

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 131 885

21 N° d'enregistrement national : 22 00342

51 Int Cl⁸ : B 60 W 30/10 (2022.01), G 06 V 20/56, B 60 W 40/06

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.01.22.

30 Priorité :

4

Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de contrôle d'un système de changement semi-automatique de voie de circulation d'un véhicule

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les procédés et dispositifs de contrôle d'un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC, d'un véhicule, par exemple d'un véhicule automobile. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de détermination d'un type de voie adjacente à une voie de circulation sur laquelle circule un véhicule. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de contrôle d'un véhicule, notamment un véhicule autonome.

Arrière-plan technologique

Résumé de la présente invention

- [0008] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.
- [0009] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer le fonctionnement d'un système SALC d'un véhicule.
- [0010] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé de contrôle d'un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC, d'un véhicule circulant sur une voie de circulation courante d'une route comprenant une pluralité de voies ayant un même sens de circulation, le procédé comprenant les étapes suivantes :
 - [0011] - réception de données représentatives de délimitations latérales des voies de la pluralité de voies ;
 - [0012] - détermination, à partir des données, d'une première information représentative de largeur d'une voie adjacente à la voie de circulation courante et d'une deuxième information représentative d'une variation de la largeur de la voie adjacente sur une distance déterminée ;
 - [0013] -

une largeur seuil et lorsque la deuxième information est représentative d'une variation de la largeur sur la distance déterminée.

- [0017] Selon une variante supplémentaire, la largeur seuil est égale à 2.5 m ou 3 m et la distance déterminée est égale à 20 m.
- [0018] Selon encore une variante, au moins une partie des données sont reçues d'au moins une caméra embarquée dans le véhicule.
- [0019] Selon une variante additionnelle, au moins une autre partie des données sont reçues d'au moins un radar ou LIDAR embarqué dans le véhicule.
- [0020] Selon une autre variante, les délimitations latérales appartiennent à un ensemble de délimitations latérales comprenant :
 - [0021] - une délimitation latérale de type ligne de marquage au sol ; et
 - [0022] - une délimitation latérale de type barrière.
- [0023] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un dispositif de contrôle d'un système de changement semi-automatique de voie de circulation d'un véhicule, le dispositif

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.

[0030] 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

[0031] 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

largeur de la voie adjacente, cette deuxième information étant par exemple obtenue en estimant la largeur de la voie adjacente au fur et à mesure du déplacement du véhicule sur une distance déterminée. Le système SALC est contrôlé en fonction de la première information et de la deuxième information. Par exemple, lorsque la première information indique une largeur de voie inférieure à un seuil (par exemple inférieure à une largeur type de voie de circulation) et la deuxième information indique que la largeur de la voie adjacente varie au fur et à mesure du déplacement du véhicule, alors la voie adjacente peut être classifiée comme correspondant à une sortie de route et le système SALC est contrôlé pour ne pas déclencher de changement de voie depuis la voie courante vers cette voie adjacente.

- [0037] Utiliser l'information de largeur et l'information relative à une potentielle variation de largeur d'une voie adjacente permet de classifier la voie adjacente pour autoriser ou interdire un changement de voie semi-automatique vers cette

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.

- [0042] Les 5 niveaux d'autonomie de la classification de l'agence fédérale chargée de la sécurité routière sont :
- [0043] - niveau 0 : aucune automatisation, le conducteur du véhicule contrôle totalement les fonctions principales du véhicule (moteur, accélérateur, direction, freins) ;
- [0044] - 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 (s

et la voie adjacente 103 étant à droite de la voie courante (selon le sens de circulation du véhicule 10).

- [0051] Les notions de droite et de gauche sont définies selon le sens de circulation du véhicule 10. La voie de circulation 101 correspond par exemple à la voie « la plus lente » et la voie de circulation 102 correspond selon cet exemple à la voie « la plus rapide ». La voie « la plus lente » est à droite dans les pays où les véhicules circulent sur la voie de droite (pays tels que la France par exemple). La voie de circulation 101 « la plus lente » est à gauche dans les pays où les véhicules circulent sur la voie de gauche (pays tels que le Royaume-Uni par exemple).
- [0052] L'exemple de la [Fig.1] correspond à un exemple selon lequel les véhicules circulent à droite, comme en France. L'invention ne se limite cependant pas à un tel exemple et s'étend à toutes les configurations de route, incluant celles où les véhicules circulent à gauche.

lignes de rive ou des lignes médianes, avec des caractéristiques différentes. Les lignes de marquage au sol peuvent ainsi être de type ligne continue, ligne discontinue ou ligne mixte (comprenant une ligne continue et une ligne discontinue parallèle à la ligne continue). Une ligne discontinue peut également présenter des caractéristiques différentes, avec des longueurs d'espacement entre les traits variant d'un type de ligne discontinue à l'autre et/ou une longueur des traits variant d'un type à l'autre.

- [0058] Ainsi, selon l'exemple de la [Fig.1], la voie de circulation courante 101 est délimitée à droite par une ligne discontinue 111. Cette ligne discontinue 111

transversal) un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal. La distance entre le véhicule 10 et une délimitation correspond à la distance entre un point de référence du véhicule 10 (par exemple le milieu de l'essieu avant ou le milieu de l'essieu arrière du véhicule 10) et la ligne selon l'axe latéral.

[0062] Le véhicule 10 embarque avantageusement 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 »). Par exemple, le véhicule 10 embarque un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC (de l'anglais « Semi-Automatic Lane Change »). Un tel système se base notamment sur la détection et la reconnaissance des lignes de marquage au sol pour autoriser ou non le changement

des capteurs suivants :

- [0066] - 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 (par exemple les barrières 110), dans le but de détecter des obstacles ou autres objets et leurs distances vis-à-vis du véhicule 10 ; et/ou
- [0067] - un ou plusieurs LIDAR(s) (de l'anglais « Light Detection And Ranging », ou « Détection et

représentative de variation de la largeur de la voie adjacente sur une distance de parcours déterminée du véhicule 10 sont déterminées à partir des données reçues ou obtenues à la première opération.

- [0073] Selon un premier exemple, la voie adjacente pour laquelle sont déterminées la première information et la deuxième information correspond à la voie adjacente vers laquelle le conducteur du véhicule 10 signale son intention de se déplacer, par exemple via l'activation des clignotants.
- [0074] Selon un deuxième exemple, la première information et la deuxième information sont déterminées pour chaque voie 102, 103 adjacente à la voie de circulation courante 101.
- [0075] La description qui suit est faite en référence à la

$$* x + C_2 * x^2 + C_3 * x^3.$$

[0083] La largeur d'une voie, par exemple la largeur L3 de la voie 103 déterminée à un instant particulier (par exemple lorsque le système SALC reçoit une requête de changement de voie, par exemple via l'activation des clignotants droits), est alors obtenue grâce à l'équation suivante :

[0084] [Math.1]

$$L3 = |C_{0_$$

- [0095] Dans une troisième opération, le système SALC est contrôlé en fonction de la première information et de la deuxième information, c'est-à-dire en fonction de la largeur

[0101] [Math.5]

comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SR

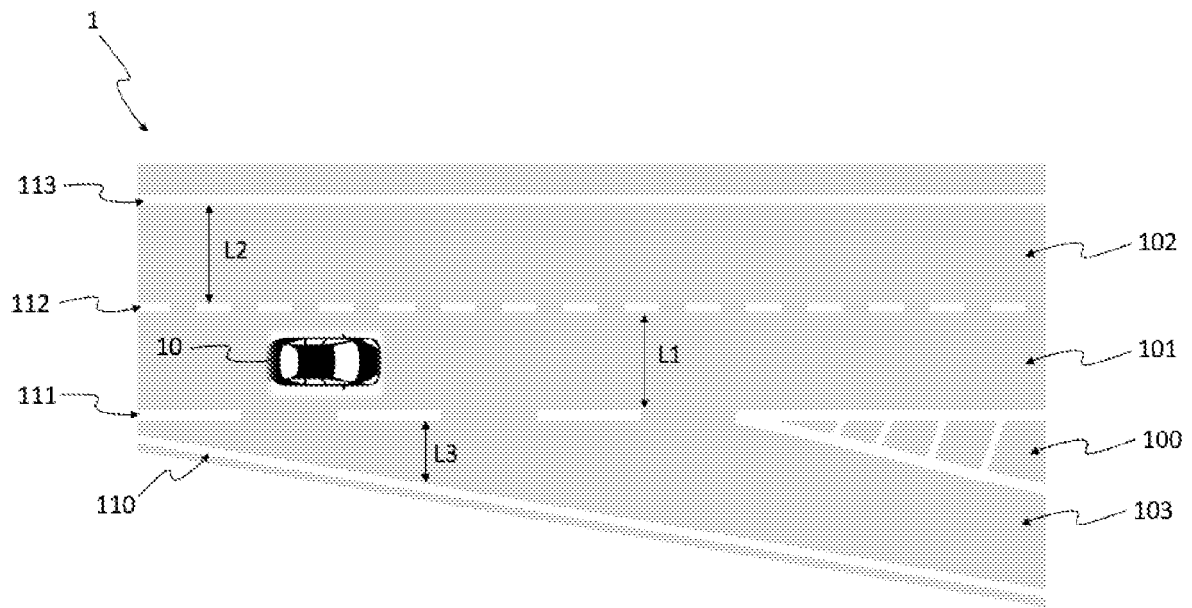
802-3) ou LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).

</

Revendications

- cédentes, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.
- [Revendication 8] Support d'enregistrement l

[Fig. 1]



[Fig. 3]

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMAN**