

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/003473 A1

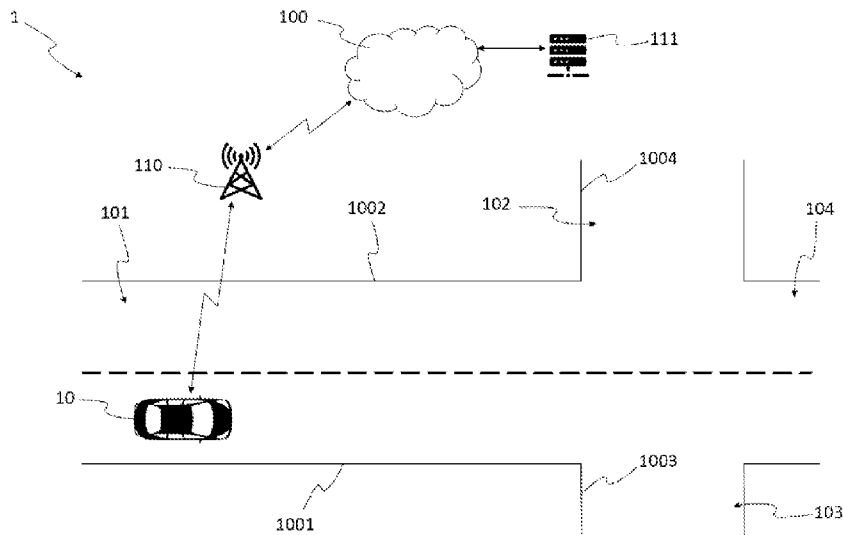
(43) Date de la publication internationale
04 janvier 2024 (04.01.2024)

- (51) Classification internationale des brevets : **RAJI, Zineb** ; AZLI SUD 1 N° 621, MARRAKECH, 40100 (MA).
B60W 30/18 (2012.01) *B60W 30/14* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale : **(74) Mandataire : PENGGOV, Marco** ; PSA AUTOMOBILES SA, 2-10 BOULEVARD DE L'EUROPE, VEIP-YT800, 78300 POISSY (FR).
PCT/FR2023/000100
- (22) Date de dépôt international : **(81) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, 12 mai 2023 (12.05.2023)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
FR2206639 30 juin 2022 (30.06.2022) FR
- (71) Déposant : **STELLANTIS AUTO SAS** [FR/FR] ; 2-10 BOULEVARD DE L'EUROPE, 78300 POISSY (FR).
- (72) Inventeurs : **NID BOUHOU, Soumia** ; LOT GHIZLANE BD FOUARATE N° 52, CASABLANCA, 20580 (MA).

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A DRIVER-ASSISTANCE SYSTEM OF A VEHICLE TRAVELLING IN A ROAD ENVIRONMENT THAT INCLUDES AN INTERSECTION

(54) Titre : PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE CONTRÔLE D'UN SYSTÈME D'AIDE À LA CONDUITE D'UN VÉHICULE CIRCULANT DANS UN ENVIRONNEMENT ROUTIER COMPRENANT UNE INTERSECTION

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a method and a device for controlling an ADAS system of a vehicle (10) travelling on a first portion of road (101) approaching an intersection with a second portion of road (102). To this end, mapping data for the road environment (1) are received, these mapping data including data on the intersection between the first and the second portion of road (101, 102). Intersection data are also obtained from data received from an on-board camera. Comparing the intersection data obtained from the mapping data with the camera data makes it possible to determine a confidence level for the mapping data. The ADAS system



WO 2024/003473 A1

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

is controlled on the basis of the intersection data according to the confidence level.

(57) **Abrégé** : La présente invention concerne un procédé et un dispositif de contrôle d'un système ADAS d'un véhicule (10) circulant sur une première portion de route (101) en approche d'une intersection avec une deuxième portion de route (102). A cet effet, des données de cartographies de l'environnement routier (1) sont reçues, ces données de cartographie comprenant des données d'intersection entre la première et la deuxième portion de route (101, 102). Des données d'intersection sont également obtenues à partir de données reçues d'une caméra embarquée. La comparaison des données d'intersections obtenues des données de cartographie et des données caméras permet de déterminer un niveau de confiance des données de cartographie. Le système ADAS est contrôlé à partir des données d'intersection en fonction du niveau de confiance.

DESCRIPTION

Titre : Procédé et dispositif de contrôle d'un système d'aide à la conduite d'un véhicule circulant dans un environnement routier comprenant une intersection

5

Domaine technique

[0001] La présente invention revendique la priorité de la demande française 2206639 déposée le 30.06.2022 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence. La présente invention concerne les procédés et dispositifs d'aide à la
10 conduite d'un véhicule, notamment un véhicule automobile. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de contrôle d'un système d'aide à la conduite embarqué dans un véhicule. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de contrôle d'un véhicule embarquant un ou plusieurs systèmes d'aide à la conduite, notamment un véhicule autonome.

15

Arrière-plan technologique

[0002] La sécurité routière fait partie des enjeux importants de nos sociétés. Avec l'augmentation du nombre de véhicules circulant sur les réseaux routiers du monde entier, et ce quelle que soient les conditions de circulation, les risques d'accidents et
20 d'incidents provoqués par les conditions de circulation n'ont jamais été aussi importants.

[0003] Pour améliorer la sécurité routière, certains véhicules contemporains sont 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 »). Les
25 systèmes ADAS mettent par exemple en œuvre des procédés basés sur la connaissance de l'environnement routier dans lequel le véhicule circule. La connaissance de cet environnement est par exemple obtenue à partir de données de cartographies de l'environnement et/ou de données obtenues d'un ou plusieurs capteurs embarqués dans le véhicule, tels que des caméras, radars, ou encore lidars

(de l'anglais « Light Detection And Ranging », ou « Détection et estimation de la distance par la lumière » en français).

[0004] Pour assurer le bon fonctionnement des systèmes ADAS et la sécurité du véhicule, il est alors important que les données sur l'environnement sur lesquelles s'appuient le ou
5 les systèmes ADAS soient fiables.

[0005] Résumé de la présente invention

[0006] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.

[0007] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer le fonctionnement d'un système ADAS d'un véhicule.

[0008] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer la fiabilité des données sur l'environnement dans lequel circule le véhicule.

[0009] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé de contrôle d'un
15 système d'aide à la conduite, dit système ADAS, d'un véhicule, le véhicule circulant sur une première portion de route d'un environnement routier, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- réception de données de cartographies de l'environnement routier, les données de cartographie comprenant des données d'intersection représentatives d'une intersection
20 entre la première portion de route et une deuxième portion de route, l'intersection étant localisée devant le véhicule selon un sens de circulation du véhicule, les données d'intersection comprenant des premières informations de distance entre une position courante du véhicule et l'intersection ;
- réception de données caméras représentatives d'une partie de l'environnement routier
25 située devant le véhicule selon le sens de circulation du véhicule depuis une caméra embarquée dans le véhicule ;
- détermination de deuxièmes informations de distance entre la position courante du véhicule et l'intersection à partir des données caméras ;
- comparaison des premières informations et des deuxièmes informations ;

- détermination d'un niveau de confiance associé aux données d'intersection à partir d'un résultat de la comparaison ;
- contrôle du système ADAS à partir des données d'intersection en fonction du niveau de confiance.

[0010] La détermination d'un niveau de confiance associé à des données d'intersection comprises dans des données de cartographie reçues par le véhicule à partir de données obtenues d'une caméra embarquée dans le véhicule permet de s'assurer que les données d'intersection sont cohérentes avec les données d'environnement obtenues de la caméra.

[0011] Le contrôle du système ADAS en fonction de ce niveau de fiabilité permet d'ajuster le fonctionnement du système ADAS au niveau de fiabilité et d'anticiper un éventuel problème lorsque les données sont jugées peu ou pas assez fiables.

[0012] Selon une variante, le niveau de confiance correspond à :

- un niveau de confiance minimal lorsqu'une différence entre les premières informations et les deuxièmes informations est supérieure à une première valeur seuil ;
- un niveau de confiance intermédiaire lorsque la différence entre les premières informations et les deuxièmes informations est comprise entre la première valeur seuil et une deuxième valeur seuil, la première valeur seuil étant supérieure à la deuxième valeur seuil ;
- un niveau de confiance maximal lorsque la différence entre les premières informations et les deuxièmes informations est inférieure à la deuxième valeur seuil.

[0013] Selon une autre variante, la première valeur seuil est égale à 5 mètres et la deuxième valeur seuil est égale à 7 mètres.

[0014] Selon une variante supplémentaire, le procédé comprend en outre les étapes de :

- détermination de troisièmes informations représentatives d'un type de l'environnement routier à partir des données de cartographie ;
- détermination de quatrièmes informations représentatives d'un type de l'environnement routier à partir des données caméras ;
- comparaison des troisièmes informations et des quatrièmes informations,

- [0015] le niveau de confiance associé étant en outre fonction d'un résultat de la comparaison des troisièmes informations et des quatrièmes informations.
- [0016] Selon encore une variante, le niveau de confiance déterminé à partir du résultat de la comparaison entre les premières informations et les deuxièmes informations est
5 augmenté lorsque le résultat de la comparaison des troisièmes informations et des quatrièmes informations indique que les troisièmes informations et les quatrièmes informations sont représentatives d'un même type.
- [0017] Selon une variante additionnelle, la détermination des deuxièmes informations de distance comprend une détection de l'intersection à partir de données représentatives
10 de lignes de marquages au sol associées à la première portion de route et à la deuxième portion de route, les données représentatives de lignes de marquages au sol étant obtenues par traitement des données caméras.
- [0018] Selon une autre variante, le système ADAS correspond à un système de régulation de vitesse prédictif, dit système PCC.
- [0019] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un dispositif de contrôle d'un système d'aide à la conduite, dit système ADAS, d'un véhicule, le dispositif comprenant une mémoire associée à un processeur configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention.
- [0020] Selon un troisième aspect, la présente invention concerne un véhicule, par exemple de
20 type automobile, comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de la présente invention.
- [0021] Selon un quatrième aspect, la présente invention concerne un programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention, ceci notamment lorsque le programme
25 d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.
- [0022] Un tel programme d'ordinateur peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme d'un code source, d'un code objet, ou d'un code intermédiaire entre un code source et un code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

- [0023] Selon un cinquième aspect, la présente invention concerne un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention.
- [0024] D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quel entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une mémoire ROM, un CD-ROM ou une mémoire ROM de type circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique ou un disque dur.
- [0025] D'autre part, ce support d'enregistrement peut également être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, un tel signal pouvant être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon la présente invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.
- [0026] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit intégré étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Brève description des figures

- [0027] 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 3 annexées, sur lesquelles :
- [0028] [Fig. 1] illustre schématiquement un environnement 1 dans lequel évolue un véhicule, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;
- [0029] [Fig. 2] illustre schématiquement un dispositif configuré pour contrôler un système d'aide à la conduite du véhicule de la figure 1, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0030] [Fig. 3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un système d'aide à la conduite du véhicule de la figure 1, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0031] Description des exemples de réalisation

[0032] Un procédé et un dispositif de contrôle d'un système d'aide à la conduite, dit système ADAS, d'un véhicule vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 3. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0033] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de la présente invention, le contrôle d'un ou plusieurs systèmes ADAS d'un véhicule circulant sur une première portion de route en approche d'une intersection avec une ou plusieurs deuxièmes portions de route comprend la réception, à un instant temporel déterminé correspondant par exemple à un instant courant, de données de cartographies de l'environnement routier comprenant la première portion de route et la ou les deuxièmes portions de route. Ces données de cartographie comprennent avantageusement des données représentatives d'une ou plusieurs intersections entre la première portion de route et la ou les deuxièmes portions de route en aval de la première portion de route. Les données d'intersection comprennent avantageusement des premières informations de distance entre la position courante du véhicule et chaque intersection. Des données caméras représentatives de l'environnement routier situé devant le véhicule sont reçues depuis une caméra embarquée dans le véhicule, ces données caméras étant traitées pour déterminer des deuxièmes informations de distance entre la position courante du véhicule et chaque intersection. Pour une intersection donnée, la distance entre la position courante du véhicule et l'intersection obtenue des données de cartographie est comparée à la distance entre la position courante du véhicule et cette même intersection obtenue à partir des données caméras. Le résultat de la comparaison permet de vérifier si les deux distances sont cohérentes et permet d'obtenir un niveau de confiance (par exemple parmi un niveau minimal, un niveau intermédiaire et un niveau maximal) associée aux données d'intersection des données de cartographies.

Le système ADAS, par exemple un système de régulation de vitesse prédictif, dit système PCC (de l'anglais « Predictive Cruise Control ») ou système P-ACC de l'anglais « Predictive Adaptive Cruise Control » ou en français « système de régulation adaptative de vitesse prédictif »), est alors contrôlé à partir des données d'intersection en fonction du niveau de confiance.

- 5
- [0034] La figure 1 illustre schématiquement un environnement 1 dans lequel évolue un véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0035] Le véhicule 10 correspond par exemple à un véhicule automobile évoluant dans un environnement routier 1 comprenant une ou plusieurs routes ou portions de route.
- [0036] Selon d'autres exemples, le véhicule 10 correspond à un car, un bus, un camion, un véhicule utilitaire ou une motocyclette, c'est-à-dire à un véhicule de type véhicule terrestre motorisé.
- [0037] 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 supérieur ou égal à 2, 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 correspondant 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, et le niveau 5 correspondant à un véhicule complètement autonome.
- 20
- [0038] Le véhicule 10 embarque un ou plusieurs systèmes d'aide à la conduite, dit ADAS (de l'anglais « Advanced Driver-Assistance System » ou en français « Système d'aide à la conduite avancé »). De tels systèmes ADAS sont configurés pour assister, voire remplacer, le conducteur du véhicule 10 pour contrôler le véhicule 10 sur son parcours.
- 25
- [0039] Le véhicule 10 embarque par exemple à cet effet 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
- 5 - 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
- 10 « 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
- 15 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 »).

[0040] 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.

[0041] Les systèmes ADAS embarqués dans le véhicule 10 sont par exemple alimentés par des données obtenues d'un ou plusieurs capteurs embarqués, tels que par exemple des radars, LIDARs et/ou caméras, et/ou de données reçues d'une infrastructure de

25 communication.

[0042] Selon un exemple particulier de réalisation, le véhicule 10 embarque un système de communication configuré pour communiquer avec un ou plusieurs dispositifs distants

111 via une infrastructure d'un réseau de communication sans fil. Le dispositif distant 111 correspond par exemple à un serveur du « cloud » 100 (ou « nuage » en français).

30 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).

[0043] Le système de communication du véhicule 10 comprend par exemple une ou plusieurs antennes de communication reliées à une unité de contrôle télématique, dite TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit »), elle-même reliée à un ou plusieurs calculateurs du système embarqué du véhicule 10, notamment un ou plusieurs calculateurs en charge de contrôler les systèmes ADAS du véhicule 10. La ou les antennes, 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 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).

[0044] Le système de communication sans fil permettant l'échange de données entre le véhicule 10 et le ou les dispositifs distants 111 correspond par exemple à :

- 20 - un système de communication véhicule à infrastructure V2I (de l'anglais « vehicle-to-infrastructure »), par exemple basé sur les standards 3GPP LTE-V ou IEEE 802.11p de ITS G5 ; ou
- un système de communication de type réseau cellulaire, par exemple un réseau de type LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long
- 25 terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé) LTE 4G ou 5G ; ou
- un système de communication de type Wifi selon IEEE 802.11, par exemple selon IEEE 802.11n ou IEEE 802.11ac.

[0045] Selon un autre exemple particulier de réalisation, le véhicule 10 embarque un récepteur d'un système de géolocalisation par satellite de type GPS (de l'anglais « Global

30 Positioning System » ou en français « Système mondial de positionnement ») ou le

système Galileo par exemple en communication avec un ordinateur du système embarqué du véhicule 10.

- [0046] L'environnement routier 1 comprend par exemple une première portion de route 101 sur laquelle circule le véhicule 10 à un instant courant, la première portion de route 101 débouchant sur un ensemble de deuxièmes portions de route 102, 103 et 104. La première portion de route 101 forme ainsi une intersection avec chacune des deuxièmes portions de route 102, 103, 104.
- [0047] Un processus de contrôle d'un système ADAS du véhicule 10 est avantageusement mis en œuvre par le véhicule autonome 10, par exemple par un ou plusieurs processeurs d'un ou plusieurs ordinateurs embarqués dans le véhicule 10.
- [0048] Dans une première opération, des données cartographiques de l'environnement 1 sont reçues, par exemple via une liaison sans fil depuis le serveur 111 via l'infrastructure de communication sans fil et le système de communication sans fil du véhicule 10.
- [0049] Ces données sont par exemple reçues au fur et à mesure du déplacement du véhicule 10 selon un mode de communication V2X (de l'anglais « Vehicle-to-Everything » ou en français « Véhicule vers tout »), par exemple selon un mode I2V (de l'anglais « Infrastructure-to-Vehicle » ou en français « Infrastructure vers véhicule »).
- [0050] Les données de cartographies reçues comprennent avantageusement des données représentatives des intersections à venir dans un horizon déterminé (par exemple pour chaque intersection comprise dans un intervalle de distance égal à 1000, 1500, 2000 ou 2500 m en partant de la position du véhicule 10 à l'instant de réception des données de cartographie).
- [0051] Les données d'intersection comprennent par exemple pour chaque intersection :
- une information de distance entre la position courante du véhicule 10 (à l'instant de réception des données de cartographie) et l'intersection ;
 - une information d'angle entre la première portion de route 101 et la deuxième portion de route 102, 103, 104 débouchant sur la première portion de route ou sur laquelle débouche la première portion de route pour former l'intersection ;
 - une information d'identification (ID) du type de la deuxième portion de route.

[0052] Les données d'intersection sont par exemple reçues sous la forme d'une table telle que la table 1 ci-dessous.

[0053] [Table 1]

	Portion 102	Portion 103	Portion 104	Portion n	...
Distance	51	51	51	150	...
Angle	- 90°	90°	0°	-30°	...
ID	5	5	6	5	...

[0078] La portion 'n' n'est pas représentée sur la figure 1 et est indiquée à titre d'exemple.

[0079] Les données de cartographies comprenant les données d'intersection sont par exemple reçues automatiquement à intervalles réguliers (par exemple toutes les 100, 200, 500 ms) ou sur requête du véhicule 10. Les données de cartographies sont par exemple reçues après transmission par le véhicule 10 à destination du serveur 111 de données de position courante du véhicule 10, par exemple obtenues à partir du système de géolocalisation embarqué dans le véhicule 10.

[0080] La distance entre le véhicule 10 et la ou les intersections est par exemple mise à jour par le véhicule 10 entre deux réceptions consécutives des données d'intersection, à partir des données dynamiques du véhicule 10 (par exemple la vitesse qui permet de déterminer la distance parcourue en mesurant le temps écoulé) et/ou à partir des données de position du véhicule 10 obtenues du système de géolocalisation embarqué dans le véhicule 10.

[0081] Dans une deuxième opération, des données, dites données caméras, représentatives d'une partie de l'environnement routier située devant le véhicule 10 selon le sens de circulation du véhicule 10 sont reçues depuis une caméra embarquée dans le véhicule 10.

[0082] La caméra est par exemple arrangée dans le véhicule 10 de manière à avoir dans son champ de vision la chaussée de la route sur laquelle circule le véhicule 10.

- [0083] La caméra embarquée correspond par exemple à une caméra frontale (aussi appelée caméra de pare-brise, de l'anglais « Windshield camera ») et/ou à une caméra d'un système de détection de marquage au sol.
- [0084] Dans une troisième opération, des deuxièmes informations de distance entre la position courante du véhicule 10 et chaque intersection à partir des données caméras reçues à la deuxième opération.
- [0085] Les données caméras sont par exemple traitées selon toute méthode connue de l'homme du métier pour détecter la présence d'une intersection entre la première portion de route 101 et une ou plusieurs deuxièmes portions de route 102, 103, 104 et la distance entre le véhicule 10 et cette ou ces intersections détectées.
- [0086] Un exemple d'une telle méthode est décrit dans le document WO2013176268A1 publié le 28 novembre 2013. Le document WO2013176268A1 décrit un système de détection d'intersection à partir de données d'images de l'environnement acquises par une caméra embarquée dans le véhicule, en fonction de marqueurs présents dans l'environnement et détectés par traitement des données d'images. Un tel système est en outre configuré pour déterminer la distance entre le véhicule et l'intersection détectée.
- [0087] Le marqueur correspond par exemple aux lignes de marquage au sol délimitant les portions de route.
- [0088] Par exemple, le véhicule 10 embarque un système de détection de marquage au sol. Un tel système est par exemple couplé au système SALC ou intégré au système SALC. Un tel système de détection de marquage au sol reçoit des données d'une ou plusieurs caméras embarquées dans le véhicule 10 et configurée pour l'acquisition d'images de la voie de circulation empruntée par le véhicule 10, par exemple la portion de route située à l'avant et/ou sur les côtés du véhicule 10. Le système de détection de marquage au sol est ainsi configuré pour détecter les marquages au sol dans l'environnement du véhicule 10. Un traitement d'image est appliqué aux images obtenues de la ou les caméras du système de détection de marquage au sol pour déterminer la présence de lignes au sol et de classier ces lignes en différentes catégories, par exemple pour déterminer si les lignes au sol correspondent à des lignes

de rive ou des lignes médianes par exemple. Un exemple de traitement d'image pour détecter les lignes au sol est par exemple décrit dans le document WO2017194890A1.

[0089] Les lignes de marquage au sol 1001 et 1002 délimitant latéralement la première voie de circulation 101 sont ainsi détectées ainsi que les lignes de marquage au sol 1003 et
5 1004 délimitant latéralement la deuxième portion de route 103 et la deuxième portion de route 102 respectivement.

[0090] Une intersection entre deux portions de route est par exemple détectée en déterminant si une intersection entre les lignes de marquage au sol existe.

[0091] A cet effet, chaque ligne de marquage au sol 1001, 1002, 1003 et 1004 est par exemple
10 représentée par un polynôme de degré 3 sous la forme $P(x) = C_0 + C_1 * x + C_2 * x^2 + C_3 * x^3$, avec C_0 , C_1 , C_2 et C_3 les coefficients du polynôme.

[0092] Les coefficients C_0 , C_1 , C_2 et C_3 sont issus de la ou les caméras embarquées du véhicule 10 ou du système de détection de marquage au sol utilisant des images issues de cette ou ces caméras.

[0093] Le coefficient C_0 représente par exemple une distance entre le centre du véhicule 10 et chaque délimitation considérée. Le coefficient C_1 représente un angle entre la trajectoire du véhicule 10 et une tangente à la voie de circulation (le cap). Le coefficient C_2 représente un rayon de courbure et le coefficient C_3 représente une dérivée de ce rayon de courbure.

[0094] L'intersection entre deux lignes de marquage au sol est alors identifiée à partir des représentations polynomiales de chacune des lignes de marquage au sol et la distance vis-à-vis de chaque intersection détectée est obtenue.

[0095] Selon une variante, seule une intersection est recherchée, par exemple suite au déclenchement par le véhicule 10 de clignotants d'un côté indiquant que le véhicule 10
25 va emprunter la deuxième portion de route du côté des clignotants.

[0096] Selon cette variante, seule l'intersection avec la deuxième portion de route située du côté des clignotants activés est recherchée.

[0097] Les première, deuxième et troisième opérations sont par exemple mises en œuvre en parallèle, de manière concomitante.

- [0098] Dans une quatrième opération, pour une intersection donnée ou pour chaque intersection, la distance obtenue des données d'intersection (et représentée par les premières informations) est comparée à la distance obtenue par traitement des données caméras (et représentée par les deuxièmes informations).
- [0099] Le résultat de la comparaison correspond par exemple à une différence entre les deux valeurs de distance et est par exemple stocké dans une mémoire accessible par le ou les calculateurs mettant en œuvre le processus.
- [0100] Dans une cinquième opération, un niveau de confiance associé aux données d'intersection et/ou aux données de cartographies reçues est déterminé à partir du
10 résultat de la comparaison de la quatrième opération.
- [0101] Le niveau de confiance est par exemple déterminé en comparant le résultat de la comparaison obtenu à la quatrième opération avec une ou plusieurs valeurs seuils, lesquelles sont par exemple stockées comme paramètres dans la mémoire.
- [0102] Ainsi, le niveau de confiance correspond par exemple à :
- 15 - un premier niveau ou niveau de confiance minimal lorsqu'une différence entre les premières informations et les deuxièmes informations est supérieure à une première valeur seuil ; la première valeur seuil est par exemple égale à 7 m ; selon d'autres exemples, la première valeur seuil est égale à 6, 8 ou 10 m ;
- 20 - un deuxième niveau ou niveau de confiance intermédiaire lorsque la différence entre les premières informations et les deuxièmes informations est comprise entre la première valeur seuil et une deuxième valeur seuil, la première valeur seuil étant supérieure à la deuxième valeur seuil ; la deuxième valeur seuil est par exemple égale à 5 m ; selon d'autres exemples, la deuxième valeur seuil est égale à 4 ou 6 m ; et
- 25 - un troisième niveau ou niveau de confiance maximal lorsque la différence entre les premières informations et les deuxièmes informations est inférieure à la deuxième valeur seuil.
- [0103] Bien entendu, le nombre de niveaux de confiance n'est pas limité à 3 mais est par exemple égal à 2, 4 ou 5 niveaux, le nombre de valeurs seuils variant selon le nombre de niveaux (1 valeur seuil pour 2 niveaux, 3 valeurs seuils pour 4 niveaux et 4 valeurs
30 seuils pour 5 niveaux).

- [0104] Selon un mode de réalisation particulier et non-limitatif, le niveau de confiance est en outre déterminé en fonction d'un résultat de la comparaison entre des troisièmes informations représentatives d'un type de l'environnement routier 1 obtenues des données de cartographie reçues à la première opération et des quatrièmes informations représentatives d'un type de l'environnement routier 1 obtenues à partir des données caméras.
- [0105] Le type de l'environnement routier 1 correspond par exemple au type urbain ou au type non-urbain.
- [0106] Une telle troisième information est par exemple codée sur 1 bit dans l'ensemble des données de cartographies (avec par exemple le bit à '0' pour indiquer le type urbain et le bit à '1' pour indiquer le type non-urbain).
- [0107] La quatrième information est par exemple obtenue en analysant les données caméras, c'est-à-dire les images obtenues de la caméra. Par exemple, le type urbain est déterminé lorsque :
- 15 - un panneau indiquant l'entrée dans une ville est détecté sans détecter le panneau indiquant la sortie de la ville ; et/ou
 - des constructions de type maison ou immeuble sont détectées dans les images reçues ; et/ou
 - du mobilier urbain est détecté dans les images reçues ; et/ou
 - 20 - des infrastructures routières urbaines (par exemple des feux de signalisation) sont détectées dans les images reçues.
- [0108] Par exemple, le niveau de confiance obtenu en fonction du résultat de la comparaison des premières et deuxièmes informations est augmenté (ou maintenu au niveau le plus élevé) lorsque les troisièmes et quatrièmes informations indiquent un même type d'environnement (par exemple urbain).
- [0109] A contrario, le niveau de confiance obtenu en fonction du résultat de la comparaison des premières et deuxièmes informations est abaissé, par exemple diminué d'un niveau ou maintenu au niveau le plus faible, lorsque les troisièmes et quatrièmes informations indiquent des types différents, c'est-à-dire urbain et non-urbain.

[0110] Un tel niveau de confiance permet d'évaluer la robustesse des données d'intersections reçues.

[0111] Ainsi, lorsque le niveau de confiance est à son niveau le plus élevé, cela signifie qu'il y a une cohérence et une consistance entre les données d'intersection reçues avec les données de cartographie et les données d'intersection obtenues par analyse des données caméras et que les données d'intersection obtenues avec les données de cartographies sont fiables, ces données pouvant alors être utilisées en toute sécurité comme données d'entrées par le système ADAS.

[0112] Au contraire, lorsque le niveau de confiance est à son niveau le plus faible, cela signifie qu'il y a une incohérence ou inconsistance entre les données d'intersection reçues avec les données de cartographie et les données d'intersection obtenues par analyse des données caméras et que les données d'intersection obtenues avec les données de cartographies sont peu ou pas fiables, ces données ne pouvant alors pas être utilisées en toute sécurité comme données d'entrées par le système ADAS.

[0113] En effet les données de cartographies reçues du serveur 111 (et ainsi les données d'intersection) sont susceptibles d'être erronées pour plusieurs raisons, par exemple :

- suite à une erreur ou une absence de mise à jour des données sur le serveur ;
- suite à un défaut matériel ou logiciel sur le serveur ou dans l'infrastructure réseau entraînant des pertes de données, des retards de transmission, etc. ; et/ou
- suite à un problème de précision des données et/ou de la localisation du véhicule.

[0114] Dans une sixième opération, le système ADAS est contrôlé à partir des données d'intersection obtenues des données de cartographie en fonction du niveau de confiance.

[0115] Par exemple, lorsque le niveau de confiance est supérieur à un seuil (par exemple égal au niveau le plus élevé lorsqu'il y a 3 niveaux ou supérieur ou égal au niveau 3 lorsqu'il y a 5 niveaux), alors le système ADAS est contrôlé en fonction des données d'intersection reçues.

[0116] Dans le cas contraire, lorsque le niveau de confiance est inférieur au seuil, le système ADAS est par exemple contrôlé en fonction des données d'intersection obtenues des

données caméras ou le système ADAS est mis en arrêt en informant le conducteur du véhicule 10 qu'il doit reprendre le contrôle du véhicule 10 pour les fonctions assurées par ce système ADAS.

[0117] Par exemple, s'agissant d'un système PCC, la vitesse et/ou l'accélération du véhicule 5 10 sont régulées automatiquement lorsqu'une intersection est détectée, en fonction de la distance entre le véhicule 10 et l'intersection et/ou en fonction de l'angle associé à l'intersection. Par exemple, la vitesse du véhicule 10 est réduite automatiquement au fur et à mesure que le véhicule 10 s'approche de l'intersection, avec par exemple un arrêt ou un passage sous contrôle du conducteur lorsque l'angle associé est supérieur à un 10 seuil.

[0118] La figure 2 illustre schématiquement un dispositif 2 configuré pour le contrôle d'un ou plusieurs systèmes ADAS d'un véhicule, par exemple le véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le dispositif 2 15 correspond par exemple à un dispositif embarqué dans le véhicule 10, par exemple un calculateur.

[0119] Le dispositif 2 est par exemple configuré pour la mise en œuvre des opérations décrites en regard de la figure 1 et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la figure 3. Des exemples d'un tel dispositif 2 comprennent, sans y être limités, un équipement 20 électronique embarqué tel qu'un ordinateur de bord d'un véhicule, un calculateur électronique tel qu'une UCE (« Unité de Commande Electronique »), un téléphone intelligent, une tablette, un ordinateur portable. Les éléments du dispositif 2, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le 25 dispositif 2 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.

[0120] Le dispositif 2 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 20 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé et/ou pour l'exécution des 30 instructions du ou des logiciels embarqués dans le dispositif 2. Le processeur 20 peut

inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif 2 comprend en outre au moins une mémoire 21 correspondant par exemple à une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.

[0121] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur est par exemple stocké sur la mémoire 21.

[0122] Selon différents exemples de réalisation particuliers et non limitatifs, le dispositif 2 est couplé en communication avec d'autres dispositifs ou systèmes similaires et/ou avec des dispositifs de communication, par exemple une TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit » ou en français « Unité de Contrôle Télématique »), par exemple par l'intermédiaire d'un bus de communication ou au travers de ports d'entrée / sortie dédiés.

[0123] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend un bloc 22 d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes, par exemple un serveur distant ou le « cloud », d'autres nœuds du réseau ad hoc. Les éléments d'interface du bloc 22 comprennent une ou plusieurs des interfaces suivantes :

- 20 - interface radiofréquence RF, par exemple de type Wi-Fi® (selon IEEE 802.11), par exemple dans les bandes de fréquence à 2,4 ou 5 GHz, ou de type Bluetooth® (selon IEEE 802.15.1), dans la bande de fréquence à 2,4 GHz, ou de type Sigfox utilisant une technologie radio UBN (de l'anglais Ultra Narrow Band, en français bande ultra étroite), ou LoRa dans la bande de fréquence 868 MHz, LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé) ;
- interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ;
- interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Définition » en français) ;

- interface LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).

[0124] Des données sont par exemples chargées vers le dispositif 2 via l'interface du bloc 22 en utilisant un réseau Wi-Fi® tel que selon IEEE 802.11, un réseau ITS G5 basé sur
5 IEEE 802.11p ou un réseau mobile tel qu'un réseau 4G (ou 5G) basé sur la norme LTE (de l'anglais Long Term Evolution) définie par le consortium 3GPP notamment un réseau LTE-V2X.

[0125] Selon un autre exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend une interface de communication 23 qui permet d'établir une communication avec
10 d'autres dispositifs (tels que d'autres calculateurs du système embarqué) via un canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un transmetteur configuré pour transmettre et recevoir des informations et/ou des données via le canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un réseau filaire de type CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en
15 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 (standardisé par la norme ISO 17458) ou Ethernet (standardisé par la norme ISO/IEC 802-3).

[0126] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 peut fournir des
20 signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage, tactile ou non, un ou des haut-parleurs et/ou d'autres périphériques (système de projection) via des interfaces de sortie respectives. Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 2.

[0127] La figure 3 illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle
d'un ou plusieurs systèmes ADAS d'un véhicule, par exemple le véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le procédé est par exemple mis en œuvre par un dispositif embarqué dans le véhicule 10, par exemple par un ou plusieurs processeurs d'un ou plusieurs calculateurs, ou par le
30 dispositif 2 de la figure 2.

- [0128] Dans une première étape 31, des données de cartographies de l'environnement routier sont reçues, les données de cartographie comprenant des données d'intersection représentatives d'une intersection entre la première portion de route et une deuxième portion de route, l'intersection étant localisée devant le véhicule selon un sens de circulation du véhicule, les données d'intersection comprenant des premières informations de distance entre une position courante du véhicule et l'intersection.
- [0129] Dans une deuxième étape 32, des données caméras représentatives d'une partie de l'environnement routier située devant le véhicule selon le sens de circulation du véhicule sont reçues depuis une caméra embarquée dans le véhicule.
- [0130] Dans une troisième étape 33, des deuxièmes informations de distance entre la position courante du véhicule et l'intersection sont déterminées à partir des données caméras.
- [0131] Dans une quatrième étape 34, les premières informations sont comparées aux deuxièmes informations.
- [0132] Dans une cinquième étape 35, un niveau de confiance associé aux données d'intersection est déterminé à partir d'un résultat de la comparaison de la quatrième étape.
- [0133] Dans une sixième étape 36, le système ADAS est contrôlé à partir des données d'intersection en fonction du niveau de confiance.
- [0134] Selon une variante, les variantes et exemples des opérations décrits en relation avec la figure 1 s'appliquent aux étapes du procédé de la figure 3.
- [0135] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de contrôle de l'état d'activation d'un ou plusieurs systèmes ADAS d'un véhicule en fonction du niveau de confiance et/ou un procédé de contrôle d'un véhicule en fonction de l'état d'activation du ou des systèmes ADAS qui inclurait des étapes secondaires sans pour cela sortir de la portée de la présente invention. Il en serait de même d'un dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

[0136] La présente invention concerne également un système ADAS comprenant le dispositif 2 de la figure 2.

[0137] La présente invention concerne également un véhicule, par exemple automobile ou plus généralement un véhicule autonome à moteur terrestre, comprenant le dispositif 2 de la figure 2 ou le système ADAS ci-dessus.

REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle d'un système d'aide à la conduite, dit système ADAS, d'un véhicule (10), ledit véhicule (10) circulant sur une première portion de route (101) d'un environnement routier (1), ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- 5 - réception (31) de données de cartographies dudit environnement routier (1), lesdites données de cartographie comprenant des données d'intersection représentatives d'une intersection entre ladite première portion de route (101) et une deuxième portion de route (102, 103, 104), ladite intersection étant localisée devant ledit véhicule (10) selon un sens de circulation dudit véhicule (10), lesdites données d'intersection comprenant des premières informations de distance entre une position courante dudit véhicule (10) et ladite intersection ;
- 10 - réception (32) de données caméra représentatives d'une partie dudit environnement routier (1) située devant ledit véhicule (10) selon ledit sens de circulation dudit véhicule depuis une caméra embarquée dans ledit véhicule (10) ;
- 15 - détermination (33) de deuxièmes informations de distance entre ladite position courante dudit véhicule (10) et ladite intersection à partir desdites données caméras ;
- comparaison (34) desdites premières informations et desdites deuxièmes informations ;
- 20 - détermination (35) d'un niveau de confiance associé auxdites données d'intersection à partir d'un résultat de ladite comparaison ;
- contrôle (36) dudit système ADAS à partir desdites données d'intersection en fonction dudit niveau de confiance.
2. Procédé selon la revendication 1, pour lequel ledit niveau de confiance
- 25 correspond à :
- un niveau de confiance minimal lorsqu'une différence entre lesdites premières informations et lesdites deuxièmes informations est supérieure à une première valeur seuil ;
- un niveau de confiance intermédiaire lorsque ladite différence entre lesdites premières informations et lesdites deuxièmes informations est comprise entre ladite première
- 30 valeur seuil et une deuxième valeur seuil, ladite première valeur seuil étant supérieure à

ladite deuxième valeur seuil ;

- un niveau de confiance maximal lorsque ladite différence entre lesdites premières informations et lesdites deuxièmes informations est inférieure à ladite deuxième valeur seuil.

5 3. Procédé selon la revendication 2, pour lequel ladite première valeur seuil est égale à 7 mètres et ladite deuxième valeur seuil est égale à 5 mètres.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant en outre les étapes de :

- détermination de troisièmes informations représentatives d'un type dudit

10 environnement routier (1) à partir desdites données de cartographie ;

- détermination de quatrièmes informations représentatives d'un type dudit environnement routier (1) à partir desdites données caméra ;

15 - comparaison desdites troisièmes informations et desdites quatrièmes informations, ledit niveau de confiance associé étant en outre fonction d'un résultat de ladite comparaison desdites troisièmes informations et desdites quatrièmes informations.

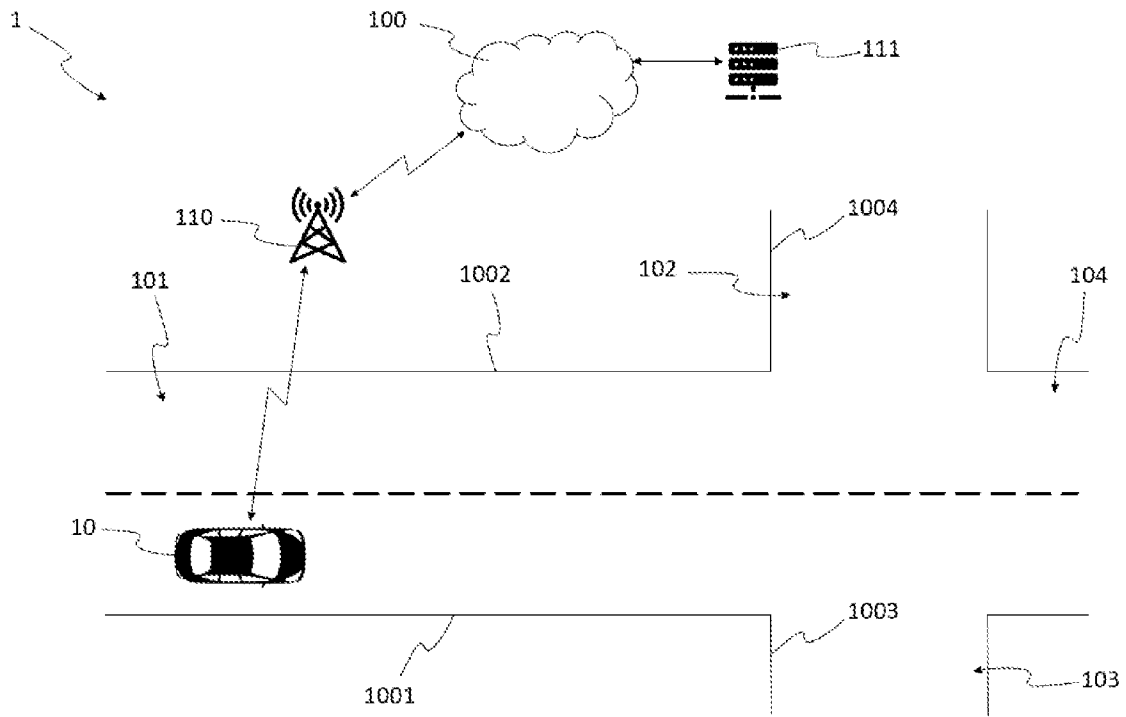
5. Procédé selon la revendication 4, pour lequel ledit niveau de confiance déterminé à partir du résultat de la comparaison entre lesdites premières informations et lesdites deuxièmes informations est augmenté lorsque le résultat de la comparaison desdites troisièmes informations et desdites quatrièmes informations indique que
20 lesdites troisièmes informations et lesdites quatrièmes informations sont représentatives d'un même type.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, pour lequel ladite détermination des deuxièmes informations de distance comprend une détection de ladite intersection à partir de données représentatives de lignes de marquages au sol (1001, 1002, 1003, 1004) associées à ladite première portion de route (101) et à ladite deuxième portion de route (102, 103, 104), lesdites données représentatives de lignes de marquages au sol
25 étant obtenues par traitement desdites données caméra.

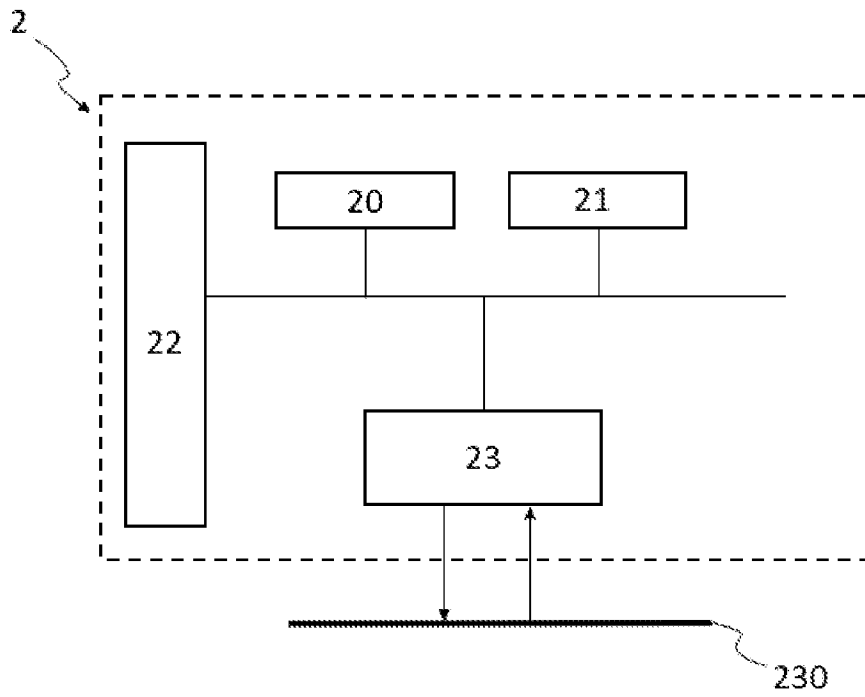
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, pour lequel ledit système ADAS correspond à un système de régulation de vitesse prédictif, dit système PCC.

8. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.
9. Dispositif (2) de contrôle d'un système d'aide à la conduite, dit système ADAS,
5 d'un véhicule, ledit dispositif (2) comprenant une mémoire (21) associée à au moins un processeur (20) configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
10. Véhicule (10) comprenant le dispositif (2) selon la revendication 9.

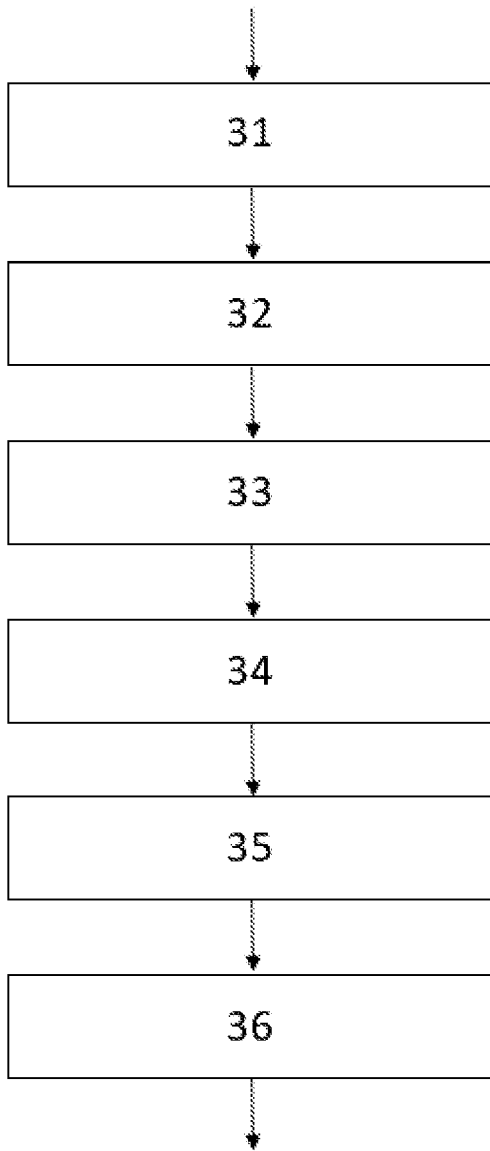
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2023/000100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60W 30/18</i> (2012.01)i; <i>B60W 30/14</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60W Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018134286 A1 (YI CHUHO [KR] ET AL) 17 May 2018 (2018-05-17) paragraphs [0424] - [0432]	1-10
A	FR 3097186 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 18 December 2020 (2020-12-18) paragraphs [0006] - [0007]	1-10
A	US 2022176957 A1 (TAMILARASAN SANTHOSH [US] ET AL) 09 June 2022 (2022-06-09) paragraphs [0083] - [0084]	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 10 July 2023		Date of mailing of the international search report 25 July 2023
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Müller-Nagy, Andrea Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/FR2023/000100

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018134286	A1	17 May 2018	CN	110167809	A	23 August 2019
				KR	20180053145	A	21 May 2018
				US	2018134286	A1	17 May 2018
				WO	2018088615	A1	17 May 2018

FR	3097186	A1	18 December 2020	EP	3983273	A1	20 April 2022
				FR	3097186	A1	18 December 2020
				WO	2020249891	A1	17 December 2020

US	2022176957	A1	09 June 2022	CN	114604252	A	10 June 2022
				EP	4015333	A1	22 June 2022
				US	2022176957	A1	09 June 2022

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2023/000100

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60W30/18 B60W30/14
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B60W

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2018/134286 A1 (YI CHUHO [KR] ET AL) 17 mai 2018 (2018-05-17) alinéas [0424] - [0432] -----	1-10
A	FR 3 097 186 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 18 décembre 2020 (2020-12-18) alinéas [0006] - [0007] -----	1-10
A	US 2022/176957 A1 (TAMILARASAN SANTHOSH [US] ET AL) 9 juin 2022 (2022-06-09) alinéas [0083] - [0084] -----	1-10

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10 juillet 2023

25/07/2023

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Müller-Nagy, Andrea

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2023/000100

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018134286 A1	17-05-2018	CN 110167809 A	23-08-2019
		KR 20180053145 A	21-05-2018
		US 2018134286 A1	17-05-2018
		WO 2018088615 A1	17-05-2018

FR 3097186 A1	18-12-2020	EP 3983273 A1	20-04-2022
		FR 3097186 A1	18-12-2020
		WO 2020249891 A1	17-12-2020

US 2022176957 A1	09-06-2022	CN 114604252 A	10-06-2022
		EP 4015333 A1	22-06-2022
		US 2022176957 A1	09-06-2022
