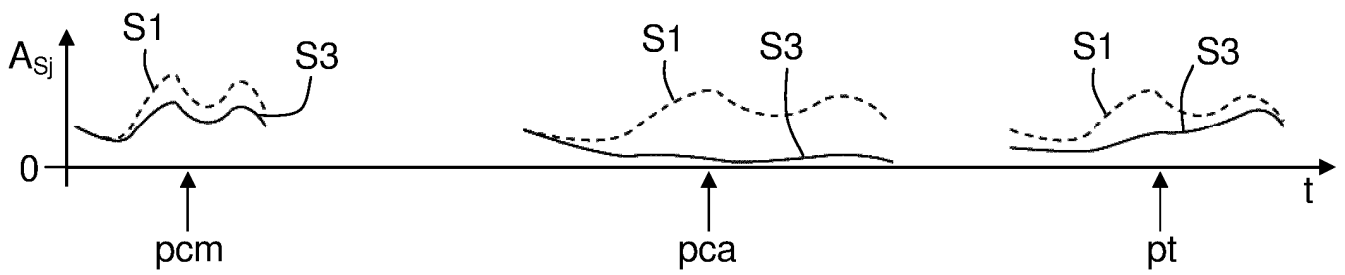
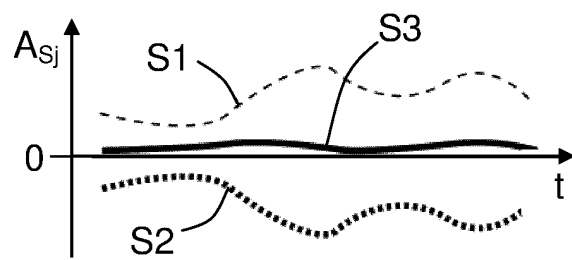
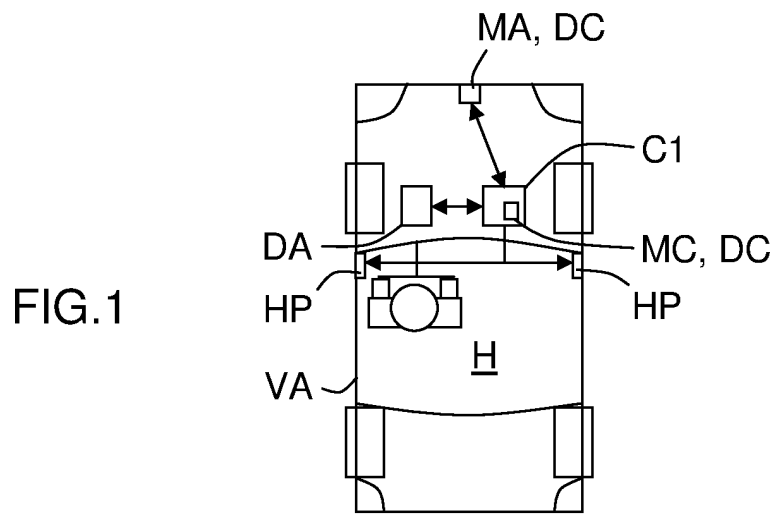
6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (MC) sont propres, après avoir annulé ladite amplitude des deuxièmes signaux sonores déterminés, à augmenter progressivement l'amplitude desdits premiers signaux sonores enregistrés jusqu'à une valeur prédéfinie, afin que ces premiers signaux sonores amplifiés soient diffusés par ledit haut-parleur (HP) dans ledit habitacle (H).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (MC) sont propres, pendant une phase de transition entre une phase de conduite autonome et une phase de conduite manuelle, à déclencher la diffusion par ledit haut-parleur (HP) d'au moins un signal d'alerte prédéfini dans ledit habitacle (H).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (MC) sont propres, pendant une phase de conduite autonome, à cesser de générer des deuxièmes signaux sonores en cas de réception d'une commande d'arrêt d'isolation phonique fournie par un passager dudit véhicule (VA).

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (MC) sont propres à ne plus générer de deuxièmes signaux sonores en cas de réception d'une commande de désactivation d'isolation phonique fournie par un passager dudit véhicule (VA).

10. Véhicule (VA) propre à être conduit par un conducteur pendant une phase de conduite manuelle et comprenant un habitacle (H) équipé d'au moins un haut-parleur (HP) propre à diffuser des signaux sonores et un dispositif d'assistance (DA) propre à le conduire de façon totalement autonome pendant une phase de conduite autonome, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de contrôle (DC) selon l'une des revendications précédentes.



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

WO 2007/063467 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JANSE CORNELIS P [NL]; DERKX RENE) 7 juin 2007 (2007-06-07)

US 2012/230504 A1 (KURODA KAZUO [JP]) 13 septembre 2012 (2012-09-13)

US 2012/257763 A1 (BOWDEN UPTON BEALL [US] ET AL) 11 octobre 2012 (2012-10-11)

US 2015/030175 A1 (ROGGENKAMP TIMOTHY J [US] ET AL) 29 janvier 2015 (2015-01-29)

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