

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 121 255**

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

②1 N° d'enregistrement national : **21 03130**

⑤1 Int Cl⁸ : **G 08 G 1/16 (2020.12), G 05 D 1/02, B 60 W 30/095, 60/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26.03.21.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 30.09.22 Bulletin 22/39.

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 anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : GRIFFON THIBAULT.

⑦3 Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

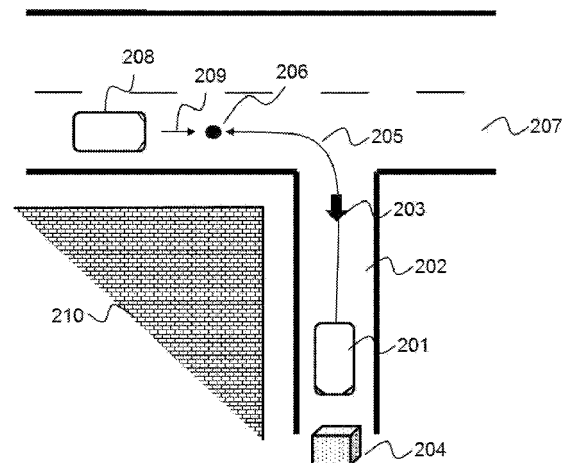
⑦4 **Procédé(s) : dispositif de signalement d'une manœuvre de marche arrière d'un véhicule autonome.**

⑤7 L'invention concerne un procédé et un dispositif de signalement d'une manœuvre de marche arrière d'un véhicule autonome (201), dit égo véhicule, circulant sur une première voie (202) pour prévenir un véhicule (208) circulant sur une deuxième voie (207), ledit égo véhicule (201) n'étant pas visible par ledit véhicule (208) et ledit égo véhicule (201) se diri-

geant sur ladite deuxième voie (207) devant ledit véhicule (208), ledit procédé étant mis en œuvre par un système d'aide à la conduite du dit égo véhicule et comportant les étapes de :

Détection d'une impossibilité de continuer à circuler en marche avant ; Détermination d'une trajectoire (205) en marche arrière ; Détermination d'un signal ; Communication du signal ; Déplacement en marche arrière dudit égo véhicule (201).

Figure pour l'abrégié : Figure 2



FR 3 121 255 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de signalement d'une manœuvre de marche arrière d'un véhicule autonome.

- [0001] L'invention est dans le domaine des systèmes d'aide à la conduite de véhicule autonome. En particulier, l'invention concerne un procédé et dispositif de signalement d'une manœuvre de marche arrière d'un véhicule autonome circulant sur une première voie pour prévenir un véhicule circulant sur une deuxième voie.
- [0002] On entend par « véhicule » tout type de véhicule tel qu'un véhicule automobile, un cyclomoteur, une motocyclette, un robot de stockage dans un entrepôt, etc. On entend par « conduite autonome » d'un « véhicule autonome » tout procédé apte à assister la conduite du véhicule. Le procédé peut ainsi consister à diriger partiellement ou totalement le véhicule ou à apporter tout type d'aide à une personne physique conduisant le véhicule. Le procédé couvre ainsi toute conduite autonome, du niveau 0 au niveau 5 dans le barème de l'OICA, pour Organisation International des Constructeurs Automobiles.
- [0003] Les procédés aptes à assister la conduite du véhicule sont aussi nommés ADAS (de l'acronyme anglais « Advanced Driver Assistance Systems »), systèmes ADAS ou systèmes d'aide à la conduite. Certains ADAS sont aptes à faire circuler en marche avant un véhicule dans une voie sans intervention d'un conducteur, certains sont aptes à effectuer un changement de voie en marche avant sur la route après accord du conducteur, et d'autres sont aptes à garer en marche arrière un véhicule mais avec une surveillance active du conducteur (celui-ci pilote la vitesse par une action sur la pédale d'accélération ou une action sur une interface active homme-machine).
- [0004] Actuellement, les capteurs et actionneurs embarqués dans un véhicule autonome ne sont pas prévus pour faire circuler un véhicule autonome en marche arrière comme pour faire circuler le véhicule en marche avant. En effet, les capteurs ne peuvent percevoir qu'un environnement proche de l'arrière du véhicule (jusqu'à de l'ordre de 2 mètres au lieu de 200 m pour l'avant). Ainsi, un véhicule autonome qui circule en marche arrière ne le fait que sur quelques mètres (inférieur à 5 mètres). Ceci ne génère pas de perturbation sur la circulation.
- [0005] Dans cette situation, par exemple en ville lorsque le véhicule autonome est engagé dans sur une première voie qui est bloquée, le véhicule autonome devra faire une marche arrière sur plusieurs dizaines de mètre et devra bifurquer en marche arrière sur une deuxième voie, généralement perpendiculaire à la première voie. Ce véhicule ne sera pas visible, à cause des immeubles, par un autre véhicule circulant en marche avant sur la deuxième voie et sur dirigeant en direction d'une intersection entre la

première voie et la deuxième voie. La vitesse relative entre les deux véhicules sera très négative et le risque d'accident est grand.

[0006] Un objet de la présente invention est de remédier au problème précité, en particulier de débloquent un véhicule autonome sans obligation de reprise en main par un conducteur et d'éviter un accident entre un véhicule autonome qui recule et un autre véhicule qui avance en direction du véhicule autonome, le véhicule autonome n'étant pas visible par l'autre véhicule.

[0007] A cet effet, un premier aspect de l'invention concerne un procédé de signalement d'une manœuvre de marche arrière d'un véhicule autonome, dit égo véhicule, circulant sur une première voie pour prévenir un véhicule circulant sur une deuxième voie, ledit égo véhicule n'étant pas visible par ledit véhicule et ledit égo véhicule se dirigeant sur ladite deuxième voie devant ledit véhicule, ledit procédé étant mis en œuvre par un système d'aide à la conduite du dit égo véhicule et comportant les étapes de :

- [0008]
- Détection par des capteurs dudit système d'aide à la conduite d'une impossibilité de continuer à circuler en marche avant sur ladite première voie ;
 - Détermination par ledit système d'aide à la conduite d'une trajectoire en marche arrière, la trajectoire ayant pour destination un endroit sur ladite deuxième voie ;
 - Détermination d'un signal comprenant une information d'une manœuvre de marche arrière dudit égo véhicule et une information sur l'endroit de destination ;
 - Communication du signal par un système de communication embarqué dans ledit égo véhicule ;
 - Déplacement en marche arrière dudit égo véhicule vers l'endroit de destination, le déplacement étant piloté par le système d'aide à la conduite.

[0009] Ainsi, le véhicule autonome n'est plus bloqué sur sa voie par, par exemple, un obstacle sur la voie. L'égo véhicule circule alors en marche arrière en sécurité vers une autre voie en prévenant les véhicules autour. Les véhicules autour sont prévenus d'une manœuvre dangereuse et inhabituelle même si l'égo véhicule n'est pas visible initialement. Ces véhicules autour connaissant l'endroit de destination de l'égo véhicule sont alors aptes à adapter leurs trajectoires pour éviter un accident. Par ailleurs, il n'y a plus nécessité d'une reprise en main par un conducteur dudit égo véhicule pour contourner l'obstacle.

[0010] Avantagusement, la détermination de la trajectoire en marche arrière est obtenue à partir d'un enregistrement de la trajectoire du dit égo véhicule avant la détection d'une impossibilité de continuer à circuler en marche avant sur ladite première voie.

[0011] Ainsi, la trajectoire en marche arrière est très simplement calculée. Le système d'aide à la conduite est apte à déplacer ledit égo véhicule en marche arrière selon la même tra-

jectoire que l'égo véhicule a prise avant détection d'une impossibilité de continuer à circuler en marche avant sur ladite première voie.

- [0012] Avantageusement, la première voie est sensiblement perpendiculaire à la deuxième voie.
- [0013] En particulier, par exemple, dans les centres villes, certaines voies sont temporairement bloquées sur la voie sans possibilité de contourner l'obstacle en utilisant une voie parallèle. Par exemple, un blocage pouvant être un obstacle, un conteneur, des travaux, un véhicule en panne, un accident, un camion en train d'être déchargé, ...
- [0014] Avantageusement, le déplacement est effectué tant qu'un espace libre à l'arrière de l'égo véhicule est déterminé à l'aide d'au moins un des capteurs d'un système d'aide au parking.
- [0015] Ainsi, les capteurs existants sont réutilisés sans surcoût. L'objectif étant de reculer sur une courte distance, par exemple 100 mètres, à faible vitesse, par exemple 30 km/h, il n'y a pas besoin d'instrumenter l'arrière de l'égo véhicule par des caméras à vision lointaine, par exemple 200 mètres, radar et/ou lidar pour percevoir l'arrière de l'égo véhicule.
- [0016] Avantageusement, la détermination du signal comprend également une alerte de franchissement de ligne.
- [0017] Avantageusement, la détermination du signal comprend également une alerte de violation d'une règle de conduite.
- [0018] Un deuxième aspect de l'invention concerne un dispositif comprenant une mémoire associée à au moins un processeur configuré pour mettre en œuvre le procédé selon le premier aspect de l'invention.
- [0019] L'invention concerne aussi un véhicule comportant le dispositif.
- [0020] L'invention concerne aussi un programme d'ordinateur comprenant des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé, selon le premier aspect de l'invention, lorsque ledit programme est exécuté par au moins un processeur.
- [0021] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description des modes de réalisation non limitatifs de l'invention ci-après, en référence aux figures annexées, sur lesquelles :
- [0022] [fig.1] illustre schématiquement un dispositif, selon un exemple particulier de réalisation de la présente invention.
- [0023] [fig.2] illustre schématiquement une situation de roulage, selon un exemple particulier de réalisation de la présente invention.
- [0024] [fig.3] illustre schématiquement un procédé de signalement d'une manœuvre de marche arrière d'un véhicule autonome, selon un exemple particulier de réalisation de la présente invention.
- [0025] L'invention est décrite ci-après dans son application, non limitative, au cas d'un

véhicule automobile autonome circulant sur une route ou sur une voie de circulation. D'autres applications telles qu'un robot dans un entrepôt de stockage ou encore une motocyclette sur une route de campagne sont également envisageables.

- [0026] La [fig.1] représente un exemple de dispositif 101 compris dans le véhicule, dans un réseau (« cloud ») ou dans un serveur. Ce dispositif 101 peut être utilisé en tant que dispositif centralisé en charge d'au moins certaines étapes du procédé décrit ci-après en référence à la [fig.2]. Dans un mode de réalisation, il correspond à un calculateur de conduite autonome.
- [0027] Dans la présente invention, le dispositif 101 est compris dans le véhicule.
- [0028] Ce dispositif 101 peut prendre la forme d'un boîtier comprenant des circuits imprimés, de tout type d'ordinateur ou encore d'un téléphone mobile (« smartphone »).
- [0029] Le dispositif 101 comprend une mémoire vive 102 pour stocker des instructions pour la mise en œuvre par un processeur 103 d'au moins une étape du procédé tel que décrit ci-avant. Le dispositif comporte aussi une mémoire de masse 104 pour le stockage de données destinées à être conservées après la mise en œuvre du procédé.
- [0030] Le dispositif 101 peut en outre comporter un processeur de signal numérique (DSP) 105. Ce DSP 105 reçoit des données pour mettre en forme, démoduler et amplifier, de façon connue en soi ces données.
- [0031] Le dispositif 101 comporte également une interface d'entrée 106 pour la réception des données mises en œuvre par le procédé selon l'invention et une interface de sortie 107 pour la transmission des données mises en œuvre par le procédé selon l'invention.
- [0032] La [fig.2] illustre schématiquement une situation de roulage, selon un exemple particulier de réalisation de la présente invention.
- [0033] Dans cet exemple, un véhicule autonome 201, dit également égo véhicule, circule sur une première voie 202. Le sens de circulation de la première voie 202 est donnée par la flèche 203. Un obstacle 204 est devant l'égo véhicule. L'obstacle bloque l'avancement de l'égo véhicule 201. L'égo véhicule 201 doit faire une marche arrière selon la trajectoire 205.
- [0034] La trajectoire 205 arrive à un endroit 206 sur une deuxième voie 207 sur laquelle circule un véhicule 208 selon la direction 209. L'égo véhicule 201 se dirige, en marche arrière, sur la deuxième voie 207 devant le véhicule 208.
- [0035] Dans cette exemple, la deuxième voie 207 est perpendiculaire à la première voie 202. D'autres configurations sont possibles.
- [0036] Le véhicule 209 ne peut pas voir le véhicule autonome 201 à cause, par exemple, d'un bâtiment 210. L'impossibilité de voir l'égo véhicule 201 par un conducteur du véhicule 208 dépend de l'environnement. Un bâtiment peut gêner la visibilité tout comme de la végétation, un autre véhicule, des piétons, ou tout obstacle imaginable. Ce manque de visibilité empêche le véhicule 208 d'anticiper sur sa trajectoire afin

d'éviter un accident.

- [0037] Une troisième voie 211 est adjacente à la deuxième voie 207. Une ligne, marquage au sol, 212 sépare la deuxième voie 207 de la troisième voie 211.
- [0038] La [fig.3] illustre schématiquement un procédé de signalement d'une manœuvre de marche arrière d'un véhicule autonome 201, dit égo véhicule, selon un exemple particulier de réalisation de la présente invention.
- [0039] Dans cet exemple, l'égo véhicule 201 comporte un système d'aide à la conduite et circule sur une première voie 202 pour prévenir un véhicule 208 circulant sur une deuxième voie 207, ledit égo véhicule 201 n'étant pas visible par ledit véhicule 208 et ledit égo véhicule 201 se dirigeant sur ladite deuxième voie 207 devant ledit véhicule 208.
- [0040] L'étape 301, DetImp, est une étape de détection par des capteurs dudit système d'aide à la conduite d'une impossibilité de continuer à circuler en marche avant sur ladite première voie.
- [0041] Classiquement, un véhicule autonome comporte de nombreux capteurs et actionneurs aptes à percevoir l'environnement devant le véhicule. Parmi ces capteurs, il y a, par exemple, une caméra, un RADAR, un LIDAR, ... Un traitement classique d'image capturée par la caméra détermine des obstacles devant du véhicule. Il est en est de même aussi par un traitement des signaux issus du RADAR et/ou du LIDAR.
- [0042] L'étape 302; DetTraj, est une étape de détermination par ledit système d'aide à la conduite d'une trajectoire 205 en marche arrière, la trajectoire 205 ayant pour destination un endroit 206 sur ladite deuxième voie 207. Par exemple, la première voie 202 étant bloquée, l'endroit de destination est un endroit sur la deuxième voie 207 qui rend apte au système d'aide à la conduite à contourner l'obstacle 204 sans passer la voie 202.
- [0043] Différents moyens sont possibles pour déterminer la trajectoire 205. Un premier moyen est d'utiliser un module de détermination de trajectoire du système d'aide à la conduite déjà présent dans l'égo véhicule 201. Un autre moyen est de déterminer la trajectoire en marche arrière à partir d'un enregistrement de la trajectoire du dit égo véhicule avant la détection d'une impossibilité de continuer à circuler en marche avant sur ladite première voie. Il s'agit de reprendre à l'envers la trajectoire qui a permis à l'égo véhicule d'arriver devant l'obstacle 204. Par exemple, le système d'aide à la conduite va enregistrer, dans la mémoire de masse 104, les 100 derniers mètres parcourus par l'égo véhicule avant d'atteindre l'obstacle 204. L'enregistrement peut être conditionné à une distance, 100 mètres ou toute autre distance, et/ou à une durée, les derniers 10 minutes par exemple ou toute autre durée.
- [0044] L'étape 303, DetSign, est une étape de détermination d'un signal comprenant une information d'une manœuvre de marche arrière dudit égo véhicule et une information sur

l'endroit de destination 206.

- [0045] La trajectoire ayant été déterminée à l'étape 303, l'endroit de destination 206 est connu.
- [0046] Avantagement, la détermination du signal comprend également une alerte de franchissement de ligne (non illustré dans la [fig.2]). Par exemple, l'endroit de destination est la troisième voie 211. Pour s'y rendre depuis la première voie 202, la ligne de séparation 212 entre la deuxième et la troisième voie doit être franchie. D'autres configurations sont possibles, et d'autres types de lignes peuvent être franchis (ligne continue, zébra, ...).
- [0047] Avantagement, la détermination du signal comprend également une alerte de violation d'une règle de conduite. Pour se dégager d'un obstacle, la seule solution est de ne pas respecter une règle de conduite. Par exemple, dans une voie 202 à sens unique 202, il est interdit de circuler en sens inverse. Il n'est pas possible de circuler en marche arrière. Dans un autre exemple, il est nécessaire de franchir une ligne continue. Ces exemples ne sont pas limitatifs.
- [0048] L'étape 304, TxSign, est une étape de communication du signal par un système de communication embarqué dans ledit égo véhicule.
- [0049] L'intérêt est de prévenir les autres véhicules, comme le véhicule 208, qui se dirigent en direction de l'endroit 206 ou de la voie 202. L'objet est d'éviter un accident et permettre aux autres véhicules d'adapter leurs trajets et/ou vitesses de circulation.
- [0050] Pour se faire, le signal doit contenir l'endroit 206, le lieu où se rend le l'égo véhicule 201. Le signal est également apte à alerter les autres véhicules d'une situation anormale comme le franchissement d'une ligne ou comme un non-respect des règles de la circulation qu'une situation exceptionnelle, en particulier si l'égo véhicule n'est pas visible. Ainsi, les autres véhicules sont prévenus et leurs conducteurs ou leurs systèmes d'aide à la conduite peuvent adapter la trajectoire de manière préventive.
- [0051] L'étape 305, Dep, est une étape de déplacement en marche arrière dudit égo véhicule 201 vers l'endroit de destination 206, le déplacement étant piloté par le système d'aide à la conduite.
- [0052] Le déplacement est effectué avec les capteurs et actionneurs classiquement embarqués dans un véhicule autonome avec des fonctions de parking automatique en marche arrière. Par exemple, le déplacement est effectué tant qu'un espace libre à l'arrière de l'égo véhicule est déterminé à l'aide d'au moins un des capteurs d'un système d'aide au parking. D'autres dispositifs de perception et de pilotage sont possibles.
- [0053] La présente invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites ci-avant à titre d'exemples ; elle s'étend à d'autres variantes.
- [0054] Ainsi, on a décrit ci-avant un exemple de réalisation dans lequel un signal est

déterminé puis communiqué par l'égo-véhicule à d'autres véhicules. Cette communication est réalisable par un dispositif de télécommunication utilisant un standard de télécommunication. Les nouveaux standards de télécommunication sans-fil comportent des spécifications dédiées à des applications automobiles. Ainsi, des canaux de communication sans-fil courte portée véhicule à tout, dit canaux V2X, ont été spécifiés.

[0055] Un premier type de canal V2X est fondé sur les standards wifi (IEEE 802.11p) et prend en charge des communications entre véhicules et entre véhicules et infrastructures.

[0056] Un deuxième type de canal V2X est fondé sur les standards cellulaires, et notamment sur la norme 5G. Ce deuxième type de canal V2X prend en charge des communications entre véhicules, entre véhicules et infrastructures ou encore entre véhicule et réseau cellulaire. Ce type de canal existant en parallèle des canaux cellulaires classiques, il est notamment appelé « sidelink », pour lien de côté en français, ou encore « PC5 ».

[0057] Les communications V2X peuvent également être mises en œuvre par un dispositif utilisateur.

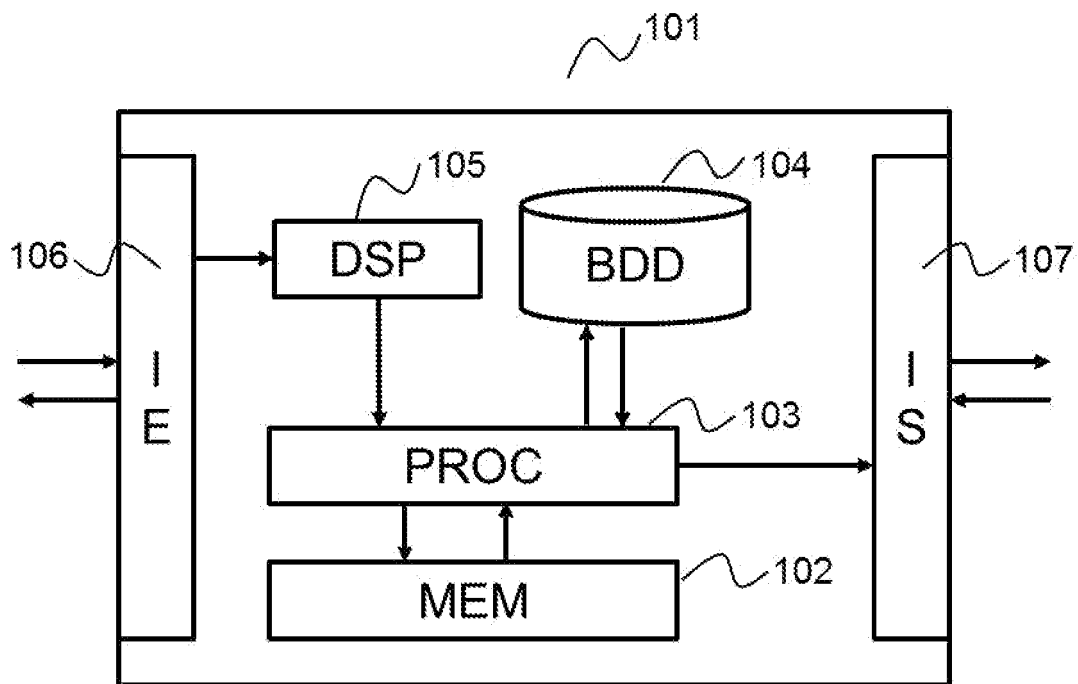
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de signalement d'une manœuvre de marche arrière d'un véhicule autonome (201), dit égo véhicule, circulant sur une première voie (202) pour prévenir un véhicule (208) circulant sur une deuxième voie (207), ledit égo véhicule (201) n'étant pas visible par ledit véhicule (208) et ledit égo véhicule (201) se dirigeant sur ladite deuxième voie (207) devant ledit véhicule (208), ledit procédé étant mis en œuvre par un système d'aide à la conduite du dit égo véhicule et comportant les étapes de :
- Détection (301) par des capteurs dudit système d'aide à la conduite d'une impossibilité de continuer à circuler en marche avant sur ladite première voie (202) ;
 - Détermination (302) par ledit système d'aide à la conduite d'une trajectoire (205) en marche arrière, la trajectoire (205) ayant pour destination un endroit (206) sur ladite deuxième voie (207) ;
 - Détermination (303) d'un signal comprenant une information d'une manœuvre de marche arrière dudit égo véhicule (201) et une information sur l'endroit (206) de destination ;
 - Communication (304) du signal par un système de communication embarqué dans ledit égo véhicule ;
 - Déplacement (305) en marche arrière dudit égo véhicule (201) vers l'endroit (206) de destination, le déplacement étant piloté par le système d'aide à la conduite.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel la détermination de la trajectoire (205) en marche arrière est obtenue à partir d'un enregistrement de la trajectoire du dit égo véhicule (201) avant la détection d'une impossibilité de continuer à circuler en marche avant sur ladite première voie (202).
- [Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première voie (202) est sensiblement perpendiculaire à la deuxième voie (207).
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le déplacement est effectué tant qu'un espace libre à l'arrière de l'égo véhicule (201) est déterminé à l'aide d'au moins un des capteurs d'un

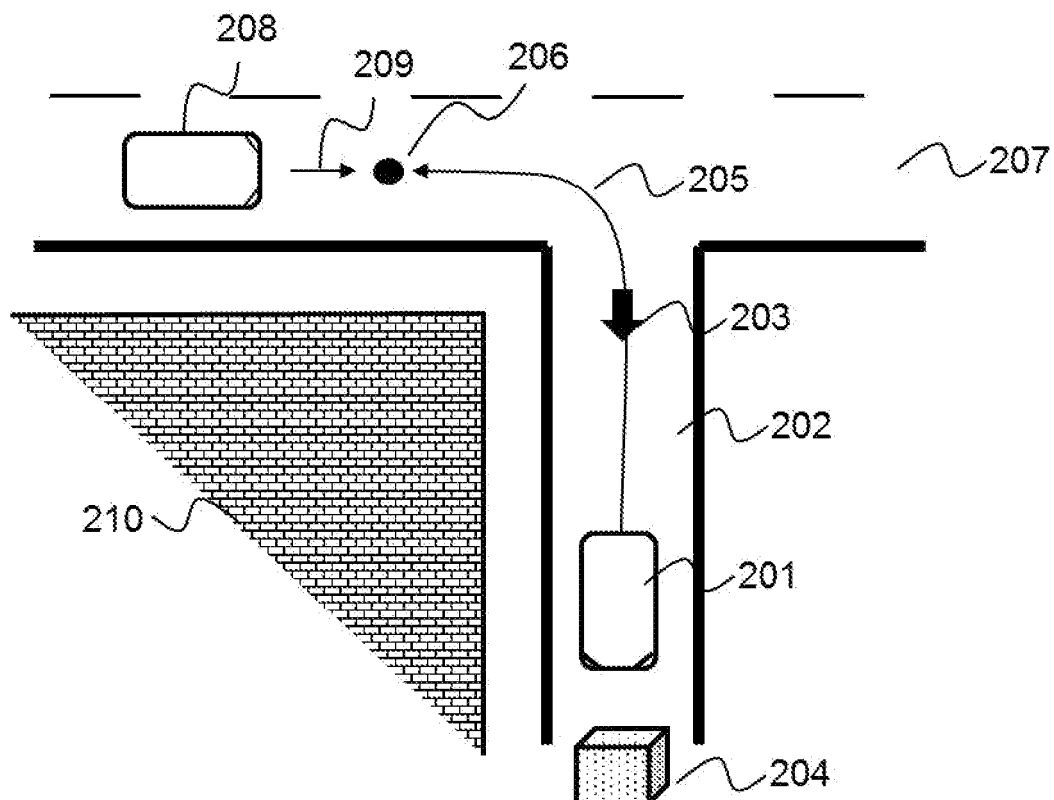
système d'aide au parking.

- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la détermination du signal comprend également une alerte de franchissement de ligne.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la détermination du signal comprend également une alerte de violation d'une règle de conduite.
- [Revendication 7] Dispositif (101) comprenant une mémoire (102) associée à au moins un processeur (103) configuré pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.
- [Revendication 8] Véhicule comportant le dispositif selon la revendication précédente.
- [Revendication 9] Programme d'ordinateur comprenant des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon l'une des revendications 1 à 6 lorsque ledit programme est exécuté par au moins un processeur (103).

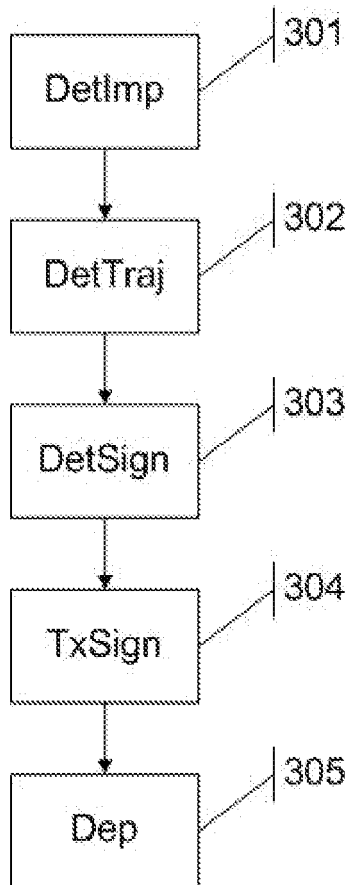
[Fig. 1]



[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 891104
FR 2103130

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2021/039715 A1 (FERRER JOHN MICHAEL [US] ET AL) 11 février 2021 (2021-02-11) * abrégé; figures 1-5 * * alinéa [0011] - alinéa [0018] * * alinéa [0030] - alinéa [0041] * * alinéa [0050] - alinéa [0057] *	1-9	B60W30/095 B60W60/00 G08G1/16 G05D1/02
A	US 2019/361440 A1 (WU ZHIBIN [US] ET AL) 28 novembre 2019 (2019-11-28) * abrégé; figure 7 * * alinéa [0071] - alinéa [0084] *	1-9	
A	US 2015/025787 A1 (LEHNER PHILIPP [DE] ET AL) 22 janvier 2015 (2015-01-22) * abrégé; figure 2 * * alinéas [0002], [0008] * * alinéa [0012] - alinéa [0013] * * alinéas [0019], [0039] - alinéa [0044] *	1-9	
A	EP 3 456 596 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 20 mars 2019 (2019-03-20) * abrégé; figures 4b, 5 * * alinéas [0002], [0006] - alinéa [0013] * * alinéas [0028], [0035] - alinéa [0055] *	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G08G B60W H04W
A	US 2008/306666 A1 (ZENG SHUQING [US] ET AL) 11 décembre 2008 (2008-12-11) * abrégé; figure 6 * * alinéa [0002] - alinéa [0005] * * alinéa [0016] - alinéa [0019] * * alinéa [0040] - alinéa [0050] *	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 décembre 2021		Fiorenzo Catalano, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2103130 FA 891104**

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 **08-12-2021**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2021039715 A1	11-02-2021	CN 111919211 A	10-11-2020
		DE 112018007027 T5	12-11-2020
		US 2021039715 A1	11-02-2021
		WO 2019172938 A1	12-09-2019

US 2019361440 A1	28-11-2019	CN 112205012 A	08-01-2021
		EP 3797532 A1	31-03-2021
		US 2019361440 A1	28-11-2019
		US 2021255623 A1	19-08-2021
		WO 2019226235 A1	28-11-2019

US 2015025787 A1	22-01-2015	CN 103987577 A	13-08-2014
		DE 102011087774 A1	06-06-2013
		EP 2788967 A1	15-10-2014
		US 2015025787 A1	22-01-2015
		WO 2013083399 A1	13-06-2013

EP 3456596 A1	20-03-2019	AUCUN	

US 2008306666 A1	11-12-2008	CN 101327796 A	24-12-2008
		DE 102008026396 A1	24-12-2008
		US 2008306666 A1	11-12-2008
