

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 18.01.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.07.23 Bulletin 23/29.

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) : VIVET LUC.

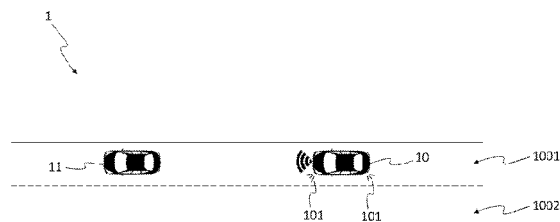
73 Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS).

54 Mandat de brevet
57 Procédé et dispositif de contrôle d'un système de
régulation adaptative de vitesse d'un véhicule.
La présente invention concerne un procédé et un dispo-

sitif de contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse, dit système ACC, d'un premier véhicule (10). A cet effet, un deuxième véhicule (11) circulant devant le premier véhicule (10) est détecté. Une information représentative d'un dé-

clenchement d'un clignotant du premier véhicule (10) est reçue. Un indicateur représentatif d'un niveau de dangerosité d'une situation dans laquelle se trouve le premier véhicule (10) vis-à-vis du deuxième véhicule (11) est déterminé suivant la réception de l'information d'activation du ou des clignotants. Le deuxième véhicule (11) est sélectionné, ou non, comme objet cible en fonction d'un résultat d'une comparaison entre l'indicateur et une valeur seuil déterminée. Le système ACC du premier véhicule (10) est contrôlé en fonction d'un résultat de la sélection du deuxième véhicule comme objet cible.

Figure pour l'abrégié : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse d'un véhicule

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne les procédés et dispositifs de contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse d'un véhicule, notamment un véhicule automobile. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de régulation de vitesse d'un véhicule. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de contrôle d'un véhicule, notamment un véhicule autonome.

Arrière-plan technologique

- [0002] Certains véhicules contemporains sont équipés de fonctions ou système(s) ou d'aide à la conduite, dit ADAS (de l'anglais « Advanced Driver-Assistance System » ou en français « Système d'aide à la conduite avancé »).
- [0003] Parmi ces systèmes, le système de régulation adaptative de vitesse, dit ACC (de l'anglais « Adaptive Cruise Control ») a pour fonction première la régulation automatiquement, de façon adaptative, de la vitesse des véhicules qui en sont équipés en fonction de leur environnement. Un tel système ACC détermine une ou plusieurs consignes d'accélération en fonction d'une consigne de vitesse et d'informations relatives à l'environnement du véhicule, la ou les consignes d'accélération étant propres à réguler la vitesse du véhicule de façon adaptative, c'est-à-dire en tenant compte de l'environnement du véhicule.
- [0004] Ces informations d'environnement correspondent par exemple à la distance entre le véhicule équipé du système ACC et un véhicule circulant devant, à la vitesse (par exemple relative) du véhicule circulant devant, à l'accélération (ou à la décélération) du véhicule circulant devant et/ou à une vitesse limite réglementaire. Un tel véhicule est appelé véhicule cible ou objet cible du système ACC. La ou les consignes d'accélération sont par exemple déterminées à partir d'une loi de commande basée sur des estimations du couple fourni par un groupe motopropulseur (par exemple un moteur thermique ou électrique) à une ou plusieurs roues du véhicule et de l'accélération courante du véhicule.
- [0005] Les informations d'environnement d'un véhicule sont par exemple obtenues de capteurs embarqués dans le véhicule, tels que des radars par exemple. Ces informations sont particulièrement importantes pour un véhicule, par exemple pour améliorer la sécurité du véhicule en prenant en compte l'environnement qui l'entoure, notamment les autres véhicules.
- [0006] Le confort des passagers d'un véhicule est un autre facteur important, notamment

pour l'acceptation des systèmes d'aide à la conduite des véhicules. Par exemple, une accélération ou une décélération trop importante est une cause d'inconfort pour les passagers d'un véhicule, notamment lorsque l'accélération est contrôlée par un système ACC. Des accélérations ou décélérations importantes et/ou répétées sont parfois dues à un manque d'anticipation du comportement du véhicule cible par le système ACC ou à contrario d'une sélection prématurée du véhicule cible.

Résumé de la présente invention

- [0007] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.
- [0008] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer le fonctionnement d'un système ACC d'un véhicule.
- [0009] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé de contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse, dit système ACC, d'un premier véhicule, le procédé comprenant les étapes suivantes :
 - [0010] - détection d'un deuxième véhicule circulant devant le premier véhicule ;
 - [0011] - réception d'une information représentative d'un déclenchement d'un clignotant du premier véhicule ;
 - [0012] - détermination, suivant la réception, d'un indicateur représentatif d'un niveau de dangerosité d'une situation dans laquelle se trouve le premier véhicule vis-à-vis du deuxième véhicule ;
 - [0013] - sélection du deuxième véhicule comme objet cible du système ACC en fonction d'un résultat d'une comparaison entre l'indicateur et une valeur seuil déterminée ;
 - [0014] - contrôle du système ACC en fonction d'un résultat de la sélection.
- [0015] L'utilisation d'un indicateur de niveau de dangerosité permet de sélectionner ou non le deuxième véhicule comme objet cible du système ACC du premier véhicule, en fonction de la situation lorsque le premier véhicule active un ou plusieurs de ses clignotants, ce qui est synonyme d'une volonté de changer de voie de circulation. Ainsi, la régulation de l'accélération et/ou de la vitesse du premier véhicule en fonction du deuxième véhicule n'est activée que lorsque la situation l'exige, ce qui évite par exemple de freiner inutilement lorsque le deuxième véhicule est suffisamment éloigné du premier véhicule qui a le temps de changer de voie de circulation sans danger de collision avec le deuxième véhicule. Un retard dans la sélection du deuxième véhicule comme objet cible est ainsi autorisé par rapport à un fonctionnement classique d'un système ACC, en fonction du niveau de dangerosité. Des freinages intempestifs du premier véhicule sont ainsi évités et le fonctionnement du système ACC s'en trouve amélioré.
- [0016] Selon une variante, le deuxième véhicule est sélectionné comme objet cible du système ACC lorsque l'indicateur est supérieur à la valeur seuil déterminée.

- [0017] Selon une autre variante, la valeur seuil déterminée appartient à un intervalle de valeurs comprises entre 0,3 et 0,5.
- [0018] Selon une variante supplémentaire, l'indicateur est déterminé en fonction d'un temps restant avant collision entre le premier véhicule et le deuxième véhicule.
- [0019] Selon encore une variante, l'indicateur est déterminé en fonction :
- [0020] - d'un ensemble d'informations dynamiques du deuxième véhicule comprenant une information représentative de vitesse du deuxième véhicule, une information représentative d'accélération du deuxième véhicule et une information représentative de distance entre le premier véhicule et le deuxième véhicule ; et
- [0021] - d'un ensemble d'informations dynamiques du premier véhicule comprenant une information représentative de vitesse du premier véhicule et une information représentative d'accélération du premier véhicule.
- [0022] Selon une variante additionnelle, le système ACC est contrôlé en fonction de paramètres dynamiques du deuxième véhicule lorsque le deuxième véhicule est sélectionné comme objet cible du système ACC.
- [0023] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un dispositif de contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse, dit système ACC, 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.
- [0024] 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.
- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 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.

[0029] 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.

[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 lesquelles :

[0032] [Fig.1] illustre schématiquement un environnement d'un premier véhicule, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0033] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif configuré pour contrôler un système de régulation adaptative de vitesse du premier véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0034] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse du premier véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

Description des exemples de réalisation

[0035] Un procédé et un dispositif de contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse, dit système ACC, 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.

[0036] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de la présente invention, le contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse, dit système ACC, d'un premier véhicule comprend la détection, par exemple par un calculateur du premier véhicule mettant en œuvre la présente invention, par exemple à partir de données reçues d'un ou plusieurs capteurs embarqués dans le premier véhicule, d'un deuxième véhicule circulant devant le premier véhicule. Une information représentative d'un déclenchement d'un clignotant du premier véhicule est reçue par ce calculateur, le ou les clignotants étant par exemple activés par le conducteur du premier véhicule pour indiquer un changement de voie de circulation. Un indicateur représentatif d'un niveau de dangerosité d'une situation dans laquelle se trouve le premier véhicule vis-à-vis du

deuxième véhicule est déterminé, par exemple suivant la réception de l'information d'activation du ou des clignotants. Le deuxième véhicule est alors sélectionné comme objet cible, ou non, en fonction d'un résultat d'une comparaison entre l'indicateur et une valeur seuil déterminée. Par exemple, si l'indicateur prend une valeur supérieure à la valeur seuil déterminée, alors le deuxième véhicule est sélectionné comme étant l'objet cible du système ACC. Le système ACC du premier véhicule est enfin contrôlé en fonction d'un résultat de la sélection du deuxième véhicule comme objet cible ou non.

- [0037] L'utilisation d'un indicateur de dangerosité permet d'utiliser ou non le deuxième véhicule comme objet cible du système ACC du premier véhicule en fonction de la situation lorsque le premier véhicule souhaite changer de voie de circulation. Ainsi, la régulation de l'accélération du premier véhicule en fonction du deuxième véhicule n'est activée que lorsque la situation l'exige, ce qui évite par exemple de freiner inutilement lorsque le deuxième véhicule est suffisamment éloigné du premier véhicule qui a le temps de changer de voie de circulation sans danger de collision avec le deuxième véhicule.
- [0038] La [Fig.1] illustre schématiquement un premier véhicule 10 suivant un deuxième véhicule 11 sur une portion de route d'un environnement 1, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0039] La [Fig.1] illustre un premier véhicule 10, par exemple un véhicule automobile, embarquant un ou plusieurs capteurs configurés pour détecter la présence d'objets dans l'environnement 1 du premier véhicule 10. Selon d'autres exemples, le premier 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.
- [0040] Le premier véhicule 10 correspond à un véhicule circulant sous la supervision totale d'un conducteur ou circulant dans un mode autonome ou semi-autonome. Le premier 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.
- [0041] Selon l'exemple de la [Fig.1], le premier véhicule 10 circule sur une portion de route à deux voies de circulations 1001, 1002. Le premier véhicule 10 circule par exemple sur la voie de circulation de droite 1001, les deux voies de circulation 1001 et 1002 étant selon un même sens de circulation. La voie de circulation de droite 1001

correspond par exemple à la voie de circulation considérée comme étant la plus lente et la voie de circulation de gauche 1002 correspond à la voie de circulation considérée comme étant la plus rapide.

- [0042] Les notions de droite et de gauche sont définies selon le sens de circulation du premier véhicule 10. La voie de circulation « 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 « 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).
- [0043] Selon l'exemple de la [Fig.1], le premier véhicule 10 suit un deuxième véhicule 11, à une distance déterminée et pouvant varier dans le temps (en fonction du comportement dynamique du premier véhicule 10 et du deuxième véhicule 11), le deuxième véhicule 11 circulant sur la même voie de circulation 1001 que le premier véhicule 10 et dans la même direction que le premier véhicule 10.
- [0044] Le premier véhicule 10 embarque par exemple un ou plusieurs des capteurs suivants :
- [0045] - un ou plusieurs radars à ondes millimétriques arrangés sur le premier 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 le deuxième véhicule 11 situé devant le premier véhicule 10 selon l'exemple de la [Fig.1]), dans le but de détecter des obstacles et leurs distances vis-à-vis du premier véhicule 10 ; et/ou
- [0046] - un ou plusieurs LIDAR(s) (de l'anglais « Light Detection And Ranging », ou « Détection et estimation de la distance par la lumière » en français), un capteur LIDAR correspondant à un système optoélectronique composé d'un dispositif émetteur laser, d'un dispositif récepteur comprenant un collecteur de lumière (pour collecter la partie du rayonnement lumineux émis par l'émetteur et réfléchi par tout objet situé sur le trajet des rayons lumineux émis par l'émetteur) et d'un photodétecteur qui transforme la lumière collectée en signal électrique ; un capteur LIDAR permet ainsi de détecter la présence d'objets (par exemple le deuxième véhicule 11) situés dans le faisceau lumineux émis et de mesurer la distance entre le capteur et chaque objet détecté ; et/ou
- [0047] - une ou plusieurs caméras (associées ou non à un capteur de profondeur) pour l'acquisition d'une ou plusieurs images de l'environnement autour du premier véhicule 10 se trouvant dans le champ de vision de la ou les caméras.
- [0048] Les données obtenues de ce ou ces capteurs varient selon le type de capteur. Lorsqu'il s'agit d'un radar ou d'un LIDAR, les données correspondent par exemple à des données de distance entre des points de l'objet détecté et le capteur. Chaque objet détecté est ainsi représenté par un nuage de points (chaque point correspondant à un point de l'objet recevant le rayonnement émis par le capteur et réfléchissant au moins

en partie ce rayonnement), le nuage de points représentant l'enveloppe (ou une partie de l'enveloppe) de l'objet détecté tel que vu par le capteur et in fine par le véhicule 10 embarquant le capteur. Lorsqu'il s'agit d'une caméra vidéo, les données correspondent à des données associées à chaque pixel de la ou les images acquises, par exemple des valeurs de niveaux de gris codés sur par exemple 8, 10, 12 ou plus de bits pour chaque canal couleur, par exemple RGB (de l'anglais « Red, Green, Blue » ou en français « Rouge, vert, bleu »). Ces données permettent par exemple de déterminer les positions successives prises par un objet se déplaçant dans l'environnement 1, par exemple le deuxième véhicule 11, et d'en déduire un ou plusieurs paramètres dynamiques de l'objet mobile tels que la vitesse et/ou l'accélération. Ces données permettent également de déterminer les lignes au sol pour par exemple participer à la détermination d'appartenance du deuxième véhicule 11 et du premier véhicule 10 à une même voie de circulation par exemple.

[0049] Les données acquises par le ou les capteurs embarqués alimentent par exemple 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 ») embarqués dans le premier véhicule 10. Un tel système ADAS est configuré pour assister, voire remplacer, le conducteur du premier véhicule 10 pour contrôler le premier véhicule 10 sur son parcours.

[0050] Selon un exemple, le premier véhicule 10 embarque un système ADAS correspondant à un système de régulation adaptative de la vitesse, dit système ACC. Lorsque le système ACC est activé, le système ACC a pour objectif de réaliser une accélération de consigne, appelée $A_{\text{consigne}}(t)$, qui varie au cours du temps 't' et qui permet de maintenir ou atteindre une vitesse de régulation et/ou de maintenir une distance de sécurité déterminée vis-à-vis du deuxième véhicule 11 en amont du premier véhicule 10, c'est à dire d'un véhicule cible circulant devant le premier véhicule 10 dans le même sens de circulation sur la même voie de circulation, lorsque le deuxième véhicule 11 est sélectionné comme étant l'objet cible par le système ACC. Les données obtenues du ou des capteurs embarqués dans le premier véhicule 10 permettent au système ACC du premier véhicule 10 d'établir une valeur cible d'accélération $A_{\text{cible}}(t)$ au cours du temps 't'. L'accélération cible $A_{\text{cible}}(t)$ devient une consigne d'accélération $A_{\text{consigne}}(t)$. Le système ACC ou un calculateur de ce système transmet par exemple les consignes d'accélérations $A_{\text{consigne}}(t)$ qu'il a déterminé au(x) calculateur(s) supervisant le fonctionnement d'un groupe motopropulseur du premier véhicule 10, notamment pour que ce(s) dernier(s) détermine(nt) les consignes de couple à générer par le groupe motopropulseur pour respecter les consignes d'accélération $A_{\text{consigne}}(t)$ et réguler la vitesse du premier véhicule 10.

[0051] Une valeur d'accélération cible est par exemple déterminée à un instant courant t_0 à

partir d'un ensemble de données obtenues d'un ou plusieurs capteurs de détection d'objet embarqués dans le premier véhicule 10 et/ou de paramètres de consigne entrés par exemple par le conducteur ou déterminés à partir de données sur l'environnement du premier véhicule 10. La valeur d'accélération cible (exprimée en m.s^{-2}) est par exemple calculée à partir de :

- [0052] - données représentatives du comportement dynamique du deuxième véhicule 11 (par exemple vitesse et/ou accélération) lorsque ce dernier est sélectionné comme étant l'objet cible du système ACC ; ces données sont par exemple obtenues à partir d'un ensemble de positions prises par le deuxième véhicule 11 sur un intervalle de temps précédant l'instant courant t_0 pour lequel est déterminée l'accélération cible. Les données sur les positions prises par le deuxième véhicule 11 sont avantageusement déterminées à partir des données reçues du ou des capteurs de détection d'objet embarqués dans le premier véhicule 10 ;
- [0053] - données représentatives du comportement dynamique du premier véhicule 10 (par exemple vitesse, accélération, distance vis-à-vis du deuxième véhicule 11), ces données étant obtenues de capteurs embarqués dans le premier véhicule 10, la distance étant par exemple obtenue à partir des données reçues du ou des capteurs de détection d'objet ; et/ou
- [0054] - paramètres de consignes fournis au système ACC, tels que par exemple une vitesse cible, une distance ou un temps inter-véhicule (DIV ou TIV) cible, ces paramètres étant enregistrés en mémoire, déterminés par analyse de l'environnement (par exemple la vitesse cible est déterminée par lecture des panneaux de limitation de vitesse ou à partir de données reçus d'un système de navigation) ou entrés par un utilisateur via une interface Homme-Machine, dite IHM.
- [0055] Un processus de contrôle du système ACC du premier véhicule 10 suivant un deuxième véhicule 11 (lequel circule sur la même voie que le premier véhicule 10) est avantageusement mis en œuvre par le premier véhicule 10, c'est-à-dire par un calculateur ou une combinaison de calculateurs du système embarqué du premier véhicule 10, par exemple par le ou les calculateurs en charge de contrôler le système ACC.
- [0056] Dans une première opération, la présence du deuxième véhicule 11 devant le premier véhicule 10 est détectée, par exemple à partir de données reçues d'un ou plusieurs capteurs embarqués dans le premier véhicule 10 (par exemple des radars et/ou LIDAR).
- [0057] Ces données permettent au calculateur de déterminer la distance entre les deux véhicules 10 et 11, cette distance étant appelée distance inter-véhicules (dite DIV) ou temps inter-véhicules (dit TIV). Une telle distance varie au cours du temps en fonction du comportement dynamique de chacun de ces véhicules 10, 11.
- [0058] Dans une deuxième opération, le déclenchement d'un ou plusieurs clignotants

latéraux, par exemple les clignotants gauches 101 du premier véhicule 10, est détecté ou une information représentative du déclenchement des clignotants est reçue par le calculateur en charge du processus.

- [0059] Un feu clignotant (aussi appelé clignotant) correspond avantageusement à un éclairage utilisé pour indiquer ou signaler un changement de direction (par exemple vers la droite (respectivement vers la gauche) lorsque le ou les feux clignotants droit (respectivement gauche) sont activés).
- [0060] L'éclairage d'un feu clignotant est généralement de couleur orange et un feu clignotant, lorsqu'il est activé, émet de la lumière de manière discontinue. La fréquence des clignotements est par exemple comprise entre 60 et 120 clignotements par minute, par exemple 90 clignotements par minute.
- [0061] Le déclenchement des clignotants gauches 101 du premier véhicule 10 est ainsi représentatif d'une intention du premier véhicule 10 (par exemple de son conducteur) de changer de voie de circulation pour passer sur la voie de circulation 1002 située à gauche de la voie de circulation courante 1001 du premier véhicule 10.
- [0062] Les feux clignotants du premier véhicule 10 sont avantageusement contrôlés par un ou plusieurs calculateurs du système embarqué du premier véhicule 10. Le système embarqué du premier véhicule 10 comprend un ensemble de calculateurs reliés entre eux par un ou plusieurs bus de communication. Ces calculateurs forment par exemple une architecture multiplexée pour la réalisation de différents services utiles pour le bon fonctionnement du premier véhicule 10 et pour assister le conducteur et/ou les passagers du véhicule dans le contrôle du premier véhicule 10, par exemple en contrôlant le système ACC et/ou l'activation et la désactivations de chacun des feux clignotants du véhicule en fonction de signaux de commande reçus d'organes de commande arrangés par exemple dans l'habitacle du premier véhicule 10, ces signaux de commande circulant sur l'architecture multiplexée. Les calculateurs échangent des données entre eux par l'intermédiaire d'un ou plusieurs bus informatiques, par exemple un bus de communication de type bus de données CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (selon la norme ISO 17458) ou Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802-3).
- [0063] La détection de l'activation des clignotants 101 est ainsi par exemple obtenue par la réception d'une information filaire de type binaire acquise par le calculateur ou le boîtier de servitude intelligent, dit BSI, du premier véhicule 10 lorsque cette information est transmise sur le réseau filaire, par exemple le bus de données, du système embarqué du premier véhicule 10. Une telle information correspond à une valeur binaire prenant une première valeur lorsque les clignotants sont actifs ou activés et une

deuxième valeur lorsque les clignotants sont inactifs ou désactivés. Une telle information est par exemple transmise par le BSI au calculateur en charge du processus via le bus de données reliant ces deux calculateurs.

- [0064] Dans une troisième opération, un indicateur représentatif d'un niveau de dangerosité (ou de criticité) d'une situation dans laquelle se trouve le premier véhicule 10 vis-à-vis du deuxième véhicule 11 est déterminé suivant la détection du déclenchement des clignotants 101.
- [0065] Selon un premier exemple de réalisation, le niveau de dangerosité est déterminé en fonction d'un paramètre correspondant au temps restant avant collision, dit TTC (de l'anglais « Time-to-Collision »), le TTC étant calculé selon toute méthode connue de l'homme du métier, par exemple tel que décrit dans l'article intitulé « New Algorithms for Computing the Time-to-Collision in Freeway Traffic Simulation Models », de Jia Hou et al., publié le 31 décembre 2014 dans « Computational Intelligence and Neuroscience », volume 2014.
- [0066] Selon ce premier exemple, le niveau de dangerosité est par exemple inversement proportionnel au TTC, c'est-à-dire que plus le TTC est faible, plus le niveau de dangerosité est élevé.
- [0067] Selon un deuxième exemple de réalisation, le niveau de dangerosité est déterminé en fonction :
- [0068] - d'un ensemble d'informations dynamiques du deuxième véhicule 11 comprenant la vitesse du deuxième véhicule 11, l'accélération du deuxième véhicule 11 et une information représentative de distance entre le premier véhicule 10 et le deuxième véhicule 11 (par exemple la distance inter-véhicule, dite DIV, en mètres ou le temps inter-véhicule, dit TIV, en secondes) ; et
- [0069] - d'un ensemble d'informations dynamiques du premier véhicule 10 comprenant la vitesse du premier véhicule 10, l'accélération du premier véhicule 10 et optionnellement une valeur de secousse (de l'anglais « jerk », aussi appelée valeur d'à-coup) maximale en fonction de la vitesse du premier véhicule 10.
- [0070] Une valeur de secousse correspond avantageusement à une grandeur représentant une variation de l'accélération dans le temps, exprimée en m.s^{-3} .
- [0071] A cet effet et selon ce deuxième exemple de réalisation, la distance $D(t)$ séparant le premier véhicule 10 du deuxième véhicule 11 en fonction du temps est déterminée, par exemple via l'équation suivante :
- [0072]
$$D(t) = [A_1(t) - A_2(t)] * t^2/2 + V_r * t + \text{Dist}$$
- [0073] Où :
- [0074] $A_1(t)$ est l'accélération du deuxième véhicule 11 en fonction du temps,
- [0075] $A_2(t)$ est l'accélération du premier véhicule 10 en fonction du temps,
- [0076] V_r est la vitesse relative du deuxième véhicule 11 par rapport à celle du premier

véhicule 10 et

- [0077] Dist est la distance entre le premier véhicule 10 et le deuxième véhicule 11, en mètres.
- [0078] Une surface critique est définie en intégrant la distance $D(t)$ définie ci-dessus sur un intervalle de temps déterminé.
- [0079] Pour obtenir le niveau de dangerosité, cette surface critique est comparée à une surface de référence correspondant à l'intégration d'une distance minimale sur l'intervalle de temps déterminé.
- [0080] La distance minimale $D_{\min}$ entre le premier véhicule 10 et le deuxième véhicule 11 est par exemple déterminée en fonction de la durée d'un intervalle de temps préétabli, i.e. le temps inter-véhicule spécifié par le conducteur ou le système, et de la vitesse du deuxième véhicule 11 comme suit :
- [0081] si le temps inter-véhicule est égale à 1 s, alors
- [0082] $D_{\min} = \max ((0,7 * \text{vitesse absolue du deuxième véhicule 11}), 1) ;$
- [0083] si le temps inter-véhicule est égal à 1.5 s, alors
- [0084] $D_{\min} = \max ((1 * \text{vitesse absolue du deuxième véhicule 11}), 1) ;$
- [0085] sinon,
- [0086] $D_{\min} = \max ((1,3 * \text{vitesse absolue du deuxième véhicule 11}), 1).$
- [0087] Une distance critique dépendant de la distance minimale $D_{\min}$, d'un paramètre correctif préétabli et de la vitesse du deuxième véhicule 11 est alors déterminée. Plus spécifiquement, la distance critique, D_{crit} , et la surface de référence, S_{ref} , sont définies de telle sorte que :
- [0088] $D_{\text{crit}} = D_{\min} - K_1 * \text{Vitesse absolue du deuxième véhicule 11}$
- [0089] où K_1 est un premier paramètre correctif préétabli ; et
- [0090] $S_{\text{ref}} = 4/3 * D_{\text{crit}} * \sqrt{|2 * D_{\text{crit}}/K_2|}$
- [0091] où K_2 est un deuxième paramètre correctif préétabli.
- [0092] L'indicateur représentatif du niveau de dangerosité N_{danger} , représenté par exemple par une valeur comprise entre 0 et 1, est obtenue via l'équation suivante :
- [0093] $N_{\text{danger}} = S_{\text{crit}} / S_{\text{ref}}$
- [0094] Dans une quatrième opération, le deuxième véhicule 11 est sélectionné ou pas comme objet cible du système ACC en fonction d'un résultat de la comparaison entre l'indicateur déterminé à la troisième opération et une valeur seuil déterminée.
- [0095] La valeur seuil déterminée correspond à une valeur de l'indicateur du niveau de dangerosité, une telle valeur seuil correspondant à une valeur comprise dans un intervalles de valeurs, par exemple comprise entre 0.3 et 0.5. Par exemple, la valeur seuil est égale à 0.3, 0.4 ou 0.5.
- [0096] Une telle valeur seuil correspond par exemple à un paramètre réglable du système ACC, par exemple par l'intermédiaire d'une IHM (Interface Homme-Machine). Cela

- permet par exemple au conducteur de choisir la valeur à utiliser pour cette valeur seuil.
- [0097] Selon un autre exemple, la valeur seuil est sélectionnable dans une liste de valeurs prédéfinies.
- [0098] Selon encore un autre exemple, la valeur seuil est paramétrée par défaut, par exemple par le constructeur du premier véhicule 10 ou par le concepteur du système ACC, une telle valeur seuil étant enregistrée dans une mémoire du calculateur.
- [0099] Le deuxième véhicule 11 est sélectionné comme objet cible lorsque l'indicateur du niveau de dangerosité atteint ou dépasse la valeur seuil déterminée.
- [0100] Dans le cas contraire, c'est-à-dire tant que l'indicateur du niveau de dangerosité reste inférieur à la valeur seuil déterminée, le deuxième véhicule 11 n'est pas sélectionné comme étant l'objet cible du système ACC, ce qui signifie que la régulation de l'accélération et/ou de la vitesse du premier véhicule 10 n'est pas fonction du deuxième véhicule 11.
- [0101] Le choix ou le paramétrage d'une valeur seuil dans la plage basse de l'intervalle (par exemple égale à 0.3 ou 0.35) permet de sélectionner plus rapidement le deuxième véhicule 11 comme objet cible du système ACC et ainsi de réguler plus rapidement la vitesse ou l'accélération du premier véhicule 10 en fonction du TIV mesuré entre les deux véhicules 10 et 11.
- [0102] Le choix ou le paramétrage d'une valeur seuil dans la plage haute de l'intervalle (par exemple égale à 0.45 ou 0.5) permet de sélectionner plus tardivement le deuxième véhicule 11 comme objet cible du système ACC et ainsi de retarder la régulation de la vitesse ou l'accélération du premier véhicule 10 en fonction du TIV mesuré entre les deux véhicules 10 et 11, ce qui permet de limiter les freinages du premier véhicule 10 pour lui laisser plus du temps pour opérer le changement de voie de circulation sans freiner à cause du deuxième véhicule 11.
- [0103] Dans une cinquième opération, le système ACC est contrôlé en fonction d'un résultat de la sélection de la quatrième opération.
- [0104] Lorsque le deuxième véhicule 11 est sélectionné comme objet cible du système ACC, l'accélération et/ou la vitesse du premier véhicule 10 est contrôlée par le système ACC en fonction du deuxième véhicule 11 (par exemple en fonction de son comportement dynamique et d'un TIV de consigne).
- [0105] Lorsque le deuxième véhicule 11 n'est pas sélectionné comme objet cible du système ACC, l'accélération et/ou la vitesse du premier véhicule 10 n'est pas contrôlée par le système ACC en fonction du deuxième véhicule 11.
- [0106] Un tel processus permet ainsi de limiter le freinage lorsque le premier véhicule a déclenché ses clignotants, synonyme d'un changement de voie de circulation depuis une voie de circulation courante sur laquelle circule également le deuxième véhicule 11, devant le premier véhicule 10, vers une voie de circulation adjacente à la voie de

circulation courante. En effet, un tel processus permet de retarder la sélection du deuxième véhicule 11 comme objet cible du système ACC du premier véhicule en prenant en compte le niveau de dangerosité de la situation dans laquelle se trouve le premier véhicule 10 par rapport au deuxième véhicule 11. La sélection du deuxième véhicule 11 comme objet cible étant retardée, le premier véhicule 10 est autorisé à se rapprocher du deuxième véhicule 11 sans respecter le TIV de consigne par exemple (le TIV entre les deux véhicules 10 et 11 peut alors être inférieur au TIV de consigne), selon la valeur paramétrée pour la valeur seuil à laquelle est comparé l'indicateur du niveau de dangerosité. Cela laisse l'opportunité au premier véhicule 10 de changer de voie de circulation sans freiner en raison du deuxième véhicule 11 circulant devant, ce qui peut s'avérer plus confortable pour les passagers du premier véhicule 10.

[0107] La [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif 2 configuré pour contrôler le système ACC d'un véhicule, par exemple du premier 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 premier véhicule 10, par exemple un calculateur.

[0108] Le dispositif 2 est par exemple configuré pour la mise en œuvre des opérations décrites en regard de la [Fig.1] et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la [Fig.3]. Des exemples d'un tel dispositif 2 comprennent, sans y être limités, un équipement électronique embarqué tel qu'un ordinateur de bord d'un véhicule, un calculateur électronique tel qu'une UCE (« Unité de Commande Electronique »), un téléphone intelligent, une tablette, un ordinateur portable. Les éléments du dispositif 2, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif 2 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.

[0109] 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.

[0110] 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.

- [0111] Selon différents exemples de réalisation particuliers et non limitatifs, le dispositif 2 est couplé en communication avec d'autres dispositifs ou systèmes similaires (par exemple d'autres calculateurs) 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.
- [0112] 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 :
- [0113] - 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) ;
- [0114] - interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ;
- [0115] - interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français) ;
- [0116] - interface LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).
- [0117] 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).
- [0118] 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, tactile ou non, un ou des haut-parleurs et/ou d'autres périphériques (système de projection) via des interfaces de sortie respectives. Selon une variante, l'un

ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 2.

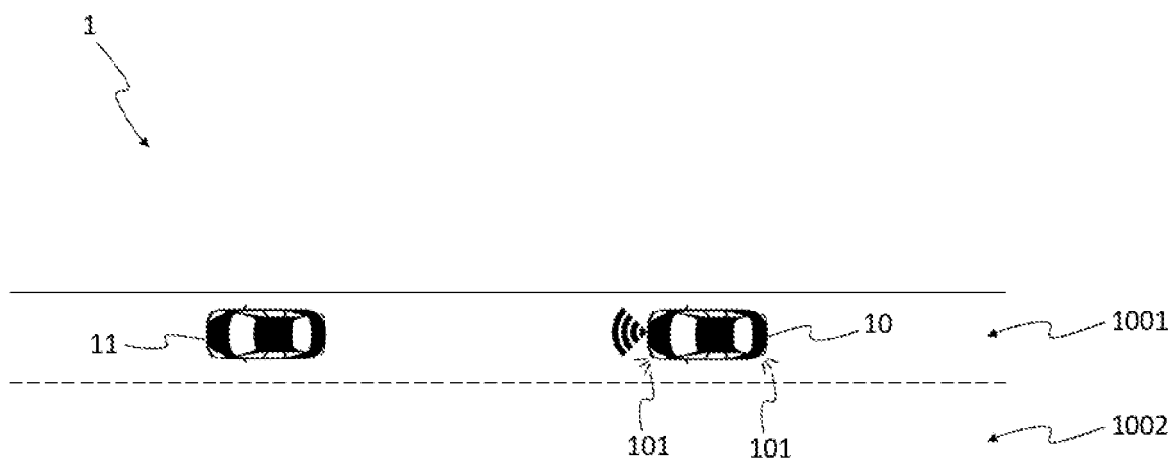
- [0119] La [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un système ACC d'un véhicule, par exemple du premier véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le procédé est par exemple mis en œuvre par un dispositif embarqué dans le premier véhicule 10 ou par le dispositif 2 de la [Fig.2], par exemple par un ou plusieurs processeurs du dispositif 2.
- [0120] Dans une première étape 31, un deuxième véhicule circulant devant le premier véhicule est détecté, c'est-à-dire que la présence de ce deuxième véhicule est déterminée, par exemple à partir de données reçues d'un ou plusieurs capteurs de détection d'objet embarqués dans le premier véhicule.
- [0121] Dans une deuxième étape 32, une information représentative d'un déclenchement d'un clignotant du premier véhicule est reçue.
- [0122] Dans une troisième étape 33, un indicateur représentatif d'un niveau de dangerosité d'une situation dans laquelle se trouve le premier véhicule vis-à-vis du deuxième véhicule est déterminée, suivant la réception de l'information représentative du déclenchement du clignotant à l'étape 32.
- [0123] Dans une quatrième étape 34, le deuxième véhicule comme objet cible du système ACC est sélectionné en fonction d'un résultat d'une comparaison entre l'indicateur et une valeur seuil déterminée.
- [0124] Dans une cinquième étape 35, le système ACC est contrôlé en fonction d'un résultat de la sélection de l'étape 34.
- [0125] 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].
- [0126] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de contrôle d'un véhicule, par exemple un véhicule autonome, 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.
- [0127] La présente invention concerne également un système de régulation adaptative de vitesse pour véhicule comprenant le dispositif 2 de la [Fig.2].
- [0128] 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] ou le système de régulation adaptative de vitesse pour véhicule ci-dessus.

Revendications

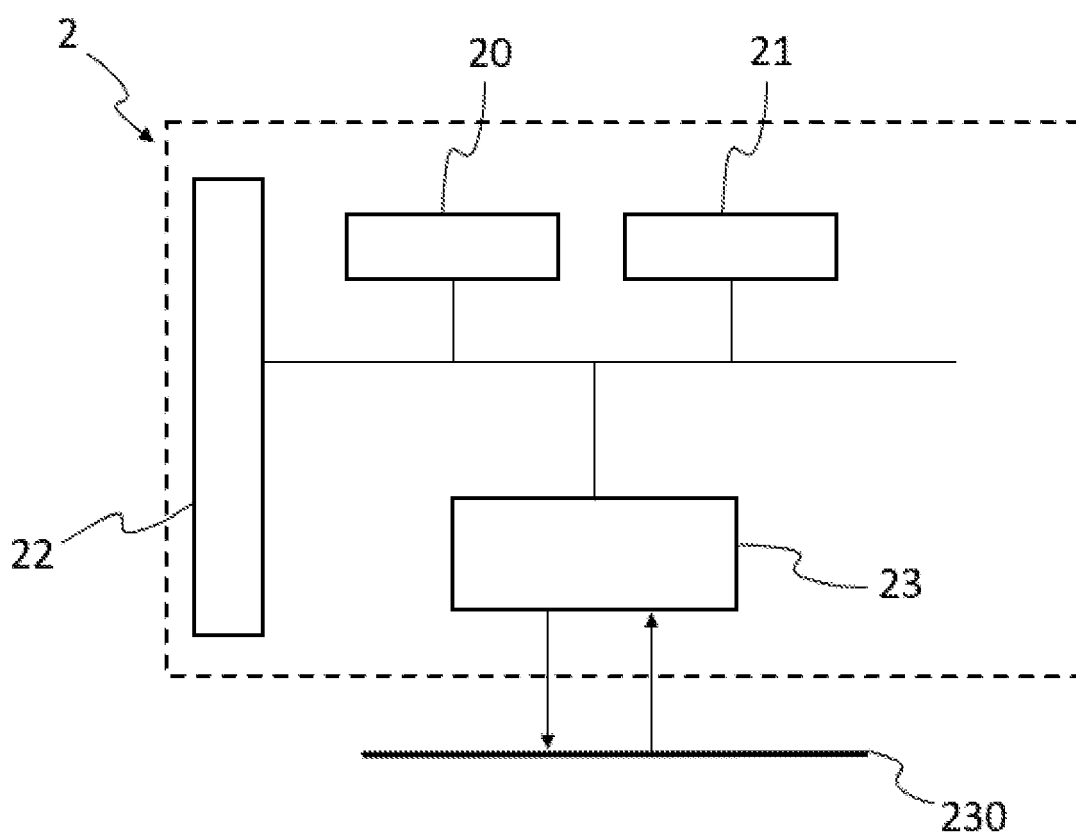
- [Revendication 1] Procédé de contrôle d'un système de régulation adaptative de vitesse, dit système ACC, d'un premier véhicule (10), ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- détection (31) d'un deuxième véhicule (11) circulant devant ledit premier véhicule (10) ;
 - réception (32) d'une information représentative d'un déclenchement d'un clignotant dudit premier véhicule (10) ;
 - détermination (33), suivant ladite réception (32), d'un indicateur représentatif d'un niveau de dangerosité d'une situation dans laquelle se trouve ledit premier véhicule (10) vis-à-vis dudit deuxième véhicule (11) ;
 - sélection (34) dudit deuxième véhicule (11) comme objet cible dudit système ACC en fonction d'un résultat d'une comparaison entre ledit indicateur et une valeur seuil déterminée ;
 - contrôle (35) dudit système ACC en fonction d'un résultat de ladite sélection (34).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, pour lequel ledit deuxième véhicule (11) est sélectionné comme objet cible dudit système ACC lorsque ledit indicateur est supérieur à ladite valeur seuil déterminée.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, pour lequel ladite valeur seuil déterminée appartient à un intervalle de valeurs comprises entre 0.3 et 0.5.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, pour lequel ledit indicateur est déterminé en fonction d'un temps restant avant collision entre ledit premier véhicule (10) et ledit deuxième véhicule (11).
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, pour lequel ledit indicateur est déterminé en fonction :
- d'un ensemble d'informations dynamiques dudit deuxième véhicule (11) comprenant une information représentative de vitesse dudit deuxième véhicule (11), une information représentative d'accélération dudit deuxième véhicule (11) et une information représentative de distance entre ledit premier véhicule (10) et ledit deuxième véhicule (11) ; et
 - d'un ensemble d'informations dynamiques dudit premier véhicule (10) comprenant une information représentative de vitesse dudit premier véhicule (10) et une information représentative d'accélération dudit premier véhicule (10).

- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, pour lequel ledit système ACC est contrôlé en fonction de paramètres dynamiques dudit deuxième véhicule (11) lorsque le deuxième véhicule (11) est sélectionné comme objet cible dudit système ACC.
- [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 de régulation adaptative de vitesse, dit système ACC, d'un premier véhicule (10), 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.

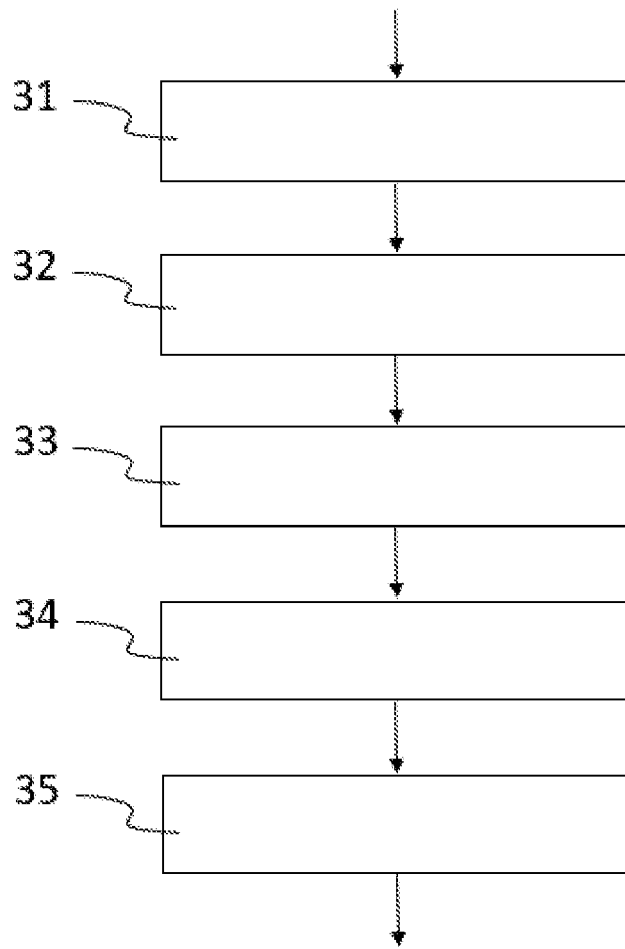
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[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 902313
FR 2200424

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 2020/017107 A1 (TAKAHASHI NAOKI [JP] ET AL) 16 janvier 2020 (2020-01-16) * alinéas [0072] - [0084] * * figure 5 * -----	1-10	B60W30/16 B60W30/095
X	DE 10 2013 015371 A1 (DAIMLER AG [DE]) 10 avril 2014 (2014-04-10) * alinéas [0016] - [0022] * -----	1, 7-10	
X	DE 195 14 023 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 17 octobre 1996 (1996-10-17) * colonne 1, ligne 60 - colonne 2, ligne 59 * -----	1, 7-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60W
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 août 2022		Müller-Nagy, Andrea	
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 2200424 FA 902313**

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 **02-08-2022**
 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 2020017107 A1	16-01-2020	CN 110431058 A	08-11-2019
		DE 112018001539 T5	02-01-2020
		JP 6776968 B2	28-10-2020
		JP 2018158678 A	11-10-2018
		US 2020017107 A1	16-01-2020
		WO 2018173966 A1	27-09-2018

DE 102013015371 A1	10-04-2014	AUCUN	

DE 19514023 A1	17-10-1996	DE 19514023 A1	17-10-1996
		FR 2733608 A1	31-10-1996
		GB 2299874 A	16-10-1996
		IT RM960226 A1	05-10-1997
		US 5871062 A	16-02-1999
