

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 146 640

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

21 N° d'enregistrement national : 23 02324

51 Int Cl⁸ : B 60 W 50/14 (2023.01), G 01 C 21/34, 21/26, H 04 W 4/44

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.03.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.09.24 Bulletin 24/38.

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) : GRIFFON THIBAULT.

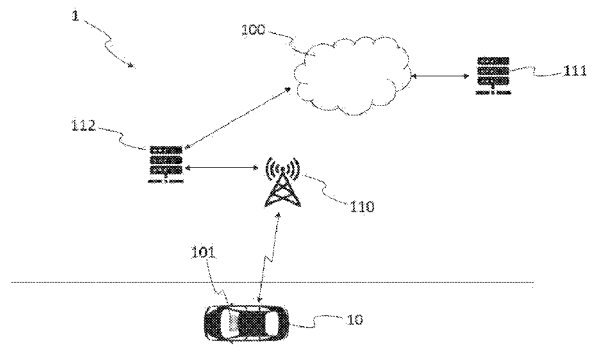
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par actions simplifiée.

54 **Procédé et dispositif de contrôle d'un trajet d'un véhicule autonome circulant selon un mode manuel.**

57 La présente invention concerne un procédé et un dispositif de contrôle d'un trajet d'un véhicule (10). Le véhicule (10) est configuré pour circuler selon un mode autonome avec un niveau d'autonomie supérieur à un niveau d'autonomie déterminé, le véhicule (10) circulant selon un mode manuel sous supervision d'un conducteur du véhicule (10). Le trajet cou-

rant du véhicule (10) est déterminé à partir de données reçues de capteurs d'un système embarqué sans calcul du trajet par un système de navigation embarqué. Le temps de parcours du trajet courant est déterminé en fonction d'informations sur le trafic routier en temps réel reçues via une connexion V2X. Le temps de parcours est comparé à un temps de parcours habituel pour ce trajet et un message est rendu en fonction du résultat de la comparaison.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 146 640 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de contrôle d'un trajet d'un véhicule autonome circulant selon un mode manuel

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les procédés et dispositifs de contrôle d'un trajet d'un véhicule, notamment un véhicule automobile. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de détermination du temps de parcours d'un trajet d'un véhicule.

Arrière-plan technologique

[0002] Certains véhicules contemporains sont configurés pour circuler selon un mode dit autonome ou semi-autonome, c'est-à-dire sous la supervision d'un ensemble de fonctions ou système(s) ou d'aide à la conduite, dit ADAS (de l'anglais « Advanced Driver-Assistance System » ou en français « Système d'aide à la conduite avancé ») embarqués qui assurent sous certaines conditions le contrôle du véhicule, par exemple le contrôle de la vitesse, de la trajectoire, etc.

[0003] Les systèmes ADAS utilisent pour certains d'entre eux les données obtenues d'un ou plusieurs capteurs embarqués dans le véhicule qui permettent d'obtenir des données sur l'environnement du véhicule, par exemple des données sur la présence d'obstacles, d'autres véhicules, sur les panneaux de signalisation, etc.

[0004] L'utilisation du véhicule selon le mode autonome n'est cependant pas possible dans toutes les situations, notamment pour les trajets sur le réseau routier secondaire ou en ville. Les restrictions d'usage du mode autonome limitent donc l'intérêt du véhicule autonome alors que les équipements requis pour assurer le contrôle du véhicule dans le mode autonome sont onéreux.

[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'optimiser l'utilisation des systèmes embarqués dans un véhicule.

[0008] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer la sécurité des passagers d'un véhicule.

[0009] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé de contrôle d'un trajet d'un véhicule, le véhicule étant configuré pour circuler selon un mode autonome avec un niveau d'autonomie supérieur à un niveau d'autonomie déterminé, le véhicule circulant selon un mode manuel sous supervision d'un conducteur du véhicule, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- obtention de premières informations représentatives d'une partie initiale d'un trajet courant du véhicule depuis au moins un système embarqué du véhicule ;
- sélection, parmi une pluralité de trajets mémorisés dans une mémoire du véhicule, d'un trajet correspondant au trajet courant, dit trajet sélectionné, par comparaison des premières informations à des deuxièmes informations représentatives de chaque trajet mémorisé de la pluralité de trajets mémorisés ;
- réception de troisièmes informations représentatives d'un trafic routier en temps réel le long du trajet sélectionné selon un mode de communication sans fil de type véhicule vers tout, dit V2X ;
- détermination d'un temps de parcours courant du trajet sélectionné en fonction des troisièmes informations et des deuxièmes informations représentatives du trajet sélectionné ;
- comparaison du temps de parcours courant avec un temps de parcours mémorisé dans la mémoire et associé au trajet sélectionné ;
- rendu d'un message d'alerte à destination du conducteur en fonction d'un résultat de la comparaison.

[0010] Un tel procédé permet de bénéficier des informations d'un ou plusieurs systèmes d'un véhicule configuré pour circuler selon un mode autonome mais circulant selon un mode manuel sous la supervision du conducteur, certains systèmes embarqués étant alors dans un mode de veille alors que le ou les capteurs de ce ou ces systèmes continuent d'obtenir des données sur l'environnement du véhicule.

[0011] Un tel procédé permet de déterminer qu'un trajet courant correspond à un trajet connu du véhicule sans action du conducteur. Une telle reconnaissance d'un trajet connu associée à la réception de données relatives au trafic routier sur ce trajet connu permet de comparer le temps de parcours du trajet avec un temps de parcours mémorisé correspondant par exemple au temps de parcours moyen sur ce trajet connu. Le résultat de la comparaison permet d'alerter le conducteur si une anomalie est détectée, ce qui permet d'optimiser l'utilisation des systèmes et capteurs embarqués, tout en améliorant la sécurité du ou des passagers du véhicule en les informant d'éventuelles situations à risque.

[0012] Selon une variante, le message d'alerte est rendu lorsque le résultat de la comparaison indique qu'une différence entre le temps de parcours mémorisé et le temps de parcours courant est supérieure à un seuil déterminé.

[0013] Selon une autre variante, les premières informations comprennent :

- une information temporelle représentative d'un instant temporel correspondant à un début du trajet courant ; et
- des informations de chemin représentatives d'un chemin suivi par le véhicule.

[0014] Selon une variante supplémentaire, les informations de chemin correspondent à des

données représentatives de positions géographiques le long de la partie initiale du trajet courant reçues d'un récepteur d'un système de localisation par satellite embarqué dans le véhicule.

- [0015] Selon encore une variante, les deuxièmes informations représentatives du trajet sélectionné comprennent des informations représentatives d'un chemin associé au trajet sélectionné.
- [0016] Selon une variante additionnelle, les deuxièmes informations sont obtenues d'un système de navigation embarqué dans le véhicule, le système de navigation étant dans un mode de veille.
- [0017] Selon une autre variante, le niveau d'autonomie déterminé est égal à 3.
- [0018] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un dispositif de contrôle d'un trajet 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.
- [0019] Selon un troisième aspect, la présente invention concerne un véhicule, par exemple de type automobile, comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de la présente invention.
- [0020] 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 d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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 autoguidé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon la présente

invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

[0025] 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

[0026] 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 :

[0027] [Fig.1] illustre schématiquement un environnement d'un véhicule, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0028] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif configuré pour le contrôle d'un trajet du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0029] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un trajet du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0030] Description des exemples de réalisation

[0031] Un procédé et un dispositif de contrôle d'un trajet 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.

[0032] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de la présente invention, le contrôle d'un trajet courant d'un véhicule, par exemple par un calculateur du véhicule, comprend l'obtention, par exemple la réception, de premières informations représentatives d'une partie initiale d'un trajet courant du véhicule depuis au moins un système embarqué du véhicule. Le véhicule correspond avantageusement à un véhicule configuré pour circuler selon un mode autonome, avec par exemple un niveau d'autonomie supérieur ou égal à 3, mais circulant dans le contexte de la présente invention selon un mode manuel, c'est-à-dire sous la supervision ou le contrôle d'un conducteur. Le véhicule embarque par exemple un système de géolocalisation et de navigation qui n'est pas activé par le conducteur, c'est-à-dire qu'aucun itinéraire n'est calculé ni proposé au conducteur. Les premières informations correspondent par exemple à l'heure de début du trajet courant et/ou à des données de positions successives du véhicule sur le début du trajet courant. Ces premières informations sont comparées à des ensembles de deuxièmes informations chacun représentatif d'un trajet mémorisé dans une mémoire (par exemple une mémoire du système de navigation) du véhicule, chaque trajet mémorisé correspondant par exemple à un trajet effectué régu-

lièrement ou occasionnellement avec le véhicule. Le trajet mémorisé dont les secondes informations correspondent le mieux aux premières information est sélectionné, un tel trajet étant appelé « trajet sélectionné » dans le reste de la description. Des troisièmes informations représentatives du trafic routier en temps réel sont reçues par le véhicule selon un mode de communication dit véhicule vers tout et noté V2X (de l'anglais « Vehicle-to-Everything »). Ces troisièmes données sont utilisées avec les deuxièmes données représentatives du trajet sélectionné pour déterminer le temps nécessaire pour parcourir le trajet sélectionné dans les conditions indiquées par les troisièmes informations. Ce temps de parcours dit courant est comparé à un temps de parcours associé au trajet sélectionné et mémorisé dans la mémoire (correspondant par exemple au temps de parcours moyen nécessaire habituellement pour parcourir ce trajet) et une alerte est rendu selon le résultat de cette comparaison.

- [0033] Un tel procédé présente l'avantage d'utiliser les données et informations acquises pour les systèmes embarqués du véhicule (par exemple par des capteurs et/ou récepteurs) même lorsque ces systèmes ne sont pas activés par le conducteur, ces systèmes étant par exemple dans un mode « veille ». Le procédé permet par exemple d'alerter le conducteur du véhicule lorsque les conditions de circulation le long de son trajet ne sont pas favorables, même si le conducteur n'a pas activé la fonction de calcul d'itinéraire du système de navigation.
- [0034] La [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.
- [0035] 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 ainsi par exemple à un véhicule terrestre, par exemple une automobile, un camion, un car.
- [0036] Selon un mode de réalisation particulier, le véhicule 10 embarque un ou plusieurs systèmes ADAS chacun contrôlé par un ou plusieurs calculateurs. Ces 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 via le contrôle du ou des systèmes ADAS embarqués dans le véhicule 10. Les calculateurs 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), LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network » ou en français « Réseau in-

terconnecté local ») ou Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802-3).

[0037] Le ou les systèmes ADAS embarqués dans le véhicule 10 correspondent par exemple à un ou plusieurs des systèmes ADAS de la liste suivante, cette liste étant non exhaustive et fournie à titre d'illustration :

- système de navigation et de géolocalisation, aussi appelé système GNSS (Géolocalisation et Navigation par un Système de Satellites », par exemple un système de type GPS (de l'anglais « Global Positioning System » ou en français « Système de géo-positionnement par satellites ») ;
- un système de régulation de la vitesse, par exemple un régulateur de vitesse adaptatif, dit système ACC (de l'anglais « Adaptive Cruise Control ») ;
- un système d'aide au maintien dans la file de circulation, dit système LKA (de l'anglais « Lane Keeping Assist ») ;
- un système d'alerte de franchissement involontaire de file, dit système AFIL ; et/ou
- un système de lecture / reconnaissance de panneaux de signalisation, dit système TSR (de l'anglais « Traffic Sign Recognition ») ;
- un système de détection et reconnaissance de marquage au sol.

[0038] Un ou plusieurs de ces systèmes fonctionnent sur la base de données reçues de dispositif de réception de données (par exemple un récepteur des données du système GNSS) et/ou de capteurs de type radar(s), lidar(s) et/ou caméras.

[0039] Le ou les capteurs associés à ces systèmes ADAS correspondent par exemple à un ou plusieurs des capteurs suivants :

- un ou plusieurs radars à ondes millimétriques arrangés sur le véhicule 10, par exemple à l'avant, à l'arrière, sur chaque coin avant/arrière du véhicule ; chaque radar est adapté 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 ; et/ou
- un ou plusieurs LIDAR(s) (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 ; et/ou
- une ou plusieurs caméras (associées 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 ou les caméras, par exemple une caméra dite

frontale, une telle caméra frontale 101 étant arrangée dans l'habitacle du véhicule 10 sous le pare-brise et en haut et au milieu de ce pare-brise et possédant un champ de vision correspondant à l'espace situé devant le véhicule 10 selon le sens de circulation du véhicule 10.

[0040] Le véhicule 10 correspond à un véhicule configuré pour circuler sous le contrôle du conducteur et/ou sous le contrôle d'un ou plusieurs systèmes ADAS alimentés en données par les dispositifs et capteurs associés aux systèmes ADAS. Le véhicule 10 correspond ainsi par exemple à un véhicule adapté pour circuler dans un mode de conduite autonome ou semi-autonome, c'est-à-dire sous la supervision partielle ou totale d'un ou plusieurs systèmes ADAS embarqués dans le véhicule 10. Le véhicule 10 est par exemple configuré pour circuler dans l'environnement 1 avec un niveau d'autonomie supérieur ou égal à 3 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, et le niveau 5 correspondant à un véhicule complètement autonome.

[0041] 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.

- [0042] La classification de l'organisation internationale des constructeurs automobiles est semblable à celle listée ci-dessus, à la différence près qu'elle comporte 6 niveaux, le niveau 3 de la classification américaine étant divisé en 2 niveaux dans celle de l'organisation internationale des constructeurs automobiles.
- [0043] Le véhicule 10 est également configuré pour communiquer (recevoir et/ou transmettre) des données avec d'autres véhicules et/ou une infrastructure d'un réseau de communication selon un mode de communication sans fil, dit V2X.
- [0044] A cet effet, le véhicule 10 embarque un dispositif de communication correspondant par exemple à une unité de contrôle télématique, dite TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit ») associée à une ou plusieurs antennes.
- [0045] L'environnement 1 du véhicule 10 comprend par exemple une infrastructure de communication mobile, par exemple une infrastructure d'un réseau de type V2X (de l'anglais « Vehicle-to-everything » ou en français « Véhicule vers tout »), avec laquelle le véhicule 10 est configuré pour communiquer des données. L'infrastructure de communication 1 met par exemple en œuvre des communications selon la technologie LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (de l'anglais « Long-Term Evolution - Advanced » ou en français « Evolution à long terme avancée »), C-V2X (de l'anglais « Cellular - Vehicle to Everything » ou en français « Cellulaire – Véhicule vers tout ») qui s'appuie sur la 4G et/ou la 5G, basées sur LTE. Le véhicule 10 communique avantageusement en utilisant un système de communication dit V2X, par exemple basé sur les standards 3GPP LTE-V ou IEEE 802.11p de ITS G5. Dans un tel système de communication V2X, chaque véhicule embarque un nœud pour permettre une communication de véhicule à véhicule V2V (de l'anglais « vehicle-to-vehicle »), de véhicule à infrastructure V2I (de l'anglais « vehicle-to-infrastructure ») et/ou de véhicule à piéton V2P (de l'anglais « vehicle-to-pedestrian »).
- [0046] L'infrastructure du réseau comprend par exemple des dispositifs de communication 110 correspondant à des antennes relais et/ou à des unités bord de route (UBR), chacune correspondant à un nœud du réseau.
- [0047] L'antenne ou UBR 110 est avantageusement reliée à un ou plusieurs serveurs distants 111, 112, par exemple via le « cloud » 100 (ou en français « nuage »), via une connexion filaire et/ou sans fil. L'antenne ou UBR 110 est ainsi configurée pour faire office de relais entre le « cloud » 100 (et le serveur distant 111) et le véhicule 10.
- [0048] Un processus de contrôle d'un trajet du véhicule 10 est avantageusement mis en œuvre par un ou plusieurs processeurs d'un ou plusieurs calculateurs du véhicule 10.

- [0049] Le processus est avantageusement mis en œuvre alors que le véhicule fonctionne selon un mode manuel, c'est-à-dire sous le contrôle et la supervision du conducteur. Dans un tel mode manuel, le niveau d'autonomie est par exemple égal à 0, 1 ou 2.
- [0050] Dans un tel mode manuel, les systèmes ADAS configurés pour assurer le contrôle du véhicule selon un niveau d'autonomie supérieur ou égal à 3 ne sont par exemple pas activés et restent par exemple dans un mode inactif ou de veille. Si ces systèmes ADAS ne sont pas activés, les capteurs permettant d'obtenir des données sur l'environnement 1 du véhicule 10 restent actifs et des données de perception de l'environnement sont acquises au fur et à mesure du déplacement du véhicule 10.
- [0051] Par exemple, même si le système GNSS n'est pas activé par le conducteur, le véhicule 10 continue de recevoir, via le récepteur du système GNSS, les données représentatives des positions géographiques successives prises par le véhicule 10 au fur et à mesure de son déplacement (par exemple des données correspondant à la latitude et à la longitude du véhicule 10).
- [0052] Dans une première opération du processus, des premières informations représentatives d'une partie initiale d'un trajet courant du véhicule sont obtenues d'un ou plusieurs systèmes embarqués du véhicules.
- [0053] Le trajet courant correspond à un trajet démarré à un instant 't' sous le contrôle du conducteur du véhicule, la destination de ce trajet courant n'étant pas connue du système de navigation du véhicule 10.
- [0054] La partie initiale du trajet courant correspond à une partie du trajet effectuée sur un intervalle de temps depuis le début du trajet, par exemple pendant 30, 60, 90 ou 120 secondes après le début du trajet courant.
- [0055] Les premières informations comprennent par exemple une ou plusieurs des informations ou données suivantes :
- une information temporelle correspondant à l'heure du début du trajet, exprimée par exemple en heure et minutes (par exemple à 8h15, 12h00, 17h30, etc.) ; et/ou
 - des informations sur le chemin suivi par le véhicule 10 sur la partie initiale du trajet, ces informations de chemin correspondant par exemple aux positions successives prises par le véhicule (par exemple les coordonnées GPS reçues du système GNSS), des informations de directions suivies par le véhicule 10 reconnues par analyse d'images acquises par une caméra 101 du véhicule 10, des informations de points d'intérêt de l'environnement routier du véhicule 10 (carrefours, bâtiments publics, etc.) reconnus par analyse d'images acquises par la caméra 101 du véhicule 10, etc.
- [0056] Un chemin correspond à un objet géométrique représentant le déplacement spatial du véhicule 10 sans considération de vitesse. La représentation du chemin et sa discrétisation sont donc indépendantes du temps, une telle représentation étant par exemple arbitraire (nombre de points fixé ou déterminé) ou déterminée par une longueur entre

chaque point.

- [0057] Dans une deuxième opération du processus, les premières informations sont comparées à des deuxièmes informations représentatives de trajets précédemment effectués par le véhicule 10. Ces trajets précédemment effectués correspondent par exemple à des trajets effectués de manière régulière avec le véhicule 10, par exemple tous les jours, 1 fois par semaine ou 1 fois par mois.
- [0058] Les deuxièmes informations représentatives de chacun de ces trajets sont par exemple stockées dans une mémoire du véhicule 10, par exemple une mémoire du système GNSS. Ces trajets sont ainsi appelés trajets mémorisés.
- [0059] Les deuxièmes informations comprennent par exemple une ou plusieurs des informations ou données suivantes, pour chaque trajet mémorisé :
- une information temporelle représentative du début du trajet, par exemple l'heure de début du trajet, cette information temporelle correspondant par exemple à une moyenne de chaque heure de début des trajets effectués précédemment sur une période temporelle déterminée (par exemple sur la semaine ou le mois précédent le début du trajet courant) ; et/ou
 - une information temporelle représentative d'un temps de parcours du trajet mémorisé (par exemple durée moyenne pour parcourir le trajet mémorisé) ; et/ou
 - des données représentatives du chemin associé au trajet mémorisé, par exemple point de départ, point d'arrivée (destination), identifiant de tronçon de route, identifiant de carrefour, direction prise à chaque carrefour, etc.
- [0060] Les premières informations et les deuxièmes informations comparées entre elles correspondent avantageusement à des informations de même type ou de même nature (par exemple l'heure de début du trajet courant est comparée à l'heure de début de chaque trajet mémorisé, les informations représentatives du chemin de la partie initiale du trajet courant sont comparées aux informations représentatives du chemin de chaque trajet mémorisé).
- [0061] Les informations comparées entre elles sont par exemple comparées selon une séquence ou un ordre déterminé, par exemple en commençant par les informations de type « heure de début » suivies des informations de type « description du chemin », etc. Une comparaison séquentielle par type d'information permet par exemple de sélectionner de manière itérative le ou les trajets mémorisés correspondant le mieux au trajet courant pour aboutir à la sélection du trajet mémorisé le plus proche du trajet courant.
- [0062] Dans une troisième opération, le trajet mémorisé correspondant le mieux au trajet courant est sélectionné dans la liste des trajets mémorisés comme résultat de la comparaison de la deuxième opération.
- [0063] Par exemple, si le trajet courant débute à 8h15 et qu'un unique trajet mémorisé

possède une heure de départ également égale à 8h15, alors ce trajet mémorisé est sélectionné comme étant le trajet mémorisé correspondant au mieux au trajet courant (ou le plus probable).

- [0064] Si la liste des trajets mémorisés comprend un trajet avec une heure de début à 8h15 et un autre trajet avec une heure de début à 8h30, alors la sélection prend également en compte d'autres résultats de comparaison tels que le résultat de la comparaison entre les informations relatives aux chemins.
- [0065] Dans une quatrième opération du processus, des troisièmes informations représentatives du trafic en temps réel concernant le trajet sélectionné à la troisième opération sont reçues selon un mode de communication V2X, par exemple selon un mode de communication I2V (de l'anglais « Infrastructure-to-Vehicle » ou en français « Infrastructure à véhicule »), ces informations étant par exemple émises par un serveur 111 du « cloud » 100.
- [0066] Ces troisièmes informations appartiennent par exemple d'informations de trafic émises par le serveur, par exemple à intervalles réguliers, ces informations décrivant l'état du trafic, par exemple la description d'événements ayant un impact sur le trafic routier (par exemple présence de bouchons ou de travaux), la vitesse moyenne des véhicules sur chaque portion de l'environnement routier 1 dans lequel circule le véhicule 10, etc.
- [0067] Dans une cinquième opération du processus, le temps de parcours du trajet sélectionné correspondant à la durée (par exemple exprimée en minutes ou en heures et minutes) nécessaire pour réaliser le trajet sélectionné est déterminé ou calculé en fonction des troisièmes informations et des deuxièmes informations, notamment les deuxièmes informations décrivant le chemin associé au trajet sélectionné. Ce temps de parcours est appelé temps de parcours courant.
- [0068] Dans une sixième opération du processus, le temps de parcours courant du trajet sélectionné déterminé à la cinquième opération est comparé à un temps de parcours associé au trajet sélectionné et mémorisé dans la mémoire comprenant les deuxièmes informations par exemple.
- [0069] Dans une septième opération du processus, un message d'alerte est rendu, à destination du conducteur du véhicule 10, en fonction du résultat de la comparaison de la sixième opération.
- [0070] Par exemple, lorsque le temps de parcours courant déterminé à la cinquième opération dépasse le temps de parcours mémorisé d'une durée déterminée, alors un message d'alerte informant le conducteur que le temps de parcours est anormalement élevé est rendu dans le véhicule 10. Dit autrement, le message d'alerte est rendu lorsque le résultat de la comparaison de la sixième opération indique qu'une différence entre le temps de parcours mémorisé et le temps de parcours courant est supérieure à

un seuil déterminé (par exemple le temps de parcours courant est supérieur de 10, 20, 30 % au temps de parcours mémorisé).

[0071] Le rendu d'un message d'alerte comprend par exemple :

- la génération du message, dont le contenu est fixe et stocké en mémoire et/ou adapté à la situation (par exemple indiquant le temps de parcours courants en comparaison du temps de parcours mémorisé) ;
- la transmission des données représentatives du message à destination d'un ou plusieurs dispositifs de rendu (par exemple un écran d'affichage du véhicule 10 et/ou des haut-parleurs du véhicule 10) ;
- le rendu sur le ou les dispositifs de rendu, par exemple affichage d'un message textuel ou graphique sur l'écran embarqué et/ou rendu d'un message sonore ou vocal via les haut-parleurs.

[0072] Selon un autre exemple, lorsque le temps de parcours courant est égale au temps de parcours mémorisé (à une marge près, par exemple à 1, 2 ou 5 % près) et/ou lorsque le résultat de la comparaison de la sixième opération indique qu'une différence entre le temps de parcours mémorisé et le temps de parcours courant est inférieure au seuil déterminé précédemment, le message d'alerte rendu correspond à un message informant le conducteur que le temps de parcours du trajet courant est normal ou légèrement supérieur à la normale.

[0073] Le rendu d'un tel message présente l'avantage d'informer le conducteur de potentiels problèmes, grâce aux données reçues ou obtenues des systèmes embarqués dans le véhicule 10. Cela permet par exemple au conducteur de mettre en œuvre des actions adaptées à la situation, par exemple l'activation du système de navigation embarqué pour que ce dernier calcule le meilleur trajet pour atteindre la destination souhaitée par le conducteur.

[0074] La [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif 2 configuré pour le contrôle d'un trajet d'un véhicule, par exemple du véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le dispositif 2 correspond par exemple à un dispositif embarqué dans le véhicule 10, par exemple un calculateur.

[0075] Le dispositif 2 est par exemple configuré pour la mise en œuvre des opérations décrites en regard de la [Fig.1] et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la [Fig.3]. Des exemples d'un tel dispositif 2 comprennent, sans y être limités, un équipement 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 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.

- [0076] 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 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.
- [0077] 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.
- [0078] 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.
- [0079] 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. Les éléments d'interface du bloc 22 comprennent une ou plusieurs des interfaces suivantes :
- 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 Definition » en français) ;
 - interface LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).
- [0080] 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 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 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).

- [0081] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage 240, tactile ou non, un ou des haut-parleurs 250 et/ou d'autres périphériques 260 (système de projection) via respectivement des interfaces de sortie 24, 25 et 26. Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 2.
- [0082] La [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un trajet d'un véhicule, par exemple du 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 ou par le dispositif 2 de la [Fig.2].
- [0083] Dans une première étape 31, des premières informations représentatives d'une partie initiale d'un trajet courant du véhicule sont obtenues d'au moins un système embarqué du véhicule.
- [0084] Dans une deuxième étape 32, un trajet correspondant au trajet courant, dit trajet sélectionné, est sélectionné parmi une pluralité de trajets mémorisés dans une mémoire du véhicule, la sélection étant obtenue par comparaison des premières informations à des deuxièmes informations représentatives de chaque trajet mémorisé de la pluralité de trajets mémorisés.
- [0085] Dans une troisième étape 33, des troisièmes informations représentatives d'un trafic routier en temps réel le long du trajet sélectionné sont reçues selon un mode de communication sans fil de type véhicule vers tout, dit V2X.
- [0086] Dans une quatrième étape 34, un temps de parcours courant du trajet sélectionné est déterminé en fonction des troisièmes informations et des deuxièmes informations représentatives du trajet sélectionné.
- [0087] Dans une cinquième étape 35, le temps de parcours courant est comparé avec un temps de parcours mémorisé dans la mémoire et associé au trajet sélectionné.
- [0088] Dans une sixième étape 36, un message d'alerte est rendu à destination du conducteur en fonction d'un résultat de la comparaison.

- [0089] Selon une variante, les variantes et exemples des opérations décrits en relation avec la [Fig.1] s'appliquent aux étapes du procédé de la [Fig.3].
- [0090] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de détermination d'un temps de parcours d'un trajet 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.
- [0091] 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 [Fig.2].

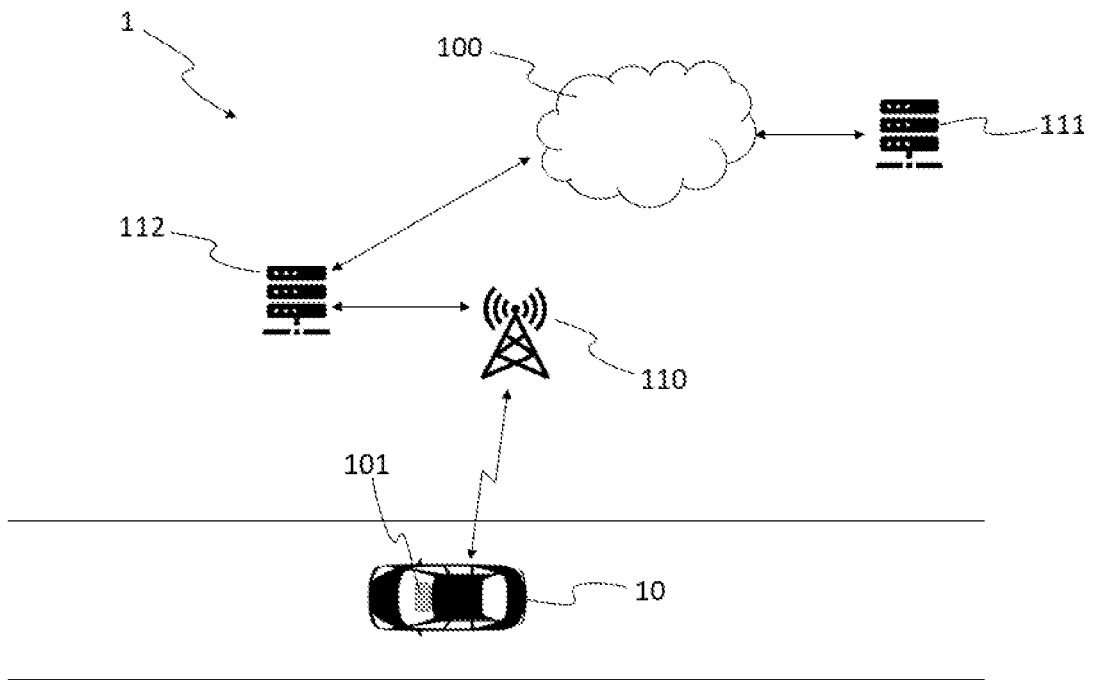
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de contrôle d'un trajet d'un véhicule (10), ledit véhicule (10) étant configuré pour circuler selon un mode autonome avec un niveau d'autonomie supérieur à un niveau d'autonomie déterminé, ledit véhicule (10) circulant selon un mode manuel sous supervision d'un conducteur dudit véhicule (10), ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- obtention (31) de premières informations représentatives d'une partie initiale d'un trajet courant dudit véhicule depuis au moins un système embarqué dudit véhicule (10) ;
 - sélection (32), parmi une pluralité de trajets mémorisés dans une mémoire dudit véhicule (10), d'un trajet correspondant audit trajet courant, dit trajet sélectionné, par comparaison desdites premières informations à des deuxièmes informations représentatives de chaque trajet mémorisé de ladite pluralité de trajets mémorisés ;
 - réception (33) de troisièmes informations représentatives d'un trafic routier en temps réel le long dudit trajet sélectionné selon un mode de communication sans fil de type véhicule vers tout, dit V2X ;
 - détermination (34) d'un temps de parcours courant dudit trajet sélectionné en fonction desdites troisièmes informations et des deuxièmes informations représentatives dudit trajet sélectionné ;
 - comparaison (35) dudit temps de parcours courant avec un temps de parcours mémorisé dans ladite mémoire et associé audit trajet sélectionné ;
 - rendu (36) d'un message d'alerte à destination dudit conducteur en fonction d'un résultat de ladite comparaison.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, pour lequel ledit message d'alerte est rendu lorsque ledit résultat de la comparaison (35) indique qu'une différence entre ledit temps de parcours mémorisé et ledit temps de parcours courant est supérieure à un seuil déterminé.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, pour lequel lesdites premières informations comprennent :
- une information temporelle représentative d'un instant temporel correspondant à un début dudit trajet courant ; et
 - des informations de chemin représentatives d'un chemin suivi par ledit véhicule (10).
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 3, pour lequel lesdites informations de

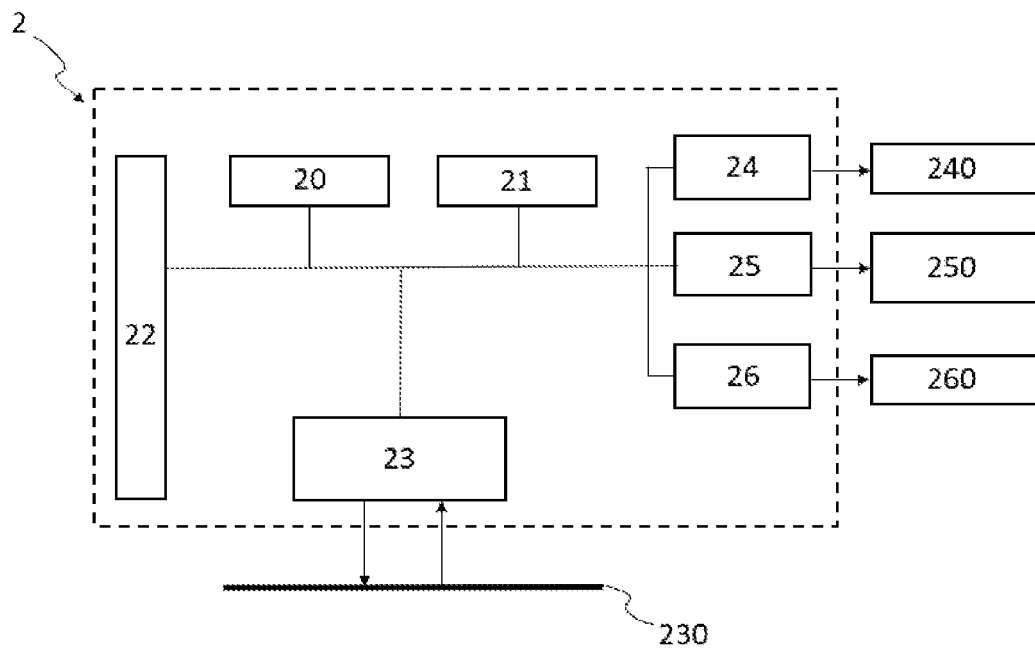
chemin correspondent à des données représentatives de positions géographiques le long de ladite partie initiale dudit trajet courant reçues d'un récepteur d'un système de localisation par satellite embarqué dans ledit véhicule (10).

- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, pour lequel lesdites deuxièmes informations représentatives dudit trajet sélectionné comprennent des informations représentatives d'un chemin associé audit trajet sélectionné.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, pour lequel lesdites deuxièmes informations sont obtenues d'un système de navigation embarqué dans ledit véhicule (10), ledit système de navigation étant dans un mode de veille.
- [Revendication 7] Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, pour lequel ledit niveau d'autonomie déterminé est égal à 3.
- [Revendication 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.
- [Revendication 9] Dispositif (2) de contrôle d'un trajet 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.
- [Revendication 10] Véhicule (10) comprenant le dispositif (2) selon la revendication 9.

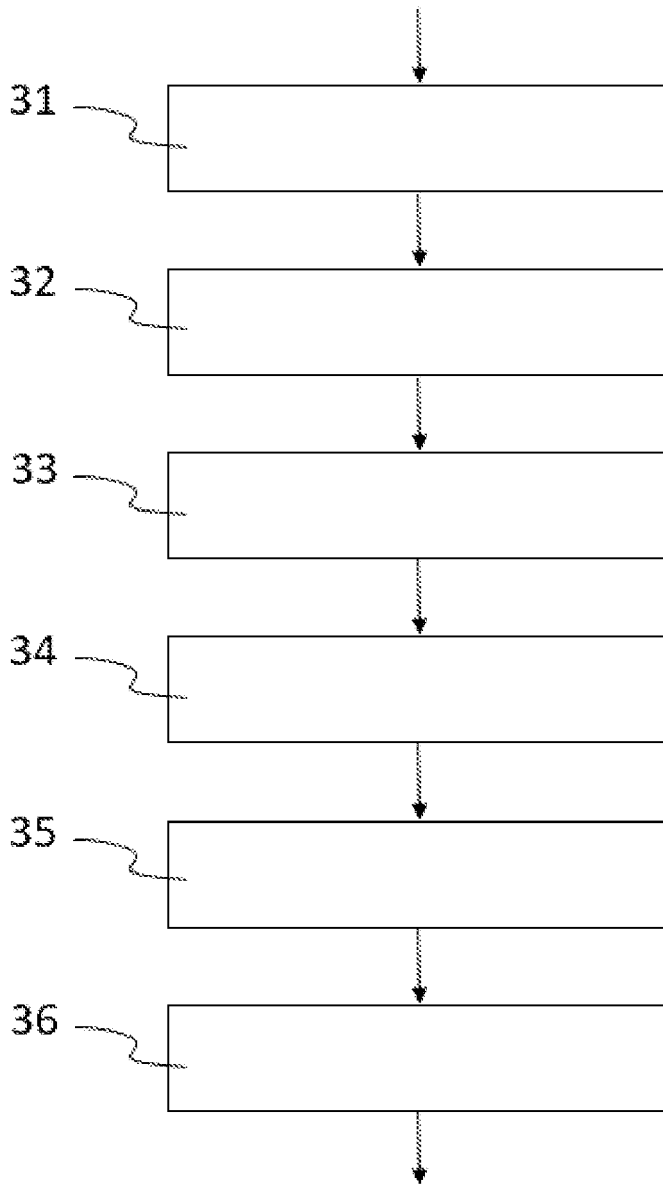
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 916644
FR 2302324

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	<p>WO 2013/192533 A2 (GOOGLE INC [US]) 27 décembre 2013 (2013-12-27) * alinéas [0003] - [0004], [0010], [0020], [0024], [0031] - [0033], [0035] - [0037], [0039], [0046], [0053] * * figure 4 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10	<p>B60W 50/14 G01C 21/26 G01C 21/34 H04W 4/44</p>
A	<p>US 2021/051454 A1 (CHOU CHING-CHUN [TW] ET AL) 18 février 2021 (2021-02-18) * alinéas [0002], [0004] * * figure 1A *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10	
A	<p>LIORIS JENNIE ET AL: "Decision making approaches optimizing the benefits of fully autonomous and connected collective cars", 2020 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN SYSTEM INTERACTION (HSI), IEEE, 6 juin 2020 (2020-06-06), pages 234-239, XP033795103, DOI: 10.1109/HSI49210.2020.9142643 [extrait le 2020-07-16] * Abstract, chapitre "Discussion" *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10	
			<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</p> <p>G01C</p>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 septembre 2023		Eitner, Christian	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302324 FA 916644**

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 **27-09-2023**
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 2013192533 A2	27-12-2013	CN 105683716 A	15-06-2016
		US 2013345953 A1	26-12-2013
		US 2015153194 A1	04-06-2015
		WO 2013192533 A2	27-12-2013

US 2021051454 A1	18-02-2021	TW 202110215 A	01-03-2021
		US 2021051454 A1	18-02-2021
