

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.11.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.05.24 Bulletin 24/22.

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) : PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : LENTI FREDERIC, HAOUAT NADA et GRIFFON THIBAUT.

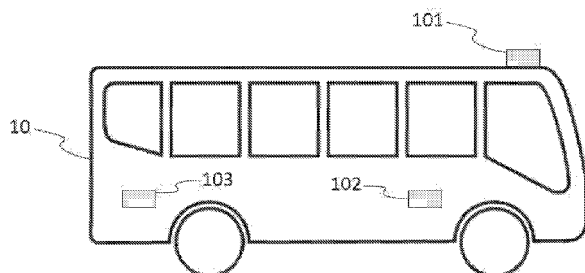
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par actions simplifiée.

54 **Marclaire(s) : perception d'environnement pour véhicule et véhicule comprenant un tel système.**
57 La présente invention concerne un système de percep-

tion d'environnement (101) pour véhicule (10) et un véhicule (10) comprenant un tel système (101). Le système de perception (101) comprend des premiers moyens de fixation configurés pour fixer le système de perception (101) de manière

amovible sur le véhicule (10), le système de perception (101) comprenant au deux dispositifs de perception parmi un ensemble comprenant : un radar à ondes millimétriques, un LIDAR, une caméra, un récepteur d'un système de positionnement par satellite et/ou une antenne du récepteur, et une antenne configurée pour rayonner et/ou capter un ensemble d'ondes électromagnétiques.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Système de perception d'environnement pour véhicule et véhicule comprenant un tel système

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les systèmes et modules de perception d'environnement pour véhicule. La présente invention concerne également un véhicule comprenant un tel système de perception. La présente invention concerne également un système et/ou module de perception d'environnement et de connectivité pour véhicule, par exemple pour un véhicule autonome.

Arrière-plan technologique

[0002] Les véhicules contemporains sont de plus en plus équipés de fonctions ou systèmes d'aide à la conduite, dits ADAS (de l'anglais « Advanced Driver-Assistance System » ou en français « Système d'aide à la conduite avancé »).

[0003] Ces systèmes ADAS sont conçus pour assister le conducteur du véhicule dans le contrôle du véhicule, voire pour contrôler le véhicule lorsque ce dernier circule dans un mode dit autonome ou semi-autonome. Ces systèmes ADAS utilisent, pour au moins une partie d'entre eux, des données représentatives de l'environnement dans lequel évolue le véhicule.

[0004] Un véhicule équipé de tel(s) système(s) ADAS est ainsi équipé d'un ensemble de dispositifs tels que des capteurs configurés pour obtenir ces données d'environnement, telles que par exemple des données relatives à la présence et/ou à la position d'objets dans l'environnement.

[0005] Un tel véhicule peut par ailleurs obtenir de telles données depuis différents serveurs du « cloud » (ou « nuage » en français) et/ou d'autres véhicules évoluant dans cet environnement. A cet effet, le véhicule embarque un ou plusieurs dispositifs de communication sans fil ainsi qu'un ensemble d'antennes pour diffuser et/ou capter des signaux électromagnétiques transportant notamment ces données.

[0006] Avec l'évolution permanente des différentes technologies mises en œuvre pour l'acquisition des données d'environnement du véhicule et/ou pour les systèmes traitant ces données d'environnement, notamment au regard de la durée de vie d'un véhicule qui se compte en années, il apparaît parfois nécessaire de faire évoluer le véhicule pour améliorer sa perception de l'environnement et ainsi sa sécurité.

[0007] Si les mises à jour logicielles des différents systèmes et/ou dispositifs embarqués dans le véhicule s'avèrent relativement aisées, par exemple par le téléchargement des données de mises à jour via une connexion sans fil dont serait équipé le véhicule, les évolutions matérielles s'avèrent complexes et coûteuses à mettre en œuvre.

[0008] **Résumé de la présente invention**

[0009] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.

[0010] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer l'évolution matérielle d'un véhicule.

[0011] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un système de perception d'environnement pour véhicule, le système de perception comprenant des premiers moyens de fixation configurés pour fixer le système de perception de manière amovible sur le véhicule, le système de perception comprenant une pluralité de dispositifs de perception, au moins un premier dispositif de perception de la pluralité étant d'un type différent d'au moins un deuxième dispositif de perception de la pluralité, les dispositifs de perception de la pluralité appartenant à un ensemble de dispositifs de perception comprenant :

- un radar à ondes millimétriques ;
- un LIDAR ;
- une caméra ;
- un récepteur d'un système de positionnement par satellite et/ou une antenne du récepteur ; et
- une antenne configurée pour rayonner et/ou capter un ensemble d'ondes électromagnétiques.

[0012] Un tel système équipé de plusieurs types de dispositifs ou capteur de perception configurés pour obtenir des données sur l'environnement du véhicule permet de fournir au véhicule qui en est équipé différentes données d'environnement obtenues de différents capteurs par exemple. Lorsqu'il s'avère nécessaire de remplacer un ou plusieurs des dispositifs de perception du système de perception pour faire évoluer techniquement le véhicule, le caractère amovible du système de perception permet de retirer le système de perception du véhicule pour le faire évoluer (par exemple en remplaçant un ou plusieurs des dispositifs de réception) avant de le remettre en place, ou pour remplacer le système de perception par un autre plus évolué technologiquement.

[0013] Cela permet de faire évoluer le véhicule au niveau de sa capacité à percevoir son environnement à moindre coût, le système de perception étant prévu pour être détaché du véhicule pour mise à jour matérielle, réparation ou remplacement.

[0014] Selon une variante, le système de perception comprend en outre un premier système de connexion configuré pour :

- alimenter électriquement la pluralité de dispositifs de perception ; et
- transmettre des premières données à la pluralité de dispositifs de réception et/ou recevoir des deuxièmes données depuis la pluralité de dispositifs de perception.

- [0015] Selon une autre variante, au moins une partie de la pluralité de dispositifs de perception est assemblée de manière amovible dans le système de perception.
- [0016] Selon une variante supplémentaire, le système de perception comprend au moins un radar à ondes millimétriques, au moins un LIDAR, un ensemble de caméras comprenant au moins une caméra, au moins une antenne d'un récepteur d'un système de positionnement par satellite et au moins une antenne configurée pour rayonner et/ou capter un ensemble d'ondes électromagnétiques.
- [0017] Selon encore une variante, l'ensemble de caméras comprend une pluralité de caméras formant un système d'acquisition d'images stéréoscopiques.
- [0018] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un véhicule comprenant au moins un système de perception tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de la présente invention, le au moins un système de perception étant arrangé sur le véhicule de manière amovible.
- [0019] Selon une variante, une carrosserie du véhicule comprend au moins un espace configuré pour recevoir le au moins un système de perception.
- [0020] Selon une autre variante, le au moins un espace comprend des deuxième moyens de fixation configurés pour coopérer avec les premiers moyens de fixation de manière à assurer une fixation du au moins un système de perception sur le véhicule lorsque les premiers moyens de fixation et les deuxième moyens de fixation coopèrent entre eux.
- [0021] Selon une variante supplémentaire, le au moins un espace comprend un deuxième système de connexion configuré pour se connecter au premier système de connexion et pour relier en communication le au moins un système de perception à au moins un calculateur du véhicule.
- [0022] Selon encore une variante, le véhicule correspond à un véhicule autonome.

Brève description des figures

- [0023] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de la présente invention ci-après, en référence aux figures 1 à 2 annexées, sur lesquelles :
- [0024] [Fig.1] illustre schématiquement un véhicule embarquant un ensemble de système de perception, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;
- [0025] [Fig.2] illustre schématiquement un système de perception du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0026] **Description des exemples de réalisation**
- [0027] Un système de perception d'environnement pour véhicule et un véhicule comprenant un ou plusieurs systèmes de perception d'environnement vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 2. Des mêmes

éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0028] La [Fig.1] illustre schématiquement un véhicule 10 équipé d'un ensemble de systèmes de perception 101 à 103, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0029] Le véhicule 10 correspond par exemple à un véhicule à moteur thermique, à moteur(s) électrique(s) ou encore un véhicule hybride avec un moteur thermique et un ou plusieurs moteurs électriques. Le véhicule 10 correspond par exemple à un véhicule de transport en commun terrestre, par exemple un autocar ou un autobus, à un véhicule de transport de marchandise tel qu'un camion ou une camionnette.

[0030] Selon d'autres exemples, le véhicule 10 correspond à tout véhicule terrestre motorisé, tel que par exemple un véhicule automobile ou une moto.

[0031] Le véhicule 10 correspond par exemple à un véhicule circulant dans un mode autonome ou semi-autonome. Le véhicule circule par exemple selon un niveau d'autonomie égal à 1, 2 ou 3 ou selon un niveau d'autonomie supérieur ou égal à 2 ou 3, par exemple selon un niveau d'autonomie égal à 4 ou 5, selon l'échelle définie par l'agence fédérale américaine qui a établi 5 niveaux d'autonomie allant de 1 à 5. Le niveau 0 correspondant à un véhicule n'ayant aucune autonomie, dont la conduite est sous la supervision totale du conducteur, le niveau 1 correspond à un véhicule avec un niveau d'autonomie minimal, dont la conduite est sous la supervision du conducteur avec une assistance minimale d'un système ADAS (de l'anglais « Advanced Driver-Assistance System » ou en français « Système d'aide à la conduite avancé »), et le niveau 5 correspond à un véhicule complètement autonome.

[0032] Les 5 niveaux d'autonomie de la classification de l'agence fédérale chargée de la sécurité routière sont :

- niveau 0 : aucune automatisation, le conducteur du véhicule contrôle totalement les fonctions principales du véhicule (moteur, accélérateur, direction, freins) ;

- niveau 1 : assistance au conducteur, l'automatisation est active pour certaines fonctions du véhicule, le conducteur gardant un contrôle global sur la conduite du véhicule ; le régulateur de vitesse fait partie de ce niveau, comme d'autres aides telles que l'ABS (système antiblocage des roues) ou l'ESP (électro-stabilisateur programmé) ;

- niveau 2 : automatisation de fonctions combinées, le contrôle d'au moins deux fonctions principales est combiné dans l'automatisation pour remplacer le conducteur dans certaines situations ; par exemple, le régulateur de vitesse adaptatif combiné avec le centrage sur la voie permet à un véhicule d'être classé niveau 2, tout comme l'aide au stationnement (de l'anglais « Park assist ») automatique ;

- niveau 3 : conduite autonome limitée, le conducteur peut céder le contrôle complet

du véhicule au système automatisé qui sera alors en charge des fonctions critiques de sécurité ; la conduite autonome ne peut cependant avoir lieu que dans certaines conditions environnementales et de trafic déterminées (uniquement sur autoroute par exemple) ;

- niveau 4 : conduite autonome complète sous conditions, le véhicule est conçu pour assurer seul l'ensemble des fonctions critiques de sécurité sur un trajet complet ; le conducteur fournit une destination ou des consignes de navigation mais n'est pas tenu de se rendre disponible pour reprendre le contrôle du véhicule ;

- niveau 5 : conduite complètement autonome sans l'aide de conducteur dans toutes les circonstances.

[0033] Le véhicule 10 embarque par exemple un ou plusieurs des systèmes ADAS suivant :

- système de régulation adaptative de vitesse, dit ACC (de l'anglais « Adaptive Cruise Control ») ; et/ou

- régulateur de vitesse prédictif, dit système PCC (de l'anglais « Predictive Cruise Control ») ; et/ou

- système d'adaptation intelligente de la vitesse, dit système ISA (de l'anglais « Intelligent Speed Adaptation ») ; et/ou

- système d'adaptation de la vitesse en virage, dit système CSA (de l'anglais « Curve Speed Assist ») ; et/ou

- système de contrôle électronique de stabilité, dit système ESC (de l'anglais « Electronic Stability Control » ou en français « Contrôle électronique de la stabilité »), DSC (de l'anglais « Dynamic Stability Control » ou en français « Contrôle dynamique de la stabilité ») ou encore ESP (de l'anglais « Electronic Stability Program » ou en français « Programme électronique de la stabilité ») ; et/ou

- système d'aide au maintien dans la file de circulation du véhicule, dit système LKA (de l'anglais « Lane-Keeping Assist » ou en français « Assistant de maintien dans la file ») ou LPA (de l'anglais « Lane Positioning Assist » ou en français « Assistant de positionnement dans la file ») ; et/ou

- système de changement semi-automatique de voie de circulation (de l'anglais SALC de l'anglais « Semi Automatic Lane Change »).

[0034] Les exemples de systèmes ADAS de la liste ci-dessus sont fournis à titre illustratif et ne sont pas limitatifs, cette liste n'étant pas exhaustive.

[0035] Un ou plusieurs des systèmes ADAS du véhicule 10 requièrent des données sur l'environnement dans lequel circule le véhicule 10, par exemple des données relatives à la présence d'objets dans l'environnement tels que d'autres véhicules, des données relatives à la position de ces objets (par exemple par rapport au véhicule 10), etc. Ces données sont par exemple obtenues d'un ou plusieurs dispositifs de détection d'objet ou de perception de l'environnement du véhicule 10, tels que par exemple des capteurs

de type radar, LIDAR et/ou caméra.

[0036] Selon une variante de réalisation, le véhicule 10 embarque en outre un système de communication configuré pour communiquer avec un ou plusieurs dispositifs distants, tels que des serveurs du « cloud », d'autres véhicules et/ou un ou plusieurs dispositifs de communication mobile (par exemple un téléphone intelligent (de l'anglais « smartphone »), en liaison directe sans fil ou via une infrastructure d'un réseau de communication sans fil 12. L'infrastructure de communication sans fil comprend par exemple un ensemble de dispositifs de communication 110 de type antenne de réseau cellulaire de type LTE 4G ou 5G ou de type UBR (Unité Bord de Route).

[0037] Selon cette variante, le système de communication du véhicule 10 comprend par exemple une unité de contrôle télématique, dite TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit »), laquelle est reliée à un ou plusieurs calculateurs du système embarqué du véhicule 10 et à une ou plusieurs antennes de communication. L'unité TCU et le ou les calculateurs forment par exemple une architecture multiplexée pour la réalisation de différents services utiles pour le bon fonctionnement du véhicule et/ou pour assister le conducteur et/ou les passagers du véhicule dans le contrôle du véhicule 10. Le ou les calculateurs et l'unité TCU communiquent et échangent des données entre eux par l'intermédiaire d'un ou plusieurs bus informatiques, par exemple un bus de communication de type bus de données CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (selon la norme ISO 17458) ou Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802-3).

[0038] Le véhicule 10 embarque avantageusement un ou plusieurs systèmes de perception d'environnement 101, 102, 103. 3 systèmes de perception 101, 102, 103 sont illustrés sur la [Fig.1]. Cependant, le nombre de systèmes de perception équipant le véhicule 10 ne se limite pas à 3 mais s'étend à tout nombre, par exemple 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou plus de systèmes de perception.

[0039] Un système de perception correspond à un dispositif physique comprenant au minimum 2 dispositifs de perception de types différents. Un dispositif de perception correspond à un élément configuré pour l'obtention de données, par exemples des données sur l'environnement du véhicule 10 et/ou sur la position du véhicule 10 dans l'environnement. Le système de perception 101 à 103 correspond ainsi à un dispositif ou module comprenant plusieurs dispositifs de perception, 2 au moins de ces dispositifs de perception étant de types différents.

[0040] Un dispositif de perception correspond par exemple à un capteur configuré pour l'acquisition de données représentatives d'au moins une partie de l'environnement dans lequel évolue le véhicule 10 et/ou pour l'obtention de données (par exemple des

données sur l'environnement et/ou d'autres données).

[0041] Un dispositif de perception correspond par exemple à un des dispositifs suivants :

- un radar à ondes millimétriques configuré pour émettre des ondes électromagnétiques et pour recevoir les échos de ces ondes renvoyées par un ou plusieurs objets, dans le but de détecter des obstacles et leurs distances vis-à-vis du véhicule 10 ;
- un LIDAR (de l'anglais « Light Detection And Ranging », ou « Détection et estimation de la distance par la lumière » en français), un capteur LIDAR correspondant à un système optoélectronique composé d'un dispositif émetteur laser, d'un dispositif récepteur comprenant un collecteur de lumière (pour collecter la partie du rayonnement lumineux émis par l'émetteur et réfléchi par tout objet situé sur le trajet des rayons lumineux émis par l'émetteur) et d'un photodétecteur qui transforme la lumière collectée en signal électrique ; un capteur LIDAR permet ainsi de détecter la présence d'objets situés dans le faisceau lumineux émis et de mesurer la distance entre le capteur et chaque objet détecté ;
- une caméra (associée ou non à un capteur de profondeur) pour l'acquisition d'une ou plusieurs images de l'environnement autour du véhicule 10 se trouvant dans le champ de vision de la caméra ;
- un récepteur d'un système de positionnement par satellite, dit système GNSS (de l'anglais « Global Navigation Satellite System » ou en français « Géolocalisation et navigation par un Système de Satellites »), par exemple un récepteur d'un système GPS (de l'anglais « Global Positioning System » ou en français « Système de géolocalisation par satellite ») ou Galileo et/ou une antenne d'un tel récepteur GNSS ;
- une antenne configurée pour rayonner et/ou capter un ensemble d'ondes électromagnétiques, par exemple une antenne planaire (aussi appelée antenne patch), antenne fil plaque monopolaire, une antenne en F inversé (aussi appelée antenne IFA, de l'anglais « Inverted-F Antenna »), antenne planaire en F inversé (aussi appelée antenne PIFA, de l'anglais « Planar Inverted-F Antenna ») ou tout autre type d'antenne connue de l'homme du métier, par exemple tout type d'antenne fonctionnant dans le domaine des super hautes fréquences (entre 3 et 30 GHz), ces antennes étant de faibles dimensions du fait du domaine de fréquence des ondes radioélectriques.

[0042] Chaque système de perception 101 à 103 comprend ainsi au moins un dispositif de perception d'un premier type (par exemple un ou plusieurs radars) et au moins un dispositif de perception d'un deuxième type différent du premier type (par exemple un ou plusieurs LIDARs).

[0043] Le nombre de dispositifs de perception compris ou intégrés dans un système de perception n'est pas limité à 2 mais s'étend à tout nombre, selon le volume du système de perception et l'encombrement de chaque dispositif de perception compris dans le système de perception.

- [0044] Selon un exemple particulier et non limitatif de l'invention, un système de perception comprend ainsi par exemple un ou plusieurs radars à ondes millimétriques, un ou plusieurs LIDARs, une ou plusieurs caméras, un ou plusieurs récepteurs de système GNSS et une ou plusieurs antennes.
- [0045] Le nombre et le type de dispositifs de perception varient par exemple d'un système de perception à un autre lorsque le véhicule 10 embarquent plusieurs systèmes de perception. Selon un autre exemple, 2 ou plus des systèmes de perception 101 à 103 équipant le véhicule 10 comprennent les mêmes dispositifs de perception, selon un même arrangement.
- [0046] La forme et les dimensions d'un système de perception sont quelconques et dépendent par exemple du nombre de dispositifs de perception intégrés et/ou de l'emplacement du système de perception lorsqu'il est monté sur le véhicule 10.
- [0047] Lorsque le véhicule 10 embarquent plusieurs systèmes de perception 101 à 103, chaque système est par exemple différent des autres (par exemple différent en matière de forme et/ou de dispositifs de perception intégrés). Selon un autre exemple, 2 ou plus des systèmes de perception sont identiques (par exemple identiques en matière de forme et/ou de dispositifs de perception intégrés).
- [0048] Le système de perception comprend en outre des premiers moyens de fixation configurés pour coopérer avec des deuxièmes moyens de fixation du véhicule 10, les premiers moyens de fixation et les deuxièmes moyens de fixation étant complémentaires pour assurer un maintien en position du système de fixation lorsque ce dernier est arrangé sur le véhicule 10. Les premiers moyens de fixation et les deuxièmes moyens de fixation sont avantageusement configurés pour permettre un retrait du système de perception 101, 102, 103 du véhicule 10, le système de perception étant amovible, par exemple pour remplacer le système de perception, pour le réparer ou pour remplacer un ou plusieurs des dispositifs de perception qui le composent.
- [0049] Les premiers moyens de fixation sont par exemple identiques pour tous les systèmes de perception 101 à 103 équipant le véhicule 10. Selon un autre exemple, les premiers moyens de fixation varient d'un système à un autre, par exemple en fonction de la forme générale du système de perception et/ou de l'emplacement / position du système de perception sur le véhicule 10.
- [0050] Les premiers moyens de fixation et les deuxièmes moyens de fixation correspondent à tous moyens connus de l'homme du métier, par exemple des moyens de fixation rapide.
- [0051] La fixation de manière amovible d'un système de perception sur le véhicule 10 est par exemple obtenue en insérant partiellement le système de perception dans un espace creux prévu dans la carrosserie du véhicule 10 pour recevoir une partie inférieure d'un

boîtier formant l'enveloppe externe du système de perception.

[0052] La fixation amovible est par exemple obtenue par un système de crochets fixés à la carrosserie du véhicule 10 venant crocheter une ou plusieurs pattes ou ergots prévus sur le boîtier formant l'enveloppe externe du système de perception.

[0053] Selon encore un autre exemple, la fixation amovible est obtenue par vissage ou boulonnage du système de perception sur la carrosserie du véhicule 10 à un emplacement prévu à cet effet sur la carrosserie du véhicule 10.

[0054] Selon une variante de réalisation, les moyens de fixation comprennent un système de sécurité antivol pour empêcher le vol d'un système de réception installé sur le véhicule 10.

[0055] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, chaque système de perception 101 à 103 comprend en outre un premier système de connexion configuré pour :

- alimenter électriquement les dispositifs de perception ; et
- transmettre des données aux dispositifs de réception et/ou recevoir des données depuis les dispositifs de perception.

[0056] Le premier système de connexion est configuré pour se coupler à un deuxième système de connexion du véhicule 10 lorsque le système de perception 101 à 103 est arrangé sur le véhicule 10. Le deuxième système de connexion est avantageusement arrangé sur le véhicule à l'endroit où le système de perception 101 à 103 est prévu d'être installé. Le premier système de connexion correspond par exemple à un connecteur mâle et le deuxième système de connexion à un connecteur femelle. Le premier système de connexion correspond par exemple à un ensemble de broches, une ou plusieurs broches étant associées à chaque dispositif de perception pour son alimentation et/ou pour l'échange de données avec le véhicule 10.

[0057] Le deuxième système de connexion est avantageusement relié par un ou plusieurs bus de données à un ou plusieurs calculateurs du véhicule 10, ces calculateurs pouvant alors communiquer avec le système de perception 101 à 103 par l'intermédiaire des premier et deuxième systèmes de connexion lorsque ces derniers sont couplés en communication.

[0058] Un ou plusieurs détrompeurs sont par exemple associés au système de perception et au niveau de l'emplacement prévu pour le système de perception sur la carrosserie pour guider l'installation du système de perception sans erreur et pour assurer une connexion correcte entre le premier système de connexion et le deuxième système de connexion.

[0059] Les connecteurs du premier système de connexion s'accouplant avec les connecteurs du deuxième système de connexion sont avantageusement arrangés sur la face du boîtier du système de perception 101 à 103 s'appuyant sur l'emplacement réservé au système de perception 101 à 103 sur la carrosserie du véhicule 10.

- [0060] Un tel système de perception se fixant de manière amovible sur le véhicule 10, c'est-à-dire de manière à pouvoir être installé sur le véhicule 10 et retiré du véhicule 10 à volonté, permet de remplacer un système de perception vieillissant, usé ou en panne pour le remplacer par un nouveau système de perception. Cela permet de faire évoluer le véhicule 10 de manière matérielle en fonction des évolutions technologiques associées aux techniques de détection d'objet, de localisation du véhicule et/ou de communication de données (par exemple selon un mode de communication véhicule vers tout, dit V2X (de l'anglais « Vehicle-to-Everything »)).
- [0061] Selon une variante de réalisation, un ou plusieurs des dispositifs de perception équipant un système de perception 101 à 103 sont intégrés de manière amovible dans des logements prévus à cet effet, de manière à remplacer individuellement ce ou ces dispositifs de réception plutôt que de remplacer l'ensemble du système de perception.
- [0062] La [Fig.2] illustre schématiquement un système de perception particulier configuré pour un être arrangé sur un véhicule, par exemple le véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0063] Le système de perception de la [Fig.2] correspond par exemple au système 101.
- [0064] Selon l'exemple de la [Fig.2], la forme du système de perception 101 correspond à un parallélépipède rectangle. Cependant, tel que décrit en regard de la [Fig.1], la forme d'un système de perception ne se limite pas à un tel exemple et le boîtier du système de perception peut prendre toute forme, par exemple une forme hémisphérique, une forme de prisme, une forme conique, une forme de tube tronqué, etc.
- [0065] En considérant un repère orthonormé formé de trois axes (XYZ), le système de perception 101 est ainsi formé d'une face supérieure 201 parallèle et opposée à une face inférieure 202 s'étendant dans le plan (XY), laquelle face inférieure 202 correspond par exemple à la face reposant sur l'emplacement prévu dans la carrosserie du véhicule 10 pour recevoir le système de perception 101. Le système de perception comprend deux faces latérales 205, 206 parallèles se faisant face dans le plan (XZ) et deux faces longitudinales 203, 204 parallèles se faisant face dans le plan (YZ).
- [0066] Lorsque l'axe X correspond à l'axe longitudinal du véhicule 10 et que le système 101 est par exemple prévu pour être installé à l'avant du véhicule 10 sur le toit du véhicule 10, la face 203 correspond à la face avant du système 101, c'est-à-dire à la face dirigée vers l'avant du véhicule 10 et dirigée vers l'environnement situé devant le véhicule 10 selon le sens de déplacement du véhicule 10 en marche avant, la face 205 correspondant alors à la face droite du système 101 et la face 206 à la face gauche du système 101.
- [0067] Selon l'exemple particulier de la [Fig.2], le système 101 comprend par exemple :
- un premier LIDAR 21 correspondant par exemple à un LIDAR 32 nappes de portée moyenne arrangé sur la face supérieure 201 ;

- un deuxième LIDAR 22 correspondant par exemple à un LIDAR longue portée de type 1, arrangé sur la face 203 ;
 - 2 caméras 23, 24 arrangées de part et d'autre du LIDAR 22 sur la face avant 203, ces 2 caméras formant un système d'acquisition stéréoscopique ;
 - un radar à ondes millimétriques 25 arrangé sur la face droite 205 ;
 - une antenne radio 26 arrangée sur la face supérieure 201 ;
 - une antenne 27 pour système de réception GNSS arrangée sur la face supérieure 201 ;
- et
- une platine avec un ensemble d'interfaces mécaniques et EE (Electrique Electronique) comprenant les premiers moyens de fixation et le premier système de connexion, cette platine étant arrangée sur la face inférieure 202 et non illustrée sur la [Fig.2].

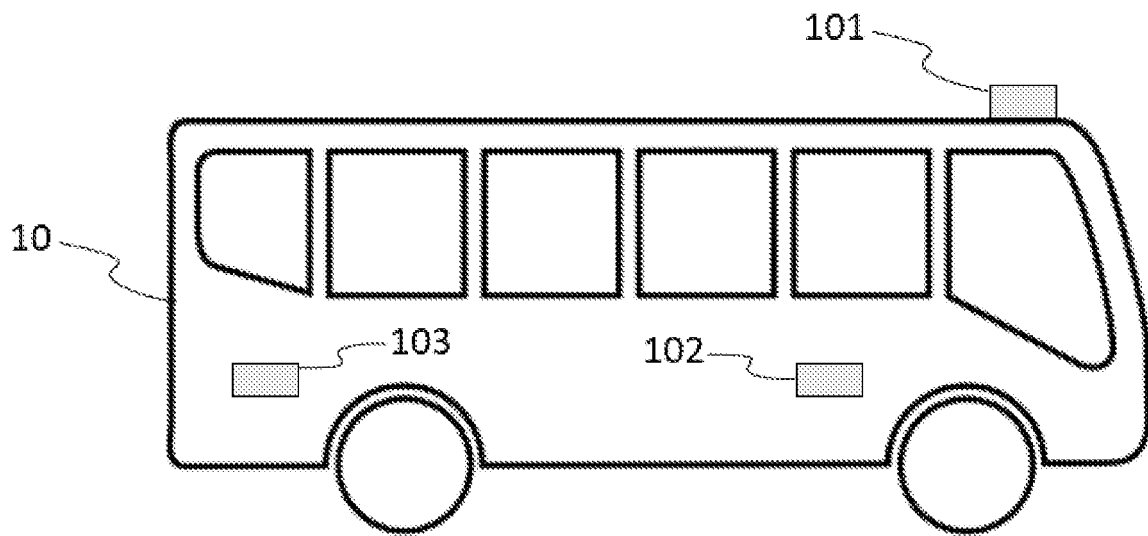
[0068] La présente invention concerne également un véhicule, par exemple un véhicule de transport de marchandise ou de transport en commun de personnes, comprenant un ou plusieurs systèmes de perception 101, 102 et/ou 103.

Revendications

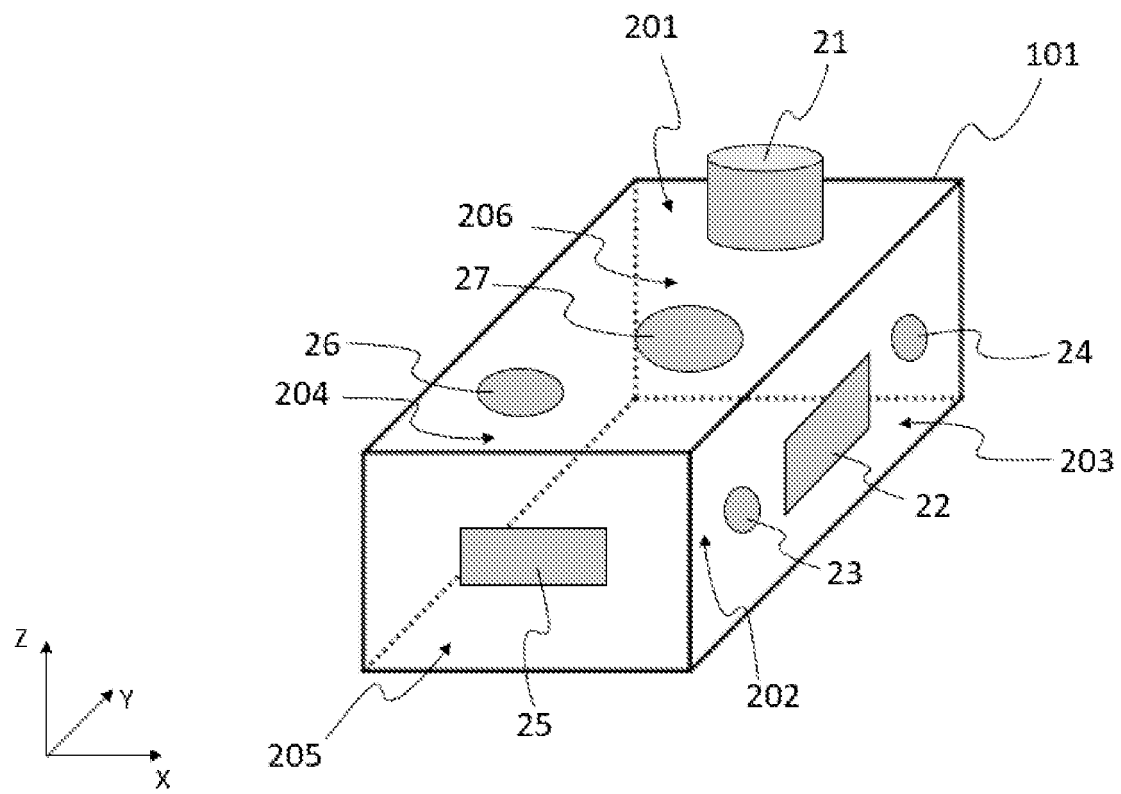
- [Revendication 1] Système de perception d'environnement (101) pour véhicule (10), ledit système de perception (101) comprenant des premiers moyens de fixation configurés pour fixer ledit système de perception (101) de manière amovible sur ledit véhicule (10), ledit système de perception (101) comprenant une pluralité de dispositifs de perception (21 à 27), au moins un premier dispositif de perception de ladite pluralité (21 à 27) étant d'un type différent d'au moins un deuxième dispositif de perception de ladite pluralité (21 à 27), les dispositifs de perception de ladite pluralité appartenant à un ensemble de dispositifs de perception comprenant :
- un radar à ondes millimétriques ;
 - un LIDAR ;
 - une caméra ;
 - un récepteur d'un système de positionnement par satellite et/ou une antenne dudit récepteur ;
 - une antenne configurée pour rayonner et/ou capter un ensemble d'ondes électromagnétiques.
- [Revendication 2] Système de perception selon la revendication 1, comprenant en outre un premier système de connexion configuré pour :
- alimenter électriquement ladite pluralité de dispositifs de perception (21 à 27) ; et
 - transmettre des premières données à ladite pluralité de dispositifs de réception (21 à 27) et/ou recevoir des deuxièmes données depuis ladite pluralité de dispositifs de perception (21 à 27).
- [Revendication 3] Système de perception selon la revendication 1 ou 2, pour lequel au moins une partie de ladite pluralité de dispositifs de perception (21 à 27) est assemblée de manière amovible dans ledit système de perception (101).
- [Revendication 4] Système de perception selon l'une des revendications 1 à 3, ledit système de perception (101) comprenant au moins un radar à ondes millimétriques (25), au moins un LIDAR (21, 22), un ensemble de caméras (23, 24) comprenant au moins une caméra, au moins une antenne (26) d'un récepteur d'un système de positionnement par satellite et au moins une antenne (27) configurée pour rayonner et/ou capter un ensemble d'ondes électromagnétiques.
- [Revendication 5] Système de perception selon la revendication 4, pour lequel ledit

- ensemble de caméras (23, 24) comprend une pluralité de caméras formant un système d'acquisition d'images stéréoscopiques.
- [Revendication 6] Véhicule (10) comprenant au moins un système de perception (101) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, pour lequel ledit au moins un système de perception est arrangé sur ledit véhicule (10) de manière amovible.
- [Revendication 7] Véhicule (10) selon la revendication 6, pour lequel une carrosserie dudit véhicule (10) comprend au moins un espace configuré pour recevoir ledit au moins un système de perception (101).
- [Revendication 8] Véhicule selon la revendication 7, pour lequel ledit au moins un espace comprend des deuxièmes moyens de fixation configurés pour coopérer avec lesdits premiers moyens de fixation de manière à assurer une fixation dudit au moins un système de perception (101) sur ledit véhicule (10) lorsque lesdits premiers moyens de fixation et lesdits deuxièmes moyens de fixation coopèrent entre eux.
- [Revendication 9] Véhicule selon la revendication 7 ou 8, pour lequel ledit au moins un espace comprend un deuxième système de connexion configuré pour se connecter audit premier système de connexion et pour relier en communication ledit au moins un système de perception (101) à au moins un calculateur dudit véhicule (10).
- [Revendication 10] Véhicule (10) selon l'une des revendications 6 à 9, pour lequel ledit véhicule correspond à un véhicule autonome.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 912456
FR 2212308

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	WO 2021/137884 A1 (WAYMO LLC [US]) 8 juillet 2021 (2021-07-08) * alinéas [0035], [0041], [0055], [0070]; figure 1a * -----	1-3, 6-10	B60K35/00 B60R11/00 B60R16/02 B60W60/00
X	US 2018/262738 A1 (KAPURIA ANUJ [IN] ET AL) 13 septembre 2018 (2018-09-13) * alinéas [0002], [0003], [0018], [0019], [0021], [0022], [0029]; figure 1a * -----	1-3, 6	
X	US 2020/324700 A1 (ASFAW YILMA [US]) 15 octobre 2020 (2020-10-15) * alinéa [0024]; figures 1, 2, 6 * -----	1-3, 6-9	
A	US 2022/315029 A1 (SUZUKI KAZUASA [JP] ET AL) 6 octobre 2022 (2022-10-06) * alinéas [0026] - [0028] * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60W B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 mai 2023		Erbel, Christoph	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2212308 FA 912456**

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 **15-05-2023**
 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
WO 2021137884	A1	08-07-2021	CA	3165284 A1		08-07-2021
			CN	115135554 A		30-09-2022
			EP	4061682 A1		28-09-2022
			JP	2023507939 A		28-02-2023
			KR	20220104244 A		26-07-2022
			US	11493922 B1		08-11-2022
			US	2023089733 A1		23-03-2023
			WO	2021137884 A1		08-07-2021

US 2018262738	A1	13-09-2018	EP	3373037 A1		12-09-2018
			US	2018262738 A1		13-09-2018

US 2020324700	A1	15-10-2020	AUCUN			

US 2022315029	A1	06-10-2022	CN	115140039 A		04-10-2022
			JP	2022159189 A		17-10-2022
			US	2022315029 A1		06-10-2022
