

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 063 820

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 17 51939

51 Int Cl⁸ : G 06 F 3/01 (2017.01), G 06 K 9/62, G 05 B 19/02,
B 60 R 16/02

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.03.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.09.18 Bulletin 18/37.

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) : VALEO COMFORT AND DRIVING
ASSISTANCE Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : PINOTEAU JEREMIE, BALANDREAU
PIERRE-EMMANUEL et MIGUEL FABIEN.

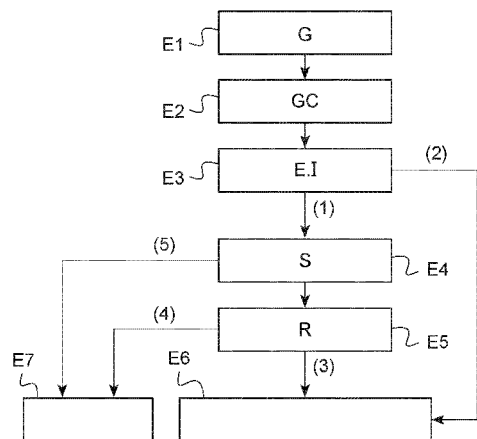
73 Titulaire(s) : VALEO COMFORT AND DRIVING
ASSISTANCE Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : VALEO COMFORT AND DRIVING
ASSISTANCE.

54 PROCÉDE DE COMMANDE D'AU MOINS UNE FONCTION D'UN VÉHICULE PAR L'ACCOMPLISSEMENT D'AU
MOINS UN GESTE DE COMMANDE ASSOCIÉ À CETTE FONCTION.

57 L'invention concerne un procédé de commande d'au
moins une fonction d'un véhicule par un individu présent à
bord de ce véhicule, à travers l'accomplissement, par cet in-
dividu, d'au moins un geste de commande associé à cette
fonction, selon lequel il est prévu des étapes de :

- détection du geste de commande (GC) accompli par
l'individu dans une zone de détection dudit véhicule,
- détermination d'un état d'interaction (EI) entre ledit in-
dividu et son environnement, et
- en fonction de l'état d'interaction déterminé à l'étape
b), commande de la fonction associée audit geste de com-
mande détecté à l'étape a).



FR 3 063 820 - A1



DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale le domaine des
5 procédés de commande d'au moins une fonction d'un véhicule par un individu
présent à bord de ce véhicule, à travers l'accomplissement, par cet individu, d'au
moins un geste de commande associé à cette fonction.

Elle concerne également un dispositif pour mettre en œuvre ce procédé.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

10 On connaît notamment un procédé de commande tel que décrit ci-
dessus, grâce auquel le conducteur du véhicule peut prendre ou rejeter un appel
téléphonique entrant, ou encore monter ou baisser le volume de la radio, par un
geste de commande de la main.

Cependant, avec un tel procédé de commande, le conducteur peut
15 commander certaines fonctions de manière involontaire en effectuant des gestes
intempestifs, par exemple au cours d'une conversation avec un passager du
véhicule.

Pour palier à ce problème de commande involontaire, il est connu de
choisir de manière spécifique les gestes de commande à associer aux fonctions
20 du véhicule, de manière à exclure les gestes dits « naturels », c'est-à-dire ceux
survenant naturellement dans une conversation.

Néanmoins, malgré ces précautions, il n'est pas impossible que
certaines fonctions soient tout de même déclenchées de manière involontaire.

En outre, le panel de gestes de commande possibles est alors réduit.
25 Cela peut aboutir à l'utilisation de gestes difficilement exécutables par le
conducteur, ce qui n'est pas souhaitable, notamment pour des raisons de sécurité.

OBJET DE L'INVENTION

Afin de remédier aux inconvénients précités de l'état de la technique, la
présente invention propose un procédé qui permet de diminuer les commandes
30 involontaires de fonctions.

Plus particulièrement, on propose selon l'invention un procédé de
commande d'au moins une fonction d'un véhicule par un individu présent à bord
de ce véhicule, à travers l'accomplissement, par cet individu, d'au moins un geste
de commande associé à cette fonction, selon lequel il est prévu des étapes de :

a) détection du geste de commande accompli par l'individu dans une zone de détection dudit véhicule,

b) détermination d'un état d'interaction entre ledit individu et son environnement, et

5 c) en fonction de l'état d'interaction déterminé à l'étape b), commande de la fonction associée audit geste de commande détecté à l'étape a).

Ainsi, l'étape b) du procédé selon l'invention permet de déterminer le contexte de réalisation du geste de commande détecté à l'étape a), de sorte qu'en fonction de ce contexte le procédé évalue si le geste de commande est associé à
10 une volonté du conducteur de commander la fonction, ou si ce geste de commande peut avoir été effectué par le conducteur de manière intempestive.

D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du procédé conforme à l'invention sont les suivantes :

- à l'étape b), l'état d'interaction de l'individu avec l'environnement est
15 déterminé parmi un état d'interaction nul et un état d'interaction actif ;

- pour la détermination de l'état d'interaction de l'individu avec l'environnement, on utilise un dispositif de surveillance dudit individu, ledit dispositif de surveillance étant adapté à détecter des mouvements de lèvres de l'individu et/ou des mouvements de tête ou des yeux dudit individu ;

20 - pour la détermination de l'état d'interaction de l'individu avec l'environnement, on utilise un dispositif de suivi de mouvements du haut du corps dudit individu ;

- lorsque l'état d'interaction déterminé à l'étape b) est actif, l'étape c) comprend les sous-étapes suivantes :

25 c1) émission d'un signal à destination d'au moins un individu présent dans le véhicule,

c2) réception d'une réponse d'au moins un individu présent dans le véhicule audit signal émis à l'étape c1), et,

30 c3) en fonction de la réponse reçue à l'étape c2), commande de la fonction associée audit geste de commande détecté à l'étape a) ;

- le signal émis à l'étape c1) comprend un signal lumineux et/ou un signal sonore, et/ou un message visuel et/ou un message audio et/ou un signal haptique ;

- la réponse émise à l'étape c2) correspond à une réponse active de

confirmation de la commande, ou à une réponse active ou passive d'infirmité de ladite commande ;

5 - la réponse active de confirmation ou d'infirmité est réalisée par un individu présent dans le véhicule, en effectuant un geste de réponse prédéterminé, et/ou en regardant dans une direction spécifique, et/ou en agissant sur une interface du véhicule et/ou en produisant une commande orale ;

- lorsque l'état d'interaction déterminé à l'étape b) est nul, l'étape c) comprend la commande directe de la fonction associée audit geste de commande détecté à l'étape a).

10 L'invention concerne aussi un dispositif de commande d'au moins une fonction d'un véhicule par un individu présent à bord de ce véhicule, à travers l'accomplissement, par cet individu, d'au moins un geste de commande associé à cette fonction, ledit dispositif comprenant :

15 - un module de détection du geste de commande dans une zone de détection dudit véhicule,

- un module de détermination d'un état d'interaction entre ledit individu et son environnement, et

20 - une unité de commande de ladite fonction programmée pour commander la fonction associée au geste de commande détecté par le module de détection en fonction de l'état d'interaction déterminé par le module de détermination.

Ainsi, le dispositif de commande est adapté à mettre en œuvre le procédé de commande selon l'invention.

25 Avantageusement, il est en outre prévu dans le dispositif de commande une interface de communication entre ledit dispositif de commande et l'individu.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

30 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.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 représente schématiquement, en vue avant, un véhicule automobile comprenant un dispositif de commande selon l'invention ; et,

- la figure 2 représente un organigramme des étapes principales du

procédé selon l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté l'avant d'un véhicule 1 automobile embarquant un dispositif de commande 100 de fonctions du véhicule par gestes de commande GC selon l'invention.

5 Un tel dispositif de commande 100 est adapté à détecter des gestes réalisés dans une zone de détection D du véhicule, par un individu présent dans le véhicule, à reconnaître, parmi ces gestes, des gestes de commande GC, et à commander certaines fonctions du véhicule à partir desdits gestes de commande GC, uniquement lorsque ceux-ci ont été réalisés de manière volontaire.

10 Les fonctions du véhicule commandées par les gestes de commande sont par exemple des fonctions multimédias du véhicule telles que « allumer la radio », « éteindre la radio » « monter le volume de la radio », « baisser le volume de la radio », « prendre un appel téléphonique entrant », « rejeter un appel téléphonique entrant », « émettre un appel téléphonique », « allumer le GPS du
15 véhicule », « éteindre le GPS du véhicule », etc. Bien sûr, il pourrait aussi s'agir de fonctions de conduite du véhicule telles que « allumer/ éteindre le limiteur ou régulateur de vitesse », « allumer/ éteindre les veilleuses/ feux de route/ feux de conduite/ feux de détresse », « allumer/ éteindre le clignotant droite/ gauche », « faire un appel de phares » etc. D'autres fonctions du véhicule pourraient aussi
20 être commandées de cette manière, telles que « ouvrir/fermer le toit », « ouvrir/fermer le coffre », « fermer à clef les portières du véhicule », « monter/descendre une/toutes les vitres du véhicule » etc.

En pratique, un geste de commande GC spécifique est associé à chaque fonction du véhicule. Au lieu d'être commandée de manière classique par une
25 action sur une interface physique, chaque fonction est ainsi commandée par un geste de commande GC de la main de l'individu présent dans le véhicule 1, réalisé dans la zone de détection D du véhicule.

Comme le montre la figure 1, le dispositif de commande 100 comprend un module de détection 10 d'un geste de commande dans la zone de détection D
30 dudit véhicule, un module de détermination 20 d'un état d'interaction EI dudit individu avec son environnement, et une unité de commande 50 adaptée à mettre en œuvre le procédé de commande selon l'invention.

Dans l'exemple de la figure 1, les modules de détection et de détermination 10, 20 sont distincts l'un de l'autre. Comme il sera détaillé ci-après,

ils sont disposés à des endroits différents dans l'habitacle du véhicule 1. Dans un mode de réalisation non représenté, on utilise un seul système qui à la fois détecte le geste de commande et détermine l'état d'interaction du conducteur (par exemple le body tracking).

5 Le module de détection 10 est adapté à détecter tous les gestes G réalisés dans la zone de détection D du véhicule 1 et à identifier parmi ces gestes G, ceux qui sont des gestes de commande GC.

Un tel module de détection 10 est connu et ne sera pas décrit en détails. On précisera uniquement qu'il comporte des moyens de capture d'images, tels
10 qu'une caméra. Cette caméra est ici à angle relativement faible et est adaptée à capturer plusieurs images par seconde de manière que le module de détection 10 puisse déterminer les gestes G réalisés dans la zone de détection D.

Un geste G correspond par exemple à un mouvement, et/ou à une pose, et/ou à une configuration statique particulière de la main et/ou de l'avant bras du
15 conducteur 4.

Ici, la zone de détection D du module de détection 10 est centrée sur le levier de vitesse 2 et englobe une partie du volant 3 du véhicule 1 et une partie de la zone passager (voir figure 1). A cet effet, la caméra est par exemple placée dans un plafonnier avant du véhicule 1, de sorte qu'elle prend en vue de dessus la
20 zone de détection D.

De préférence, le module de détection 10 détecte les gestes G réalisés par le conducteur 4. Il peut aussi détecter les gestes réalisés par le passager avant du véhicule qui a facilement accès à cette zone de détection D. Dans la suite de la description, on considérera que le conducteur 4 est celui qui réalise les
25 gestes dans la zone de détection D.

Le module de détection 10 comprend en outre des moyens de traitement et d'analyse des images capturées par lesdits moyens de capture d'images.

Ces moyens de traitement et d'analyse sont programmés notamment pour reconnaître la forme de la main et/ou de l'avant bras du conducteur 4 dans
30 les images capturées par les moyens de capture d'image du module de détection 10.

Ils sont également programmés pour détecter un mouvement et/ou identifier une configuration de la main et/ou de l'avant-bras du conducteur 4, à partir de plusieurs images successives capturées par les moyens de capture

d'image, et comparer ces mouvements et/ou configuration à ceux d'une base de données contenant les mouvements correspondants aux gestes de commande GC associés à certaines des fonctions du véhicule.

5 A l'issue de cette comparaison, le module de détection 10 est programmé pour identifier ou non une séquence d'image capturées comme relative à un geste de commande GC.

Les gestes de commande GC du conducteur 4 sont ainsi détectés.

10 En pratique, les moyens de traitement et d'analyse du module de détection 10 reçoivent les images capturées par les moyens de capture d'image dudit module de détection 10. Ces moyens de traitement et d'analyse peuvent être intégrés à un boîtier comprenant lesdits moyens de capture d'image ou être déportés à distance de ces moyens de capture d'image, par exemple intégrés à une unité électronique et informatique du véhicule 1 qui reçoit des informations de différents capteurs du véhicule et commande le fonctionnement de certains
15 organes de ce véhicule 1.

Le module de détermination 20 est quant à lui adapté à surveiller l'individu ayant réalisé les gestes G détectés, ici le conducteur 4, de manière à déterminer l'état d'interaction EI du conducteur 4 avec son environnement.

20 De préférence, le module de détermination 20 surveille en continu le conducteur 4, quel que soit par ailleurs les gestes G effectués par ce conducteur 4 dans la zone de détection D.

En pratique, l'état d'interaction EI du conducteur 4 avec son environnement est déterminé parmi un état d'interaction actif et un état d'interaction nul.

25 Le conducteur 4 est dans l'état d'interaction actif avec son environnement de préférence lorsqu'il interagit avec un autre individu présent à bord du véhicule 1. Par exemple, le conducteur 4 est dans l'état d'interaction actif lorsqu'il est engagé dans une conversation avec cet autre individu.

30 Le conducteur 4 est également dans l'état d'interaction actif avec son environnement lorsqu'il est engagé dans une conversation téléphonique, lorsqu'il fredonne un air de musique, ou lorsqu'il interagit, via des gestes ou des paroles, avec des individus situés à l'extérieur du véhicule, par exemple avec les conducteurs d'autres véhicules.

Ainsi, l'état d'interaction actif est un état dans lequel le conducteur 4 est

susceptible de réaliser des gestes G, liés par exemple à la conversation dans laquelle il est engagé ou à la musique qu'il écoute. Dans l'état d'interaction actif, le conducteur 4 effectue notamment des mouvements de lèvres, et/ou de tête, et/ou des yeux, et/ou du haut du corps.

5 Le conducteur 4 est dans l'état d'interaction nul lorsqu'il n'interagit pas avec son environnement. En particulier, dans l'état d'interaction nul, le conducteur 4 n'effectue aucun mouvement de lèvres car il n'est pas en conversation (ni avec un individu présent à bord, ni téléphonique, ni avec un individu extérieur au véhicule), et ne fredonne pas d'air de musique.

10 Il ressort de ce qui précède qu'il est possible de distinguer les états d'interaction actif et nul du conducteur 4 en surveillant le mouvement des lèvres dudit conducteur 4. Il est également possible de distinguer ces deux états d'interaction en surveillant, en plus ou à la place du mouvement des lèvres, les mouvements de la tête du conducteur 4. Il est encore possible de distinguer ces
15 deux états d'interaction en surveillant, en plus ou à la place du mouvement des lèvres et/ou de la tête, les mouvements du haut du corps du conducteur 4.

Ici, le module de détermination 20 comprend à cet effet un dispositif de surveillance 21 du visage du conducteur 4.

20 Un tel dispositif de surveillance 21 est notamment adapté à détecter des mouvements de lèvres sur le visage du conducteur et/ou des mouvements de tête du conducteur 4. Le dispositif de surveillance 21 est disposé par exemple derrière le volant 3 du véhicule 1.

25 Un tel dispositif de surveillance 21, plus connu sous l'acronyme DMS pour « Driver Monitoring System » en langue anglaise, comporte des moyens de capture d'images, tels qu'une caméra. Cette caméra est adaptée à capturer plusieurs images par seconde de la tête du conducteur 4.

En variante ou en complément, le module de détermination 20 peut comprendre un dispositif de suivi de mouvements 22 du haut du corps du conducteur 4.

30 Ce dispositif de suivi de mouvements 22, aussi appelé « body tracking system » en langue anglaise, comporte des moyens de capture d'images tels qu'une (ou plusieurs) caméra(s). Cette caméra est ici à grand angle. Elle est ici disposée dans une région centrale de la plage avant du véhicule 1, à proximité du pare-brise, de manière à présenter un champ de vision englobant le conducteur 4

et un éventuel passager avant (voir figure 1). Cette caméra grand angle est adaptée à capturer plusieurs images par seconde.

Le module de détermination 20 comprend en outre des moyens de traitement et d'analyse des images capturées par le dispositif de surveillance 21
5 et/ou par le dispositif de suivi de mouvements 22.

Ces moyens de traitement et d'analyse sont programmés notamment pour reconnaître, en continu, la forme de la bouche et/ou de la tête et/ou du haut du corps d'un individu dans les images capturées par le dispositif de surveillance 21 et/ou par le dispositif de suivi de mouvements 22.

10 Ils sont également programmés pour détecter, en continu, des mouvements de ces formes à partir de plusieurs images successives capturées.

L'état d'interaction EI de l'individu observé, généralement le conducteur 4 du véhicule, est déduit des mouvements détectés. Lorsqu'une séquence d'images correspondant à un mouvement des formes est identifiée, l'état d'interaction EI est
15 déterminé comme étant un état d'interaction actif, et lorsqu'une séquence d'images ne comprenant aucun mouvement est identifiée, l'état d'interaction EI est déterminé comme nul.

Selon une variante plus sophistiquée, on pourrait envisager que les moyens de traitement et d'analyse soient programmés pour comparer les
20 mouvements détectés à ceux d'une base de données contenant les mouvements correspondants aux mouvements de la bouche, de la tête ou du haut du corps pendant une conversation. Plus globalement, les mouvements détectés peuvent être comparés à un modèle (lié ou non à une base de données, construit par un expert et/ou par apprentissage automatique, déterministe et/ou statistique)

25 A l'issue de cette comparaison, le module de détection est programmé pour identifier ou non une séquence d'images capturées comme relative à une conversation de l'individu observé. L'état d'interaction actif est alors déduit de l'identification d'une conversation, tandis que l'état d'interaction nul serait déduit lorsqu'aucune conversation ne serait identifiée.

30 En pratique, les moyens de traitement et d'analyse du module de détermination 20 reçoivent les images capturées par le dispositif de surveillance 21 et/ou par le dispositif de suivi de mouvements 22. Ces moyens de traitement et d'analyse peuvent être intégrés à un boîtier comprenant lesdits moyens de capture d'image du dispositif de surveillance 21 et/ou du dispositif de suivi de

mouvements 22, ou être déportés à distance de ces moyens de capture d'image, par exemple intégrés à l'unité électronique et informatique du véhicule qui reçoit des informations de différents capteurs du véhicule et commande le fonctionnement de certains organes de ce véhicule.

5 L'unité de commande 50 du dispositif de commande 100 selon l'invention comprend des moyens de communication avec les modules de détection et de détermination 10, 20.

Cette unité de commande 50 est par exemple intégrée à l'unité électronique et informatique du véhicule 1.

10 L'unité de commande 50 est adaptée à recevoir, ici par l'intermédiaire de ses moyens de communication, des données provenant du module de détection 10 et du module de détermination 20, indiquant d'une part la détection d'un geste de commande GC effectué par le conducteur 4 et d'autre part l'état d'interaction EI courant du conducteur 4, c'est-à-dire l'état d'interaction EI correspondant à la
15 détection du geste de commande GC.

Le dispositif de commande 100 comprend aussi une interface de communication (non représentée) adaptée à communiquer avec le conducteur 4. Une telle interface de communication peut notamment comprendre un haut-
20 à destination du conducteur 4, le tableau de bord du véhicule pour la diffusion d'un message écrit à destination du conducteur 4, ou encore un dispositif d'éclairage pour l'envoi de signaux lumineux à destination du conducteur 4.

L'interface de communication peut aussi comprendre un micro pour la réception de messages oraux émis par le conducteur, une interface physique, par
25 exemple des boutons, sur laquelle le conducteur 4 peut agir pour communiquer avec ledit dispositif de commande 100, ou encore une caméra adaptée à déceler la direction du regard du conducteur 4.

Comme cela est décrit plus en détails ci-dessous, l'unité de commande 50 est ici programmée pour effectuer les étapes suivantes lorsqu'un geste de
30 commande GC est détecté et que l'état d'interaction EI du conducteur 4 est actif lors de la détection de ce geste de commande GC:

c1) émission d'un signal S à destination du conducteur 4 grâce à l'interface de communication,

c2) réception d'une réponse du conducteur 4 grâce à cette interface de

communication, et,

c3) en fonction de la réponse reçue à l'étape c2), commande de la fonction associée audit geste de commande GC détecté à l'étape a).

5 En outre, l'unité de commande 50 est programmée pour commander directement la fonction associée audit geste de commande GC lorsque ledit geste de commande GC est détecté et que l'état d'interaction EI du conducteur 4 est nul lors de la détection du geste de commande GC.

On s'est attaché dans la suite à décrire le procédé mis en œuvre par le dispositif de commande 100 selon l'invention.

10 Selon ce procédé, il est prévu des étapes de :

a) détection du geste de commande GC accompli par le conducteur 4 dans la zone de détection D dudit véhicule 1,

b) détermination d'un état d'interaction EI entre ledit conducteur 4 et son environnement, et,

15 c) en fonction de l'état d'interaction EI déterminé à l'étape b), commande de la fonction associée audit geste de commande GC détecté à l'étape a).

Sur la figure 2, on a représenté les étapes principales de ce procédé.

20 De manière remarquable, comme il sera détaillé ci-après, le procédé selon l'invention permet de vérifier que le geste réalisé dans la zone de détection D et reconnu comme un geste de commande GC par le dispositif de commande 100 correspond à une volonté réelle du conducteur 4 de commander la fonction correspondante lorsque l'état d'interaction du conducteur avec son environnement indique que ce geste pourrait être involontaire.

Etape a)

25 A l'étape a), le module de détection 10 détecte le geste de commande GC dans la zone de détection D.

30 En pratique, le module de détection 10 capture en continu des images de la zone de détection D, traite et analyse ces images en continu de manière à reconnaître dans ces images la forme et l'emplacement de la main et/ou de l'avant bras du conducteur 4 lorsqu'ils s'y trouvent.

A cet effet, le module de détection 10 capture une séquence d'images de la zone de détection D. Il traite et analyse ces images pour y reconnaître la forme de la main et/ou de l'avant bras du conducteur 4. Il analyse plusieurs images successives capturées pour déterminer le geste G réalisé dans la zone de

détection D, c'est-à-dire le mouvement ou la configuration particulière de la main et/ou de l'avant bras du conducteur 4 (bloc E1 de la figure 2).

Le module de détection 10 compare alors le geste G déterminé avec la base de données des gestes de commande GC, pour déterminer si ce geste G est
5 un geste de commande GC (bloc E2 de la figure 2).

Lorsque le geste G déterminé correspond à un des gestes de commande GC de la base de données, le module de détection 10 identifie ce geste G comme un geste de commande GC. Il communique à l'unité de commande 50 un signal associé à la détection de ce geste de commande.

10 Etape b)

Le dispositif de commande 100 détermine également, à l'étape b), l'état d'interaction EI du conducteur 4 avec son environnement (bloc E3 de la figure 2).

Autrement dit, le dispositif de commande 100 détermine le contexte dans lequel le geste de commande GC a été détecté à l'étape a), de manière à
15 déterminer si ce geste de commande GC est associé à une commande volontaire d'une fonction du véhicule ou s'il est possible qu'il ait été effectué de manière involontaire.

Le module de détermination 20 du dispositif de commande 100 communique à l'unité de commande 50, l'état d'interaction EI courant du
20 conducteur 4 qui correspond au moment de la détection du geste de commande GC, par exemple celui correspondant à la seconde entourant le moment de la détection.

Pour ce faire, le module de détermination 20 communique à l'unité de commande 50 l'état d'interaction EI du conducteur 4 qui a été déterminé par les
25 moyens de traitement et d'analyse grâce aux images capturées par le dispositif de surveillance 21 et/ou le dispositif de suivi de mouvements 22 aux instants précédant directement le moment de la détection du geste de commande GC et/ou succédant directement ce moment.

Il s'agit en pratique de l'état d'interaction déterminé par le module de
30 détermination 20 à partir du traitement des images capturées par le module de détermination 20 simultanément aux images capturées par le module de détection 10 dont le traitement montre la réalisation du geste de commande GC ou aux instants précédant et/ou suivant la capture de ces images.

Comme décrit précédemment, lorsque les moyens de traitement et

d'analyse du module de détermination 20 détectent que l'emplacement des lèvres et/ou de la tête ou du haut du corps du conducteur 4 a changé dans les images successives capturées par le dispositif de surveillance 21 et/ou le dispositif de suivi de mouvements 22, le module de détermination 20 en déduit qu'il y a eu un mouvement des lèvres sur le visage du conducteur 4, et/ou un mouvement de la tête du conducteur 4 et/ou un mouvement du haut du corps du conducteur 4, caractéristiques de l'état d'interaction actif du conducteur 4 avec son environnement.

Au contraire, lorsque les moyens de traitement et d'analyse du dispositif de détermination 20 ne détectent aucun mouvement de lèvres et aucun mouvement de tête ou du haut du corps du conducteur 4 dans les images successives analysées, le module de détermination 20 en déduit que le conducteur 4 est dans l'état d'interaction nul avec son environnement.

Etape c)

Lorsqu'il est déterminé à l'étape b) que le conducteur 4 est dans l'état d'interaction nul avec son environnement (voie (2) de la figure 2) au moment de la détection du geste de commande GC, le dispositif de commande 100 interprète ce geste de commande GC détecté à l'étape a) comme une commande volontaire de la fonction correspondante du véhicule.

Ainsi, le conducteur 4, par son geste de commande GC, commande volontairement la fonction du véhicule associée à ce geste de commande GC.

Autrement dit, lorsque l'état d'interaction EI déterminé à l'étape b) est nul, le dispositif de commande 50 commande directement la fonction associée audit geste de commande GC détecté à l'étape a) (bloc E6 de la figure 2).

Par exemple, le dispositif de commande 50 active directement la radio, monte ou baisse le son, autorise la réponse à un appel téléphonique.

Lorsqu'il est déterminé à l'étape b) que le conducteur 4 est dans l'état d'interaction actif avec son environnement (voie (1) de la figure 2) au moment de la détection du geste de commande GC, le dispositif de commande 100 interroge le conducteur 4 quant à sa volonté réelle de commander la fonction associée à ce geste de commande GC.

A cet effet, l'unité de commande 50 met en œuvre les sous-étapes suivantes :

c1) émission d'un signal à destination du conducteur 4 (bloc E4 de la

figure 2),

c2) réception d'une réponse du conducteur 4, et,

c3) en fonction de la réponse reçue à l'étape c2), commande de la fonction associée audit geste de commande GC détecté à l'étape a).

5 Sous-étape c1)

L'unité de commande 50 commande à l'interface de communication du dispositif de commande 100, l'envoi d'un signal S à destination du conducteur 4 (bloc E4 de la figure 2).

10 Un tel signal S comprend par exemple un signal lumineux émis par le dispositif d'éclairage, et/ou un message visuel émis par le tableau de bord, et/ou un signal sonore et/ou un message audio émis par le haut-parleur du véhicule.

Par ce signal S émis, le conducteur 4 est invité à confirmer sa volonté de commander la fonction associée au geste de commande GC qui a été détecté dans la zone de détection D.

15 Autrement dit, l'interface de communication du dispositif de commande 100 interroge le conducteur 4 pour savoir s'il a réalisé le geste de commande GC avec la volonté de commander la fonction associée, ou si ce geste de commande GC a été réalisé sans intention de commander cette fonction.

20 En pratique, l'interface de communication demande au conducteur, par exemple via un message audio ou écrit, s'il souhaite déclencher la fonction du véhicule.

Sous-étape c2)

25 En réponse à ce signal S, le conducteur 4 peut émettre une réponse R active de confirmation de la commande ou une réponse R active d'infirmer de ladite commande.

Plus précisément, le conducteur 4 peut réaliser un geste de réponse prédéterminé qui confirme ou infirme la commande. Par exemple, le conducteur 4 peut reproduire le geste de commande GC pour confirmer la commande.

30 En variante ou en complément, le conducteur 4 peut aussi infirmer ou confirmer la commande de la fonction, en regardant dans une direction spécifique du véhicule.

En variante ou en complément, on peut aussi envisager que le conducteur 4 puisse infirmer ou confirmer la commande en agissant sur l'interface physique du véhicule, par exemple en appuyant sur un bouton de cette interface.

En variante ou en complément, on peut encore envisager que le conducteur 4 puisse infirmer ou confirmer la commande en produisant une commande orale.

5 L'interface de communication du dispositif de commande 100 reçoit alors la réponse R active de confirmation ou d'infirmer du conducteur 4 (bloc E5 de la figure 2). L'interface de communication communique cette réponse à l'unité de commande 50.

Par ailleurs, en l'absence de réponse du conducteur 4, après un délai de réponse prédéterminé, l'interface de communication communique cette absence de réponse à l'unité de commande 50. L'unité de commande 50 est programmée pour interpréter cette absence de réponse comme la réception d'une réponse R passive d'infirmer de la commande.

Le délai de réponse prédéterminé est par exemple compris entre 1 et 10 secondes.

15 Sous-étape c3)

Lorsque la réponse R reçue confirme la commande (voie (3) de la figure 2), l'unité de commande 50 déclenche la fonction associée au geste de commande GC détecté à l'étape a) (bloc E6 de la figure 2).

20 Lorsque la réponse R reçue infirme la commande (voie (4) de la figure 2), l'unité de commande 50 maintient les fonctions du véhicule telles qu'elles étaient au moment de la détection du geste de commande GC (bloc E7 de la figure 2).

25 Le procédé selon l'invention permet d'éviter les commandes involontaires des fonctions du véhicule par des gestes dits « faux-positifs », c'est-à-dire par des gestes de commande intempestifs réalisés dans le cadre d'interactions du conducteur avec son environnement, et non avec la volonté de commander lesdites fonctions.

30 En outre, grâce à l'étape b) de détermination de l'état d'interaction EI du conducteur avec son environnement, le procédé selon l'invention limite les fois où le conducteur doit confirmer sa volonté de commander une fonction, puisque dans toutes les situations où le conducteur est dans l'état d'interaction nul, la fonction correspondant au geste de commande détecté est déclenchée sans interroger le conducteur.

Dans l'exemple décrit précédemment, il a été considéré que le

conducteur était celui qui effectuait le geste de commande dans la zone de détection D, donc celui dont on détermine l'état d'interaction avec l'environnement, et celui que l'on interroge sur sa volonté de déclencher la fonction en cas d'état d'interaction actif.

5 Bien entendu, lorsque d'autres individus sont présents à bord du véhicule, tout individu ayant accès à la zone de détection D peut aussi réaliser des gestes de commande dans cette zone de détection D. Il est alors envisageable que le module de détermination du dispositif de commande surveille, en plus du conducteur, les autres individus présents dans le véhicule, de manière à
10 déterminer leur état d'interaction respectif avec l'environnement. Le module de détermination peut alors comprendre des dispositifs de surveillance et/ou de détection de mouvements supplémentaires. On peut aussi prévoir de disposer ces dispositifs de surveillance et/ou de détection de mouvements à des endroits du
15 véhicule permettant d'observer tous les individus éventuellement présents dans le véhicule. Lorsque d'autres individus sont présents à bord du véhicule, l'interface de communication du dispositif de commande peut quant à elle envoyer un signal à l'un quelconque de ces individus et recevoir une réponse de l'un quelconque de ces individus. Cela ne modifie pas le principe de fonctionnement du procédé selon l'invention.

20 Par ailleurs, le procédé selon l'invention s'applique à tous types de véhicules, notamment aux véhicules de transport de personnes ou de marchandises.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de commande d'au moins une fonction d'un véhicule (1) par un individu (4) présent à bord de ce véhicule (1), à travers l'accomplissement, par
5 cet individu, d'au moins un geste de commande (GC) associé à cette fonction, selon lequel il est prévu des étapes de :
- a) détection du geste de commande (GC) accompli par l'individu dans une zone de détection (D) dudit véhicule (1),
 - b) détermination d'un état d'interaction (EI) entre ledit individu et son
10 environnement, et
 - c) en fonction de l'état d'interaction (EI) déterminé à l'étape b), commande de la fonction associée audit geste de commande (GC) détecté à l'étape a).
2. Procédé selon la revendication 1, selon lequel, à l'étape b), l'état
15 d'interaction (EI) de l'individu avec l'environnement est déterminé parmi un état d'interaction nul et un état d'interaction actif.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, selon lequel, pour la détermination l'état d'interaction (EI) de l'individu avec l'environnement, on utilise un dispositif de surveillance (21) dudit individu, ledit
20 dispositif de surveillance (21) étant adapté à détecter des mouvements de lèvres de l'individu (4) et/ou des mouvements de tête et/ou du regard dudit individu (4).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, selon lequel, pour la détermination de l'état d'interaction (EI) de l'individu (4) avec l'environnement, on utilise un dispositif de suivi de mouvements (22) du haut du
25 corps dudit individu (4).
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, selon lequel, lorsque l'état d'interaction (EI) déterminé à l'étape b) est actif, l'étape c) comprend les sous-étapes suivantes :
- c1) émission d'un signal (S) à destination d'au moins un individu (4)
30 présent dans le véhicule (1),
 - c2) réception d'une réponse (R) d'au moins un individu (4) présent dans le véhicule, audit signal (S) émis à l'étape c1), et,
 - c3) en fonction de la réponse (R) reçue à l'étape c2), commande de la fonction associée audit geste de commande (GC) détecté à l'étape a).

6. Procédé selon la revendication 5, selon lequel le signal (S) émis à l'étape c1) comprend un signal lumineux et/ou un signal sonore, et/ou un message visuel et/ou un message audio et/ou un message haptique.

5 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, selon lequel la réponse (R) émise à l'étape c2) correspond à une réponse active de confirmation de la commande, ou à une réponse active ou passive d'infirmité de ladite commande.

10 8. Procédé selon la revendication 7, selon lequel la réponse (R) active de confirmation ou d'infirmité est réalisée par un individu présent dans le véhicule, en effectuant un geste de réponse prédéterminé, et/ou en regardant dans une direction spécifique, et/ou en agissant sur une interface du véhicule et/ou en produisant une commande orale.

15 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, selon lequel lorsque l'état d'interaction (EI) déterminé à l'étape b) est nul, l'étape c) comprend la commande directe de la fonction associée audit geste de commande (GC) détecté à l'étape a).

20 10. Dispositif de commande (100) d'au moins une fonction d'un véhicule (1) par un individu (4) présent à bord de ce véhicule (1), à travers l'accomplissement, par cet individu (4), d'au moins un geste de commande (GC) associé à cette fonction, ledit dispositif de commande (100) comprenant :

- un module de détection (10) du geste de commande (GC) dans une zone de détection (D) dudit véhicule (1),

- un module de détermination (20) d'un état d'interaction (EI) entre ledit individu (4) et son environnement, et

25 - une unité de commande (50) de ladite fonction programmée pour commander la fonction associée au geste de commande détecté par le module de détection en fonction de l'état d'interaction déterminé par le module de détermination.

30 11. Dispositif de commande (100) selon la revendication 10, dans lequel il est en outre prévu une interface de communication entre ledit dispositif de commande (100) et l'individu (4).

1/1

Fig.1

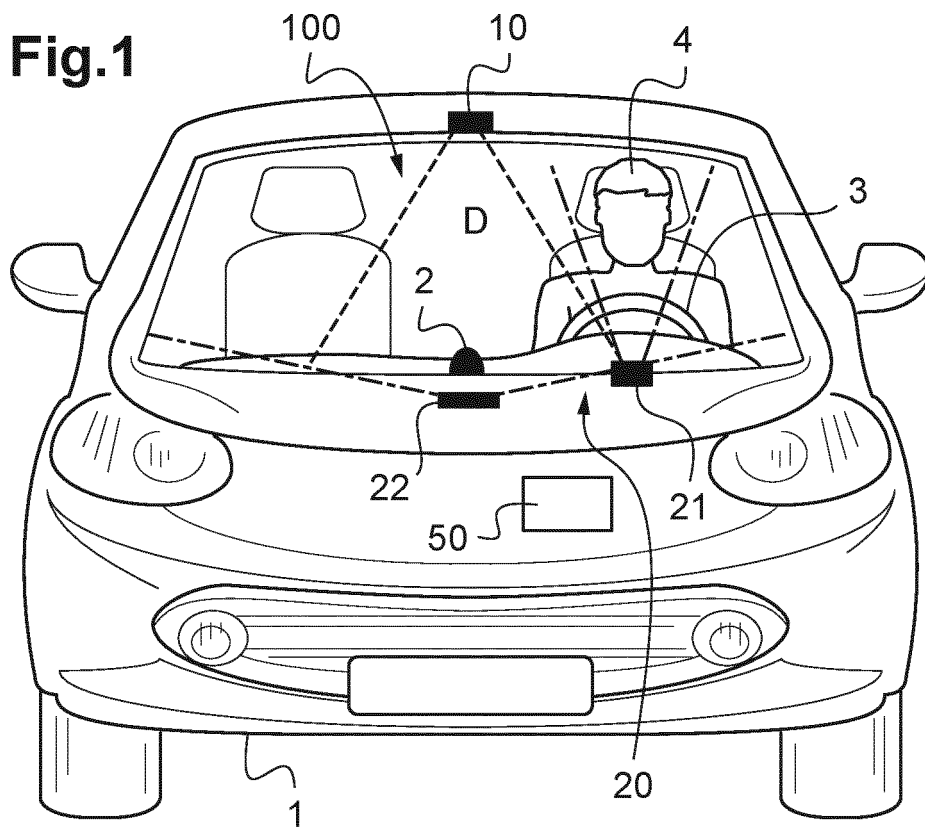
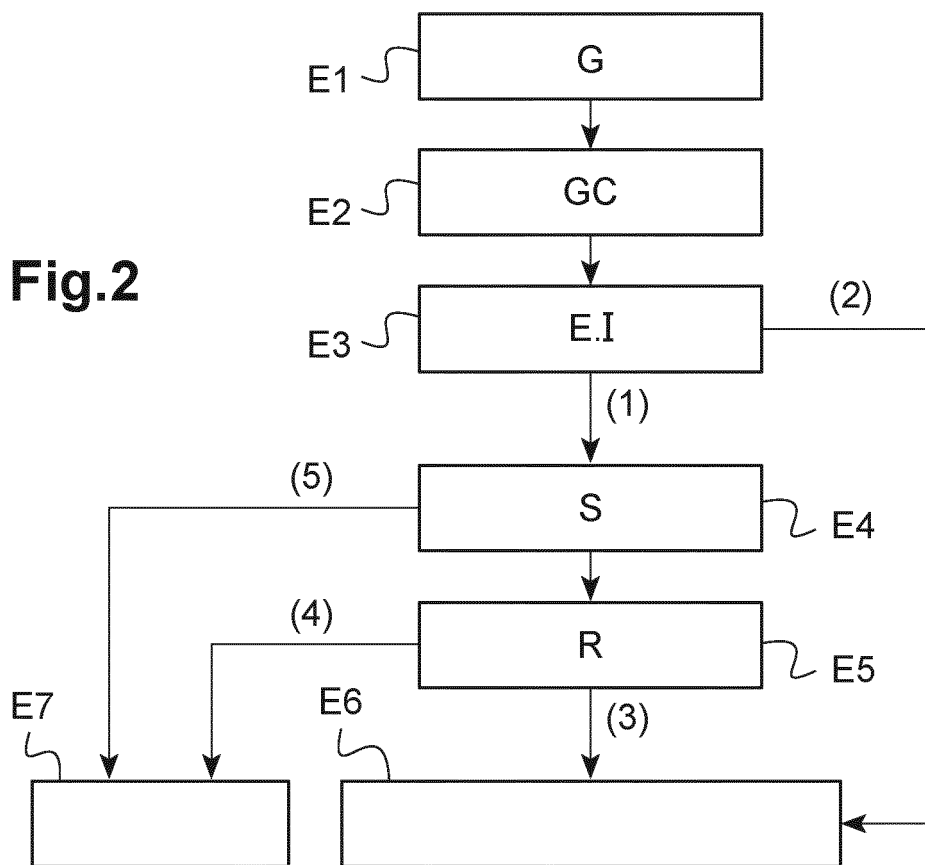


Fig.2





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 837626
FR 1751939

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	US 2016/368382 A1 (SCHLITTENBAUER MICHAEL [DE] ET AL) 22 décembre 2016 (2016-12-22)	1-4,9-11	G06F3/01 G06K9/62
Y	* alinéas [0009] - [0016], [0021], [0032] *	5-8	G05B19/02 B60R16/02
X	US 2015/088336 A1 (SHIN DONGSOO [KR]) 26 mars 2015 (2015-03-26) * alinéas [0007] - [0014] *	1,10	
Y	US 2013/204457 A1 (KING ANTHONY GERALD [US] ET AL) 8 août 2013 (2013-08-08) * alinéa [0025] *	5-8	
A	US 2014/309871 A1 (RICCI CHRISTOPHER P [US]) 16 octobre 2014 (2014-10-16) * le document en entier *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G06F B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 octobre 2017		Fournier, Nicolas	
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 à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1751939 FA 837626**

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 **17-10-2017**

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
US 2016368382 A1	22-12-2016	CN 104755308 A	01-07-2015
		DE 102013010932 A1	31-12-2014
		EP 3013621 A1	04-05-2016
		US 2016368382 A1	22-12-2016
		WO 2014206558 A1	31-12-2014

US 2015088336 A1	26-03-2015	CN 104460974 A	25-03-2015
		KR 20150034018 A	02-04-2015
		US 2015088336 A1	26-03-2015

US 2013204457 A1	08-08-2013	CN 103294190 A	11-09-2013
		DE 102013201746 A1	08-08-2013
		GB 2501575 A	30-10-2013
		US 2013204457 A1	08-08-2013

US 2014309871 A1	16-10-2014	US 2014309871 A1	16-10-2014
		WO 2014172334 A1	23-10-2014
