

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 24.03.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 27.09.24 Bulletin 24/39.

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 par  
actions simplifiée (SAS) — FR.

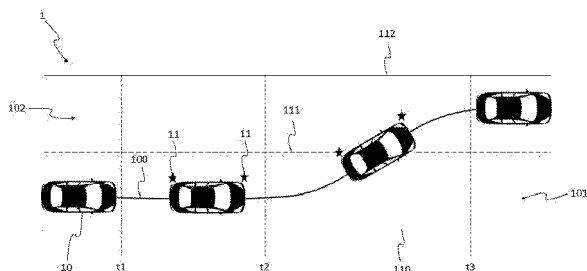
72 Inventeur(s) : MAFRICA STEFANO, COZ EMMA-  
NUEL et LUSSEAU ELIE.

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

54 Mandataire(s) :  
Procédure(s) dispositif de contrôle d'un système  
d'aide au maintien sur voie de circulation d'un  
véhicule.

57 La présente invention concerne un procédé et un dispositif de contrôle d'un système d'aide au maintien sur voie de circulation, dit système LPA, d'un véhicule (10), le véhicule (10) embarquant un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC. A cet effet, le système LPA est maintenu à l'état activé suivant le déclenchement de clignotants (11) pour l'initiation d'une manœuvre de changement semi-automatique de voie (101, 102) sous contrôle du système SALC. Une valeur de seuil de couple volant correspondant à un paramètre du système LPA est ajustée pour passer d'une valeur de seuil haut à une valeur de seuil bas.

Figure pour l'abrégi : Figure 1



## **Description**

### **Titre de l'invention : Procédé et dispositif de contrôle d'un système d'aide au maintien sur voie de circulation d'un véhicule**

#### **Domaine technique**

[0001] La présente invention concerne les procédés et dispositifs de contrôle d'un système d'aide au maintien sur voie de circulation, dit système LPA, d'un véhicule, par exemple un véhicule automobile. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de contrôle de trajectoire d'un véhicule. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de contrôle d'un véhicule

#### **Arrière-plan technologique**

[0002] Les véhicules contemporains sont de plus en plus équipés de fonctions ou systèmes 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 »).

[0003] Parmi ces systèmes ADAS, certains assistent le conducteur du véhicule dans le contrôle de la trajectoire, par exemple pour maintenir le véhicule dans sa file de circulation et/ou pour assurer un changement de voie de circulation de manière automatique ou semi-automatique.

[0004] Par exemple, le maintien dans la voie de circulation courante du véhicule est mis en œuvre par un système d'aide au maintien sur voie de circulation (aussi appelé système d'aide au maintien dans la file de circulation), connu par exemple sous le nom de système LPA (de l'anglais « Lane Position Assist » ou en français « Aide au positionnement dans la voie »), système LKA (de l'anglais « Lane Keeping Assist » ou en français « Aide au maintien dans la voie ») ou encore LCA (de l'anglais « Lane Centering Assist » ou en français « aide au centrage dans la voie »). Un tel système a pour fonction de maintenir le véhicule dans sa voie de circulation, par exemple au centre de la voie, en se basant sur une reconnaissance des lignes de marquage au sol délimitant la voie de circulation et en fixant un seuil de couple volant que le conducteur doit dépasser s'il souhaite changer la trajectoire du véhicule et contrer le système LPA.

[0005] L'aide au changement semi-automatique de voie de circulation est mis en par un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC (de l'anglais « Semi-Automatic Lane Change »). Un tel système SALC a pour fonction première d'assister le conducteur d'un véhicule lorsque le conducteur souhaite changer de voie de circulation. A la détection de l'activation des clignotants d'un côté du véhicule pour indiquer son intention de changer de voie depuis une voie de circulation courante vers une voie de circulation cible du côté où les clignotants ont été activés par

le conducteur, le système SALC opère le changement de voie après avoir effectué quelques contrôles.

[0006] Lorsqu'un véhicule est équipé d'un système LPA et d'un système SALC, certaines situations de vie rencontrées par le véhicule peuvent s'avérer inconfortables pour le conducteur en raison de règles de gestion associées à ces systèmes qui ne sont pas complètement cohérentes. Par exemple, l'activation des clignotants pour déclencher le changement de voie de circulation sous le contrôle du système SALC entraîne une désactivation du système LPA, ce qui n'est pas toujours souhaitable ni voulu par le conducteur.

[0007] **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 la compatibilité entre un système d'aide au maintien dans la voie, appelé système LPA, et un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC.

[0010] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé de contrôle d'un système d'aide au maintien sur voie de circulation, dit système LPA, d'un véhicule, le véhicule embarquant un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC, le système LPA étant dans un état activé, un paramètre correspondant à un seuil de couple volant étant associé au système LPA, le système LPA étant configuré pour passer à un état désactivé lorsqu'une valeur courante de couple volant dépasse le seuil de couple volant, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- réception d'une première information représentative d'un déclenchement de clignotants d'un côté du véhicule ;

- ajustement du paramètre pour faire passer le seuil de couple volant d'une première valeur à une deuxième valeur inférieure à la première valeur à réception de la première information et maintien du système LPA à l'état activé en cas de dépassement du seuil de couple volant ;

- réception d'une deuxième information représentative d'une validation de mise en œuvre d'une manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation sous contrôle du système SALC ;

- mise en œuvre de la manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation depuis une voie de circulation courante vers une voie de circulation de destination sous contrôle du système SALC, le système LPA étant maintenu à l'état activé pendant la manœuvre ;

- contrôle du système LPA pour maintenir le véhicule sur la voie de circulation de destination suivant la manœuvre.

- [0011] Le maintien du système LPA à l'état activé lors de l'actionnement des clignotants et pendant la manœuvre de changement semi-automatique de voie permet de conserver l'assistance du système LPA une fois que le véhicule a changé de voie et se trouve dans la voie de destination du changement de voie. Cela évite au conducteur de devoir réactiver le système LPA.
- [0012] En outre, le changement automatique de la valeur du seuil de couple volant associé au système LPA pour la faire passer d'un seuil haut à un seuil bas permet au conducteur de faire tourner son volant sans sensation de résistance liée au seuil haut tout en maintenant le système LPA activé. Cela autorise de légers changements de trajectoire du véhicule qui sont susceptibles de se produire lorsqu'un changement de voie est activé par le conducteur via l'actionnement des clignotants. Le confort du conducteur dans la conduite du véhicule s'en trouve accrue et l'acceptation des systèmes d'aide à la conduite est améliorée.
- [0013] Selon une variante, le procédé comprend en outre une étape d'ajustement du paramètre pour faire passer le seuil de couple volant de la deuxième valeur à la première valeur suivant la manœuvre.
- [0014] Selon une autre variante, le système LPA est maintenu à l'état activé en cas de dépassement du seuil de couple volant ajusté à la deuxième valeur pendant un intervalle temporel de durée déterminée débutant à la réception de la première information.
- [0015] Selon une variante supplémentaire, la durée déterminée est égale à 5 s.
- [0016] Selon encore une variante, le procédé comprend en outre une étape de détermination d'une trajectoire du véhicule par le système LPA en fonction de la valeur courante de couple volant entre la réception de la première information et la réception de la deuxième information.
- [0017] Selon une variante additionnelle, la détermination de la trajectoire est mise en œuvre uniquement lorsqu'un sens de rotation d'un volant du véhicule associé à la valeur courante de couple volant est orienté vers le côté de déclenchement de clignotants.
- [0018] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un dispositif de contrôle d'un système d'aide au maintien sur voie de circulation, dit système LPA, 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 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.
- [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 véhicule circulant sur une portion de route, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;
- [0028] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif configuré pour contrôler un système d'aide au maintien sur voie de circulation, dit système LPA, 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 système d'aide au maintien sur voie de circulation, dit système LPA, 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 système d'aide au maintien sur voie de

circulation, dit système LPA, 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, un véhicule embarque un système d'aide au maintien dans la voie de circulation, dit système LPA dans le reste de la description, et un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC dans le reste de la description. Le système LPA est dans un état activé, c'est-à-dire que le système contrôle et assure le maintien du véhicule dans sa voie de circulation de manière automatique. Un paramètre correspondant à une valeur seuil de coupe volant est associé au système LPA, cette valeur seuil correspondant au couple volant qu'un conducteur doit dépasser pour forcer le véhicule à sortir de la trajectoire calculée par le système LPA. Une première information représentative du déclenchement de clignotants d'un côté du véhicule est reçue, par exemple par un calculateur ou un ensemble de calculateurs mettant en œuvre le procédé objet de la présente invention. Le paramètre du système LPA est ajusté automatiquement suivant la réception de la première information pour faire passer le seuil de couple volant d'une première valeur (seuil dit haut) à une deuxième valeur (seuil dit bas). Le système LPA est maintenu à l'état activé de manière forcée malgré le déclenchement des clignotants. Une deuxième information représentative d'une validation de mise en œuvre d'une manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation sous contrôle du système SALC est alors reçue, par exemple suivant une action du conducteur appuyant sur ou actionnant un organe de validation tel qu'un bouton par exemple. La réception de la deuxième information déclenche la mise en œuvre de la manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation depuis une voie de circulation courante vers une voie de circulation de destination, sous contrôle du système SALC, le système LPA étant maintenu à l'état activé pendant la manœuvre. Enfin, lorsque la manœuvre de changement de voie est achevée, le système LPA est contrôlé pour maintenir le véhicule sur la voie de circulation de destination.

[0033] La [Fig.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.

[0034] La [Fig.1] illustre un véhicule 10, par exemple un véhicule automobile, circulant sur une portion de route de l'environnement 1. 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.

[0035] Le véhicule 10 correspond à un véhicule circulant sous la supervision totale d'un

conducteur ou circulant dans un mode autonome ou semi-autonome. Le véhicule 10 circule selon un niveau d'autonomie égale à 0 ou selon un niveau d'autonomie allant de 1 à 5 par exemple, 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.

- [0036] Selon l'exemple de la [Fig.1], le véhicule 10 circule sur une voie de circulation courante 101 d'une portion de route comprenant par exemple 2 voies de circulation avec un même sens de circulation dans chacune des 2 voies 101, 102. La voie de circulation courante 101 correspond par exemple à la voie de droite (selon le sens de circulation du véhicule 10) et l'autre voie de circulation 102 à la voie de gauche (selon le sens de circulation du véhicule 10).
- [0037] Les notions de droite et de gauche sont définies selon le sens de circulation du véhicule 10.
- [0038] La voie de circulation courante 101 est par exemple délimitée par des lignes de marquage au sol, par exemple une ligne 110 du côté droit et une ligne 111 du côté gauche, la ligne 111 démarquant le voie 101 et la voie 102. L'autre voie de circulation 102 est quant à elle délimitée par une ligne 112 du côté gauche et la ligne 111 du côté droit.
- [0039] La ligne de marquage au sol 111 correspond par exemple à une ligne en traits pointillés, c'est-à-dire une ligne dont le franchissement par le véhicule 10 est autorisé pour que le véhicule passe d'une voie à l'autre lors d'une manœuvre de changement de voie de circulation.
- [0040] 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 »).
- [0041] Le véhicule 10 embarque ainsi avantageusement un système d'aide au maintien dans la voie, dit système LPA, et un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC (de l'anglais « Semi-Automatic Lane Change »).
- [0042] Ces systèmes se basent notamment sur la détection et la reconnaissance des lignes de marquage au sol. Par exemple le système SALC se base sur ces lignes pour autoriser ou non le changement de voie d'une voie de circulation courante vers une voie de circulation adjacente à cette voie de circulation courante, et lorsque le changement est autorisé, pour contrôler la manœuvre permettant au véhicule 10 de changer de voie.
- [0043] Parmi les contrôles effectués par le système SALC pour autoriser ou non le

changement de voie, le système SALC vérifie que la ligne de marquage au sol 111 délimitant la voie de circulation courante 101 de la voie adjacente cible ou de destination 102 correspond à une ligne discontinue pour laquelle le changement de voie est autorisé. Le changement de voie de circulation est en outre déclenché par l'activation des clignotants 11, par exemple par le conducteur du véhicule 10. Ainsi, le déclenchement des clignotants gauches 11 du véhicule 10 déclenche un changement de voie (si les contrôles effectués le permettent) vers la voie de destination 102 à gauche de la voie courante 101. Le système SALC contrôle par exemple la trajectoire du véhicule 10 lors d'une manœuvre de changement semi-automatique de voie, par exemple en pilotant le système de direction assisté électrique, dit système DAE, du véhicule 10.

- [0044] Le système LPA se base par exemple sur une ou plusieurs lignes délimitant la voie de circulation courante 101 pour par exemple déterminer le centre de la voie et utiliser ce centre pour calculer une trajectoire pour le véhicule 10 pour que le véhicule 10 reste au milieu de la voie de circulation courante 101. Le véhicule 10, et plus particulièrement sa trajectoire, est contrôlé par le système SALC qui pilote par exemple le système de direction assisté électrique, dit système DAE, du véhicule 10 pour maintenir le véhicule 10 dans la voie 101.
- [0045] Le véhicule 10 embarque avantageusement un système de détection de marquage au sol. Un tel système est par exemple couplé ou intégré au système SALC et/ou au système LPA.
- [0046] 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 110, 111, 112 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 classifier 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. Le système de détection de marquage au sol identifie par exemple les lignes en trait continu ou en trait pointillé.
- [0047] La détection des marquages au sol 110, 111 et 112 délimitant latéralement la voie de circulation courante 101 et la voie de circulation de destination 102 permet de déterminer une ligne virtuelle correspondant au centre ou au milieu de chaque voie 101, 102.

- [0048] Un processus de contrôle du système LPA du véhicule 10 est avantageusement mis en œuvre par un ou plusieurs processeurs d'un ou plusieurs calculateurs du véhicule 10. Un tel processus comprend par exemple en outre le contrôle du système SALC du véhicule 10. Selon un mode de réalisation particulier, un tel processus correspond à un processus de contrôle de la trajectoire 100 du véhicule 10, par exemple par le système LPA et/ou le système SALC.
- [0049] Le processus est par exemple mis en œuvre par le véhicule 10, c'est-à-dire par un calculateur ou une combinaison de calculateurs du système embarqué du véhicule 10, par exemple par le ou les calculateurs en charge de contrôler le système LPA et/ou le système SALC. Dans ce qui suit, il sera fait référence à un unique calculateur pour des raisons de clarté, sans toutefois se limiter à cet exemple de réalisation particulier.
- [0050] Dans une première opération 301, Une première information représentative du déclenchement des clignotants 11 du véhicule 10 est reçue. Selon l'exemple de la [Fig.1], les clignotants activés correspondent aux clignotants gauches 11 du véhicule 10 représentés par des étoiles.
- [0051] Le déclenchement des clignotants 11 est par exemple obtenu par l'actionnement d'un levier ou bouton de commande prévu à cet effet par le conducteur du véhicule 10.
- [0052] Cette première information est par exemple reçue du calculateur en charge du contrôle des clignotants du véhicule 10 sous la forme d'un ensemble de données, par exemple multiplexées. Ces calculateurs appartiennent à un ensemble de calculateurs et de capteurs formant le système embarqué du véhicule 10. Les calculateurs et/ou capteurs du système embarqué sont reliés en communication via un ou plusieurs bus de communication, par exemple un ou plusieurs 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), Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802-3) ou LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).
- [0053] Cette première information est par exemple reçue à un premier instant temporel noté 't1'. Le système SALC est par exemple à l'état activé, la réception de cette première information déclenchant par exemple l'affichage (sur un écran prévu à cet effet (par exemple le tableau de bord et/ou une lame transparente d'un système de vision tête haute du véhicule 10)) d'un texte et/ou d'un objet graphique demandant au conducteur de confirmer ou valider son intention de déclencher une manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation depuis la voie de circulation courante 101 vers une voie de circulation de destination située du côté de la voie courante 101 correspondant au côté des clignotants 11 déclenchés, c'est-à-dire la voie de gauche 102 selon l'exemple de la [Fig.1].

- [0054] L'affichage du texte et/ou de l'objet graphique n'est par exemple mis en œuvre que si un ensemble de conditions requises pour le déclenchement de la manœuvre de changement semi-automatique de voie sont remplies.
- [0055] Ces conditions sont par exemple vérifiées à la réception de la première information, ces conditions comprenant par exemple :
- la qualité de la détection de la ligne de marquage au sol 111 séparant la voie de circulation courante 101 et la voie de circulation cible ou de destination 102 devant être supérieure à un seuil pour autoriser le changement de voie semi-automatique ; et/ou
  - le type associé à cette ligne 111 devant être de type discontinue pour autoriser le changement semi-automatique de voie de circulation ; et/ou
  - une probabilité d'existence de la ligne de marquage 111 au sol de type discontinue devant être supérieure à un seuil pour autoriser le changement de voie semi-automatique.
- [0056] Si par exemple une ou plusieurs des conditions ci-dessus ne sont pas remplies, alors la manœuvre de changement semi-automatique de voie sous contrôle du système SALC est interdite et un message informant le conducteur de cette situation est affiché sur un écran prévu à cet effet (par exemple le tableau de bord et/ou une lame transparente d'un système de vision tête haute du véhicule 10).
- [0057] Selon une variante de réalisation, la réception de la première information déclenche le décompte d'un intervalle temporel ayant une durée déterminée par exemple égale à 5 s, ou selon d'autres exemples, égale à 4, 6, 8 ou 10 s.
- [0058] Dans une deuxième opération, la valeur d'un paramètre du système LPA relatif au seuil du couple volant est ajustée automatiquement, cet ajustement étant déclenché par la réception de la première information.
- [0059] La valeur du seuil de couple volant est ainsi modifiée pour passer d'une première valeur courante (correspondant à une valeur de seuil haut) à une deuxième valeur (correspondant à une valeur de seuil bas), laquelle deuxième valeur est inférieure à la première valeur.
- [0060] La première valeur (seuil haut) est par exemple égale à 2 ou 2,5 Nm, par exemple selon le type du véhicule 10. Selon d'autres exemples, le seuil haut est fixé à 4 ou 5 Nm.
- [0061] La deuxième valeur (seuil bas) est par exemple égale à 1,3 ou 1,5 Nm.
- [0062] Le système LPA est maintenu à l'état activé forcé, y compris lorsqu'une valeur de couple volant détecté ou mesuré (associée à la rotation du volant sous l'action du conducteur du véhicule 10) dépasse ce seuil bas de couple volant.
- [0063] Selon la variante de réalisation selon laquelle un intervalle temporel est associé à la réception de la première information (par exemple de durée égale à 5 secondes), le système LPA est maintenu à l'état activé forcé au maximum jusqu'à la fin du

décompte de l'intervalle temporel.

- [0064] Dans une troisième opération, une deuxième information représentative de confirmation ou de validation de la mise en œuvre de la manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation sous contrôle du système SALC est reçue.
- [0065] Cette deuxième information est par générée lorsque le conducteur appuie sur un bouton ou organe de contrôle prévu à cet effet, par exemple un bouton prévu sur le volant, un bouton prévu sur un levier de commande prévu autour du volant ou un appui tactile sur un bouton virtuel affiché sur un écran tactile du véhicule 10.
- [0066] Cette deuxième information est reçue à un deuxième instant temporel noté 't2'.
- [0067] Entre 't1' et 't2', le système LPA recalcule par exemple la trajectoire du véhicule pour le maintenir dans la voie courante 101, par exemple avec un décalage par rapport au centre de la voie 101 selon les valeurs de couple volant mesuré ou détecté lorsque le conducteur tourne le volant du véhicule 10.
- [0068] Selon un mode de réalisation particulier, le système LPA ne recalcule la trajectoire du véhicule entre 't1' et 't2' pour le maintenir dans la voie courante 101 uniquement lorsqu'un sens de rotation du volant du véhicule appliquée par le conducteur est orienté vers le côté de déclenchement de clignotants 11. Selon l'exemple de la [Fig.1], selon ce mode de réalisation particulier, la trajectoire n'est recalculée sur la base du couple volant détectée que si la rotation du volant est vers la gauche. Sinon, le système LPA maintient la trajectoire 100 du véhicule 10 pour que ce dernier suive le centre de la voie 101, ou, selon une variante, le système LPA est désactivé.
- [0069] La deuxième information est avantageusement reçue avant la fin du décompte de l'intervalle temporel.
- [0070] Dans le cas contraire, c'est-à-dire si le conducteur ne valide pas son intention de déclencher la manœuvre de changement semi-automatique de voie sous le contrôle du système SALC avant la fin de l'intervalle temporel débutant avec la réception de la première information, le contrôle de la trajectoire du véhicule 10 est assurée par le système LPA pour maintenir le véhicule 10 dans la voie de circulation courante 101. A la fin de cet intervalle temporel, la valeur du paramètre du système LPA relatif au seuil de couple volant est modifiée ou ajustée automatiquement pour passer de la deuxième valeur (correspondant à la valeur de seuil bas) à la première valeur (correspondant à la valeur de seuil haut).
- [0071] Dans une quatrième opération, la manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation depuis la voie de circulation courante 101 vers la voie de circulation de destination 102 est mise en œuvre sous le contrôle du système SALC, le système LPA étant maintenu à l'état activé pendant cette manœuvre automatique.
- [0072] Cette opération comprend par exemple la vérification qu'une ou plusieurs conditions nécessaires à la mise en œuvre sont remplies. Par exemple, la présence des mains sur le

volant est vérifiée, par exemple à partir de données de capteurs arrangés sur le volant. Si les mains du conducteur ne sont pas détectées sur le volant, alors un message d'alerte est par exemple affiché demandant au conducteur de tenir le volant.

- [0073] Dans une cinquième opération, suivant la manœuvre de changement de voie sous contrôle du système SALC, c'est-à-dire lorsque le véhicule 10 circule dans la voie de destination 102 qui devient la voie de circulation courante, le système LPA est contrôlé pour maintenir le véhicule 10 sur la voie de circulation de destination 102.
- [0074] A la fin de la manœuvre, lorsque le changement de voie est finalisé avec succès, le système LPA contrôle de nouveau la trajectoire 100 du véhicule 10 pour que ce dernier reste dans la voie 102, par exemple selon une trajectoire suivant le centre ou le milieu de cette voie 102.
- [0075] La valeur du paramètre du système LPA relatif au seuil de couple volant est alors par exemple modifiée ou ajustée automatiquement pour passer de la deuxième valeur (correspondant à la valeur de seuil bas) à la première valeur (correspondant à la valeur de seuil haut), c'est-à-dire pour revenir à la valeur de seuil haut.
- [0076] Si la manœuvre de changement semi-automatique de voie échoue ou est interrompue (par exemple par le conducteur) avant que le véhicule 10 ne soit dans la voie de destination 102, alors les systèmes LPA et SALC sont par exemple désactivés et le véhicule 10 passe sous contrôle total du conducteur. Un message d'alerte est par exemple affiché pour requérir que le conducteur reprenne le contrôle du véhicule 10.
- [0077] Un tel processus permet de maintenir le système LPA activé même en cas d'actionnement des clignotants 11 pour le déclenchement d'un changement semi-automatique de voie sous le contrôle du système SALC. L'ajustement de la valeur du paramètre relatif au seuil de couple volant, c'est-à-dire une diminution du seuil, permet d'éviter au conducteur la sensation de résistance à la rotation du volant. Une diminution de ce seuil ne réduit pas la sécurité du véhicule 10 puisque le conducteur a manifesté son intention de changer de voie via l'activation des clignotants 11.
- [0078] La [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif 2 configuré pour le contrôle d'un système LPA 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.
- [0079] Selon une variante de réalisation, le dispositif 2 correspond à un dispositif configuré pour contrôler le système SALC et de manière plus générale la trajectoire du véhicule 10.
- [0080] 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 cal-

culateur 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.

- [0081] 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.
- [0082] 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.
- [0083] 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.
- [0084] 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 »).

- [0085] 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).
- [0086] 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.
- [0087] La [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un système LPA 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].
- [0088] Dans une première étape 31, une première information représentative d'un déclenchement de clignotants d'un côté du véhicule est reçue.
- [0089] Dans une deuxième étape 32, un paramètre du système LPA est ajusté pour faire passer le seuil de couple volant d'une première valeur à une deuxième valeur inférieure à la première valeur à réception de la première information et le système LPA est maintenu à l'état activé en cas de dépassement du seuil de couple volant.
- [0090] Dans une troisième étape 33, une deuxième information représentative d'une validation de mise en œuvre d'une manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation sous contrôle du système SALC est reçue.
- [0091] Dans une quatrième étape 34, la manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation depuis une voie de circulation courante vers une voie de circulation de destination est mise en œuvre sous contrôle du système SALC, le système LPA étant maintenu à l'état activé pendant la manœuvre.

- [0092] Dans une cinquième étape 35, le système LPA est contrôlé de manière à maintenir le véhicule sur la voie de circulation de destination suivant la manœuvre.
- [0093] 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].
- [0094] 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'une trajectoire sous contrôle de systèmes LPA et SALC 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.
- [0095] 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].

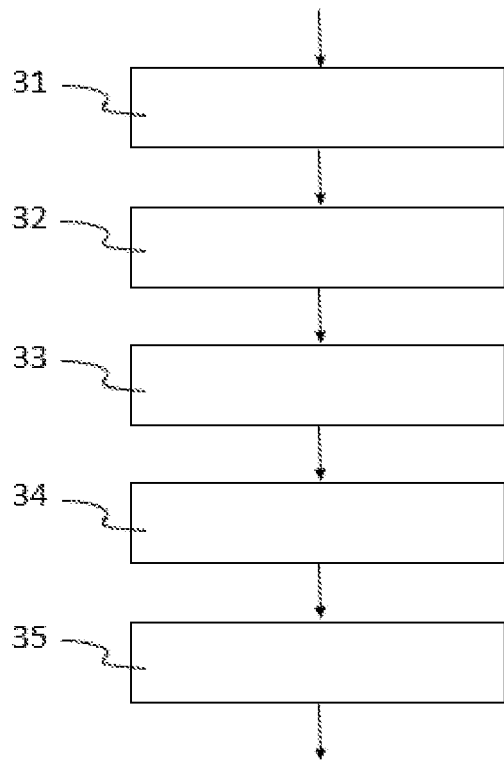
## Revendications

- [Revendication 1] Procédé de contrôle d'un système d'aide au maintien sur voie de circulation, dit système LPA, d'un véhicule (10), ledit véhicule (10) embarquant un système de changement semi-automatique de voie de circulation, dit système SALC, ledit système LPA étant dans un état activé, un paramètre correspondant à un seuil de couple volant étant associé audit système LPA, ledit système LPA étant configuré pour passer à un état désactivé lorsqu'une valeur courante de couple volant dépasse ledit seuil de couple volant, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- réception (31) d'une première information représentative d'un déclenchement de clignotants (11) d'un côté dudit véhicule (10) ;
  - ajustement (32) dudit paramètre pour faire passer ledit seuil de couple volant d'une première valeur à une deuxième valeur inférieure à ladite première valeur à réception de ladite première information et maintien dudit système LPA à l'état activé en cas de dépassement dudit seuil de couple volant ;
  - réception (33) d'une deuxième information représentative d'une validation de mise en œuvre d'une manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation sous contrôle dudit système SALC ;
  - mise en œuvre (34) de ladite manœuvre de changement semi-automatique de voie de circulation depuis une voie de circulation courante (101) vers une voie de circulation de destination (102) sous contrôle dudit système SALC, ledit système LPA étant maintenu à l'état activé pendant ladite manœuvre ;
  - contrôle (35) dudit système LPA pour maintenir ledit véhicule sur ladite voie de circulation de destination (102) suivant ladite manœuvre.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre une étape d'ajustement dudit paramètre pour faire passer ledit seuil de couple volant de ladite deuxième valeur à ladite première valeur suivant ladite manœuvre.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, pour lequel ledit système LPA est maintenu à l'état activé en cas de dépassement dudit seuil de couple volant ajusté à ladite deuxième valeur pendant un intervalle temporel de durée déterminée débutant à la réception (31) de ladite première information.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 3, pour lequel ladite durée déterminée est égale à 5 s.

- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant en outre une étape de détermination d'une trajectoire (100) dudit véhicule (10) par ledit système LPA en fonction de la valeur courante de couple volant entre la réception (31) de la première information et la réception (33) de la deuxième information.
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 5, pour lequel ladite détermination de la trajectoire (100) est mise en œuvre uniquement lorsqu'un sens de rotation d'un volant du véhicule associé à ladite valeur courante de couple volant est orienté vers ledit côté de déclenchement des cli-  
gnotants (11).
- [Revendication 7] 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 8] 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 l'une des revendications 1 à 6.
- [Revendication 9] Dispositif (2) de contrôle d'un système d'aide au maintien sur voie de circulation, dit système LPA, 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 6.
- [Revendication 10] Véhicule (10) comprenant le dispositif (2) selon la revendication 9.



[Fig. 3]



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

**FA 917250**  
**FR 2302805**

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Revendication(s)<br>concernée(s)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                      |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>US 2017/240172 A1 (NISHIGUCHI HARUHIKO [JP] ET AL) 24 août 2017 (2017-08-24)</b><br><b>* alinéas [0037] - [0086] *</b><br>-----     | <b>1-10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>B60W 30/12</b><br><b>B60W 30/18</b><br><b>B60W 40/08</b><br><b>B60W 50/14</b><br><b>G05D 1/02</b> |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>US 2022/363258 A1 (VOIGT YIXUAN [DE])</b><br><b>17 novembre 2022 (2022-11-17)</b><br><b>* alinéa [0033] *</b><br>-----              | <b>1-10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>US 2020/039584 A1 (IGARASHI KO [JP] ET AL)</b><br><b>6 février 2020 (2020-02-06)</b><br><b>* alinéas [0049] - [0052] *</b><br>----- | <b>1, 7-10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                      |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>DE 10 2005 024382 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7 décembre 2006 (2006-12-07)</b><br><b>* alinéas [0005] - [0009] *</b><br>-----       | <b>1, 5-10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>B60W</b>                                                                                          |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                        | Examineur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                      |
| <b>5 octobre 2023</b>                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | <b>Müller-Nagy, Andrea</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                        | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>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.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                      |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                      |

# **ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE** **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302805 FA 917250**

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 **05-10-2023**  
 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<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 2017240172 A1                                | 24-08-2017             | CN 107089228 A                          | 25-08-2017             |
|                                                 |                        | JP 6517161 B2                           | 22-05-2019             |
|                                                 |                        | JP 2017146817 A                         | 24-08-2017             |
|                                                 |                        | US 2017240172 A1                        | 24-08-2017             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| US 2022363258 A1                                | 17-11-2022             | CN 115402315 A                          | 29-11-2022             |
|                                                 |                        | DE 102021204793 A1                      | 17-11-2022             |
|                                                 |                        | US 2022363258 A1                        | 17-11-2022             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| US 2020039584 A1                                | 06-02-2020             | JP 7172257 B2                           | 16-11-2022             |
|                                                 |                        | JP 2020019392 A                         | 06-02-2020             |
|                                                 |                        | US 2020039584 A1                        | 06-02-2020             |
|                                                 |                        | US 2023133757 A1                        | 04-05-2023             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| DE 102005024382 A1                              | 07-12-2006             | AT 401231 T                             | 15-08-2008             |
|                                                 |                        | CN 101175662 A                          | 07-05-2008             |
|                                                 |                        | DE 102005024382 A1                      | 07-12-2006             |
|                                                 |                        | EP 1888394 A1                           | 20-02-2008             |
|                                                 |                        | US 2009222170 A1                        | 03-09-2009             |
|                                                 |                        | WO 2006125709 A1                        | 30-11-2006             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |