

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
09 janvier 2020 (09.01.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/008062 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60Q 1/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2019/068165

(22) Date de dépôt international :
05 juillet 2019 (05.07.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1856252 06 juillet 2018 (06.07.2018) FR

(71) Déposant : **VALEO VISION** [—/FR] ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(72) Inventeurs : **MEZARI, Rezak** ; 4 Avenue Pierre Semard, 94200 EVRY SUR SEINE (FR). **BENAMAR, Fatima** ; 34 rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(74) Mandataire : **SCHAFFNER, Jean** ; c/o VALEO VISION, 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: ADAPTATION OF A MOTOR VEHICLE HIGH-BEAM FUNCTION

(54) Titre : ADAPTATION D'UNE FONCTION DE FEU DE ROUTE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

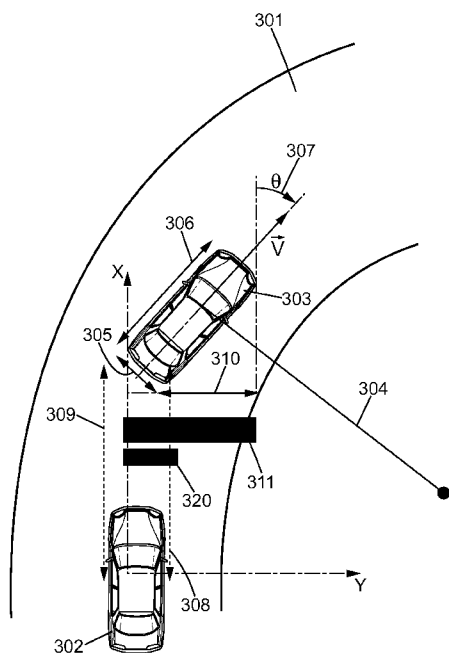


FIG. 3

(57) Abstract: The invention concerns a method for adapting a high-beam function of a lighting system of a host motor vehicle in order to avoid dazzling a target vehicle, the lighting system being a high-definition lighting system, the method comprising the following steps: - receiving (203) data captured by at least one sensor capable of acquiring data in a direction of travel of the host vehicle; - obtaining (208; 209), on the basis of the received data, at least one first piece of information relating to an orientation of the target vehicle relative to a direction of the host vehicle; - determining (206), from the first piece of information, a targeted zone corresponding to a position of the target vehicle; - adapting (206; 207) the lighting function in such a way as to reduce the light intensity of the high-beam function only in the targeted zone.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé d'adaptation d'une fonction feu de route d'un système lumineux d'un véhicule automobile hôte en vue d'éviter d'éblouir un véhicule cible, le système lumineux étant à haute définition, le procédé comprenant les étapes suivantes : - réception (203) de données captées par au moins un capteur apte à acquérir des données dans une direction de circulation du véhicule hôte; - obtention (208; 209), sur la base des données reçues, d'au moins une première information relative à une orientation du véhicule cible par rapport à une direction du véhicule hôte; - détermination (206), à partir de la première information, d'une zone ciblée correspondant à une position du véhicule cible; - adaptation (206; 207) de la fonction d'éclairage de manière à réduire l'intensité lumineuse de la fonction feu de route dans la zone ciblée uniquement.

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Adaptation d'une fonction de feu de route d'un véhicule automobile

La présente invention concerne le domaine des systèmes lumineux pour véhicule automobile. Plus particulièrement, l'invention concerne l'adaptation de l'éclairage d'un système lumineux de véhicule automobile.

Un véhicule automobile comprend généralement plusieurs feux constituant des moyens d'éclairage ou de signalisation remplissant des fonctions diverses. Ces fonctions sont notamment remplies grâce à l'émission d'un faisceau lumineux dont les propriétés varient d'une fonction à l'autre.

La fonction feu de route permet d'éclairer la route avec une forte intensité. Toutefois, elle présente comme inconvénient d'éblouir les autres utilisateurs de la route, piéton, cycliste ou autres automobilistes.

L'utilisateur doit alors être attentif à basculer en fonction feu de croisement lorsqu'il détecte un autre utilisateur sur la route.

Un système nommé ADB (pour « *adaptive driving beam* » en anglais) permet de conserver la fonction feu de route de manière permanente en masquant les autres utilisateurs de la route dans le faisceau de lumière de la fonction feu de route.

Un tel système ADB permet ainsi d'améliorer la visibilité sur la route, d'améliorer la sécurité et d'améliorer le confort du conducteur.

Le système ADB est basé sur un ensemble de capteurs et un système de contrôle électronique du système lumineux de véhicule automobile.

Un système connu est décrit dans la demande de brevet européenne EP2743129 du demandeur. Ce système définit une zone ciblée dans laquelle l'intensité du faisceau lumineux de la fonction feu de route est atténuée pour empêcher l'éblouissement quand un autre véhicule est détecté par une caméra du véhicule automobile.

La zone ciblée est déterminée de manière à correspondre à une zone bidimensionnelle ouvrant partiellement le véhicule cible. Une largeur de la zone ciblée qui est représentative de la largeur du véhicule cible est déterminée via des images acquises. Toutefois, un tel système n'est utilisable qu'en ligne droite, et le risque d'éblouissement sur une route incurvée est très élevé.

Une autre solution est proposée dans la demande de brevet européenne EP2657079. Elle suggère de modifier les paternes de distribution de lumière en fonction

de la position d'un véhicule cible situé face au véhicule intégrant la solution. Lorsqu'il est détecté que la route est courbe, une section de contrôle passe l'éclairage en feu de croisement de manière automatique, afin d'éviter d'éblouir d'éventuels véhicules sur la route. Toutefois, la visibilité pour le conducteur du véhicule intégrant la solution est diminuée.

Une troisième solution est décrite dans la demande de brevet américaine US5707129. Cette solution prévoit également de basculer sur une fonction feu de croisement, ce qui réduit la visibilité pour le conducteur du véhicule automobile.

Une quatrième solution est décrite dans la demande de brevet américaine US2017/0205039 qui présente un système comprenant une première lampe pour générer une fonction feu de croisement dans une région faisant face au véhicule automobile et une seconde lampe projetant une lumière complémentaire dans les virages, dans des zones complémentaires de la région faisant face au véhicule automobile.

Toutefois, la courbure de la route et/ou l'inclinaison d'un véhicule cible n'est pas prise en compte et le risque d'éblouissement est ainsi élevé.

La présente invention vient améliorer la situation.

Un premier aspect de l'invention concerne un procédé d'adaptation d'une fonction feu de route d'un système lumineux d'un véhicule automobile hôte en vue d'éviter d'éblouir un véhicule cible, le système lumineux étant à haute définition, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- réception de données captées par au moins un capteur apte à acquérir des données dans une direction de circulation du véhicule hôte;
- obtention, sur la base des données reçues, d'au moins une première information relative à une orientation du véhicule cible par rapport à une direction du véhicule hôte ;
- détermination, à partir de la première information, d'une zone ciblée correspondant à une position du véhicule cible ;
- adaptation de la fonction d'éclairage de manière à réduire l'intensité lumineuse de la fonction feu de route dans la zone ciblée uniquement.

La prise en compte de l'orientation du véhicule cible permet d'améliorer la précision de la zone ciblée qui est assombrie. En effet, dans un virage si le véhicule cible n'a pas la même direction que le véhicule hôte, il est préférable de prendre en

compte l'inclinaison du véhicule cible pour agrandir la zone ciblée comparativement aux solutions de l'art antérieur. La fonction feu de route peut ainsi être conservée, améliorant ainsi la visibilité du conducteur du véhicule hôte, tout en évitant d'éblouir les conducteurs d'autres véhicules sur la route. En effet, la visibilité est maximisée en créant des tunnels correspondant à la zone ciblée, qui s'adaptent au véhicule cible.

Selon un mode de réalisation, le procédé peut comprendre en outre l'obtention d'au moins une seconde information relative à une courbure de la route sur laquelle circule le véhicule cible et la zone ciblée peut être déterminée à partir de la première information et de la deuxième information.

Par exemple, la courbure de la route peut être utilisée pour déterminer si la zone ciblée doit être adaptée ou non en fonction de la première information, et la mise en œuvre du procédé est ainsi accélérée.

En complément, la seconde information peut être une valeur de courbure de la route, le procédé peut comprendre la comparaison de la valeur de courbure avec une valeur seuil et peut comprendre en outre, si la valeur de courbure est supérieure à la valeur seuil, la détermination d'une quantité en fonction de la première information, la quantité étant ajoutée pour agrandir la taille de la zone ciblée.

La quantité peut être la valeur D_YAW détaillée ultérieurement. La zone ciblée est donc élargie en fonction de l'inclinaison du véhicule cible ce qui améliore la précision de l'adaptation de la fonction feu de route.

En complément, la zone ciblée et la quantité peuvent être identifiées par quatre angles, deux angles correspondant à un intervalle angulaire pour un feu avant gauche et deux angles correspondant à un intervalle angulaire pour un feu avant droit et l'adaptation de la fonction d'éclairage peut comprendre l'envoi d'une commande comprenant les quatre angles à un dispositif de contrôle du système lumineux.

Les données transmises au système lumineux sont ainsi interprétables directement par ce dernier, ce qui accélère la phase d'adaptation de la fonction feu de route.

En complément ou en variante, si la comparaison de la valeur de

courbure est inférieure à la valeur seuil, la zone ciblée peut être centrée sensiblement dans la direction de circulation du véhicule hôte.

En complément, lorsque la valeur de courbure est inférieure à la valeur seuil, une position du véhicule cible selon un axe perpendiculaire à la direction de la route peut être comparée à une deuxième valeur seuil afin de différencier au moins deux situations de conduite, et la zone ciblée peut être déterminée en fonction de la situation de conduite.

Ainsi, il est possible d'adapter la zone ciblée à des situations de conduite différentes en ligne droite, par exemple lorsque les véhicules hôte et cible sont sur des mêmes voies ou sur des voies différentes.

En complément, la position peut être comparée à la deuxième valeur seuil et à une troisième seuil afin de différencier trois situations de conduite, et la zone ciblée peut être déterminée en fonction de la situation de conduite.

Ainsi, il est possible d'adapter la zone ciblée à des situations de conduite différentes en ligne droite, par exemple lorsque les véhicules hôte et cible sont sur des mêmes voies ou sur des voies différentes (véhicule hôte à gauche et véhicule cible à droite, ou véhicule hôte à droite et véhicule cible à gauche).

Ainsi, en cas de courbure inférieure à la valeur seuil, la route est considérée comme droite ce qui réduit les temps de calcul associés au procédé.

Selon un mode de réalisation, la seconde information peut être reçue directement depuis un système de navigation du véhicule hôte ou depuis le capteur.

Dans un tel mode, la seconde information est accessible de manière fiable à partir des capteurs ou d'un système de navigation, ce qui améliore la réactivité du procédé.

En variante, l'obtention de la seconde information comprend l'obtention depuis le capteur de données de position du véhicule cible et l'estimation de la seconde information sur la base des données de position en considérant une continuité de l'évolution de la route entre une position du véhicule hôte et la position du véhicule cible.

Ainsi, lorsque la seconde information n'est pas accessible de manière fiable par un capteur ou un système de navigation, la présente invention prévoit tout de même d'estimer la seconde information, ce qui permet de mettre en œuvre le procédé en diminuant les coûts associés au système de capteurs utilisé.

5 Selon un mode de réalisation, la première information est reçue directement depuis le capteur et le capteur peut comprendre au moins un lidar.

Dans ce mode, la mise en œuvre du procédé est accélérée lorsque le système de capteurs est d'une grande précision, comme c'est le cas pour un lidar.

10 Selon un mode de réalisation, la première information peut être obtenue à partir d'une vitesse du véhicule cible et d'une vitesse du véhicule hôte.

Dans le cas où le système de capteurs ne permet pas d'accéder à la première information, elle peut être estimée, ce qui permet de réduire les coûts associés aux capteurs.

Selon un mode de réalisation, le système lumineux peut comprendre :

- 15 - une source lumineuse couplée à une matrice de miroirs ;
- une source lumineuse monolithique ;
- un système de balayage laser associé à un élément de conversion de longueur d'onde ;
- une source lumineuse matricielle comprenant au moins un segment d'éléments lumineux, tels que des diodes électroluminescentes ou une partie de surface d'une
- 20 source lumineuse monolithique par exemple.

Toutes ces technologies permettent avantageusement la réalisation d'un système lumineux, notamment de haute définition, améliorant ainsi la précision dans la définition de la zone ciblée.

25 Selon un mode de réalisation, le procédé peut comprendre en outre une étape préalable mise en œuvre par au moins un capteur de détection du véhicule cible, l'acquisition des données captées par le capteur étant conditionnée par la détection préalable du véhicule cible.

Ainsi, le procédé est optimisé en ce qu'il n'est mis en œuvre que lorsque un véhicule cible est détecté.

Selon un mode de réalisation, la zone ciblée est en outre déterminée à partir d'une position angulaire du véhicule cible et/ou d'une distance du véhicule cible.

5 Ce qui est entendu par « *position angulaire du véhicule cible* » est défini ultérieurement. Une telle réalisation permet d'améliorer la précision de la détermination de la zone ciblée.

10 Un deuxième aspect de l'invention concerne un programme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.

Un troisième aspect de l'invention pour le stockage d'un programme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre des étapes du procédé le premier aspect de l'invention, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.

15 Un quatrième aspect de l'invention concerne un dispositif de pilotage d'une fonction feu de route d'un système lumineux d'un véhicule automobile, le dispositif comprenant :

- une interface de réception de données captées par au moins un capteur apte à acquérir des données dans une direction de circulation du véhicule hôte;
- 20 - un processeur configuré pour

- obtenir, sur la base des données reçues, au moins une première information relative à une orientation du véhicule cible par rapport à une direction du véhicule hôte ;

- déterminer, à partir de la première information, une zone ciblée
25 correspondant à une position du véhicule cible ;

- adapter la fonction d'éclairage de manière à réduire l'intensité lumineuse de la fonction feu de route dans la zone ciblée uniquement.

Un cinquième aspect de l'invention concerne un véhicule automobile comprenant un système lumineux et un dispositif de pilotage du système lumineux selon le quatrième aspect de l'invention.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 illustre un système selon un mode de réalisation de l'invention;
- La figure 2 est un diagramme illustrant les étapes d'un procédé selon un mode de réalisation de l'invention ;
- 10 - La figure 3 illustre la mise en œuvre du procédé selon l'invention dans une première situation de conduite ;
- La figure 4 illustre la position angulaire d'un véhicule cible et les distances entre un capteur et un système lumineux d'un véhicule hôte ;
- La figure 5 illustre des tunnels sombres dans l'éclairage du véhicule hôte selon un mode de réalisation de l'invention ;
- 15 - La figure 6 illustre la mise en œuvre du procédé selon l'invention dans une deuxième situation de conduite ;
- La figure 7 illustre la mise en œuvre du procédé selon l'invention dans une troisième situation de conduite ;
- 20 - La figure 8 illustre la mise en œuvre du procédé selon l'invention dans une quatrième situation de conduite.

La figure 1 présente un système comprenant un ensemble d'au moins un capteur 100, un dispositif de pilotage 101 d'un système lumineux 106 de véhicule automobile, et le système lumineux 106.

25 Le système lumineux 106 est un système lumineux à haute résolution, par exemple ayant une résolution supérieure à 1000 pixels.

Aucune restriction n'est attachée à la technologie utilisée pour la réalisation du système lumineux 106.

30 Le système lumineux peut par exemple comprendre une source monolithique. On appelle source monolithique une matrice d'éléments

électroluminescents monolithique (en anglais « *monolithic array* ») agencés selon au moins deux colonnes par au moins deux lignes. Dans une matrice monolithique, les éléments électroluminescents peuvent être crûs depuis un substrat commun et peuvent être connectés électriquement de manière à être
5 activables sélectivement, individuellement ou par sous-ensemble d'éléments électroluminescents. Le substrat peut être majoritairement en matériau semi-conducteur. Le substrat peut comporter un ou plusieurs autres matériaux, par exemple non semi-conducteurs (métaux et isolants). Ainsi, chaque élément électroluminescent ou groupe d'éléments électroluminescents peut former un
10 pixel lumineux et peut émettre de la lumière lorsque son ou leur matériau est alimenté en électricité. La configuration d'une telle matrice monolithique permet l'agencement de pixels activables sélectivement très proches les uns des autres, par rapport aux diodes électroluminescentes classiques destinées à être soudées sur des plaques de circuits imprimés. La matrice monolithique peut comporter
15 des éléments électroluminescents dont une dimension principale d'allongement, à savoir la hauteur, est sensiblement perpendiculaire à un substrat commun, cette hauteur étant au plus égale au micromètre.

La ou les matrices monolithiques aptes à émettre des rayons lumineux peuvent être couplées à une unité de contrôle de l'émission lumineuse de la
20 source pixélisée, telle que le dispositif de pilotage 101. Le dispositif de pilotage 101 peut ainsi commander, ou piloter, la génération et/ou la projection d'un faisceau lumineux pixélisé par le système lumineux 106.

Le dispositif de pilotage 101 peut être intégré au système lumineux, et à cet effet, peut être monté sur une ou plusieurs des matrices. A noter que le
25 dispositif de pilotage 101 peut être intégré au système lumineux même lorsque le système lumineux n'est pas de type à matrice monolithique.

Le dispositif de pilotage 101 peut comprendre une unité centrale de traitement, telle qu'un processeur 103, couplée à une mémoire sur laquelle est
30 stocké un programme d'ordinateur qui comprend des instructions permettant au processeur de réaliser des étapes générant des signaux permettant le contrôle du système lumineux 106. Le dispositif de contrôle 101 peut ainsi par exemple contrôler individuellement l'émission lumineuse de chaque pixel d'une matrice.

En outre, la luminance obtenue par la pluralité d'éléments peut être d'au moins 60Cd/mm², de préférence d'au moins 80Cd/mm².

5 Le dispositif de pilotage 101 peut former un dispositif électronique apte à commander les éléments électroluminescents du système lumineux 106. Le dispositif de pilotage 101 peut être un circuit intégré, encore appelé puce électronique, est un composant électronique reproduisant une ou plusieurs fonctions électroniques et pouvant intégrer un ou plusieurs types de composants électroniques de base, par exemple dans un volume réduit. Cela rend le circuit facile à utiliser. Le circuit intégré peut être par exemple une ASIC ou ASSP. Un 10 ASIC, pour « *Application-Specific Integrated Circuit* » en anglais, est un circuit intégré développé pour au moins une application spécifique, c'est-à-dire pour un client. Un ASSP, pour « *Application-Specific Standard Product* » est un circuit électronique intégré, micro-électronique, regroupant un grand nombre de fonctionnalités pour satisfaire à une application généralement standardisée. Un 15 ASIC est conçu pour un besoin plus particulier, ou spécifique, qu'un ASSP. L'alimentation en électricité des matrices monolithiques peut être réalisée via le dispositif électronique, lui-même alimenté en électricité à l'aide par exemple d'au moins un connecteur le reliant à une source d'électricité. La source d'électricité peut être interne ou externe aux entités représentées sur la figure 1.

20 Le dispositif de pilotage 101 peut ainsi être apte à contrôler l'alimentation du système lumineux 106.

Alternativement à ce qui a été présenté ci-dessus, le système lumineux peut comprendre une source lumineuse couplée à une matrice de miroirs. Ainsi, la source lumineuse pixellisée peut être formée par l'ensemble d'au moins une 25 source de lumière formé d'au moins une diode électroluminescente émettant de la lumière et une matrice d'éléments optoélectroniques, par exemple une matrice de micro-miroirs, également connue sous l'acronyme DMD, pour « *Digital Micro-mirror Device* » en anglais, qui dirige les rayons lumineux issus de la source de lumière par réflexion vers un élément optique de projection. Le cas 30 échéant, un élément optique de collection peut permettre de collecter les rayons de la au moins une source de lumière afin de les concentrer et les diriger vers la surface de la matrice de micro-miroirs.

Chaque micro-miroir peut pivoter entre deux positions fixes, une première position dans laquelle les rayons lumineux sont réfléchis vers l'élément optique de projection, et une deuxième position dans laquelle les rayons lumineux sont réfléchis dans une direction différente de l'élément optique de projection. Les deux positions fixes sont orientées de la même manière pour tous les micro-miroirs et forment par rapport à un plan de référence support de la matrice de micro-miroirs un angle caractéristique de la matrice de micro-miroirs, défini dans ses spécifications. Un tel angle est généralement inférieur à 20° , et peut valoir usuellement environ 12° . Ainsi, chaque micro-miroir réfléchissant une petite partie des rayons lumineux incidents sur la matrice de micro-miroirs forme un émetteur élémentaire de la source lumineuse pixellisée, l'actionnement et le pilotage du changement de positions des miroirs permettant d'activer sélectivement cet émetteur élémentaire pour émettre ou non un faisceau lumineux élémentaire.

En variante encore, le système lumineux peut être formé par un système à balayage laser dans lequel une source laser émet un faisceau laser vers des moyens de balayage laser, dans lequel une source laser émet un faisceau laser vers des moyens de balayage configurés pour balayer avec le faisceau laser la surface d'un élément convertisseur de longueur d'onde, surface qui est imagée par l'élément optique de projection. Le balayage du faisceau peut être accompli par les moyens de balayage à une vitesse suffisamment grande pour que l'œil humain ne perçoive pas son déplacement dans l'image projetée.

Le pilotage synchronisé de l'allumage de la source laser et du mouvement de balayage du faisceau permet de générer une matrice d'émetteurs élémentaires activables sélectivement au niveau de la surface de l'élément convertisseur de longueur d'onde. Les moyens de balayage peuvent être un micro-miroir mobile permettant de balayer la surface de l'élément convertisseur de longueur d'onde par réflexion du faisceau laser. Les micro-miroirs mentionnés comme moyen de balayage sont par exemple de type MEMS, pour « *Micro-Electro-Mechanical Systems* » en anglais ou microsystème électromécanique. Cependant, l'invention n'est pas limitée à un tel moyen de balayage et peut utiliser d'autres sortes de moyens de balayage, telle qu'une

série de miroirs agencés sur un élément rotatif, la rotation de l'élément engendrant un balayage de la surface de transmission par le faisceau laser.

En variante encore, la source lumineuse peut être matricielle et comprendre au moins un segment d'éléments lumineux, tels que des diodes électroluminescentes ou une partie de surface d'une source lumineuse monolithique.

Comme représenté sur la figure 1, le dispositif de contrôle peut comprendre une unité de traitement 103, une unité de contrôle 104 apte à générer des commandes destinées au système lumineux 106, une interface d'entrée 102 pour recevoir des données du ou des capteurs 100, et une interface de sortie 105 apte à transmettre les commande destinées au système lumineux 106.

La figure 2 illustre les étapes d'un procédé mis en œuvre par le ou les capteurs 100 et par le dispositif de contrôle 101 illustrés sur la figure 1, selon des premier, deuxième et troisième modes de réalisation de l'invention.

A une étape 200, le procédé débute, par exemple lors du démarrage du véhicule ou lorsque la fonction feu de route est activée.

La mise en route du procédé selon l'invention peut en outre être conditionné par la détection, à une étape 201, d'un véhicule cible partageant la route avec le véhicule automobile hôte dans lequel est mis en œuvre le procédé.

A une étape 202, le capteur ou les capteurs du véhicule automobile captent des données. En particulier, au moins un capteur est configuré pour capturer des données dans une direction de circulation du véhicule hôte. Les données perçues dépendent notamment de la nature du ou des capteurs, selon qu'il s'agisse d'une caméra, d'un radar ou d'un lidar. La mise en œuvre des premier, deuxième et troisième modes de réalisation dépend notamment des capteurs dont est équipé le véhicule automobile et/ou de la précision des données captées, comme expliqué dans ce qui suit.

Selon un premier mode de réalisation, les données captées permettent d'obtenir à la fois la distance du véhicule cible, la position angulaire du véhicule cible, la courbure de la route et l'orientation du véhicule cible par rapport à une direction du véhicule hôte. De telles données sont soit obtenues directement par

le ou les capteurs, ou sont obtenues par le dispositif de pilotage 101 à partir des données issues du capteur.

La position angulaire du véhicule cible peut être définie par deux angles. Un premier angle correspond à l'angle entre la direction de circulation du véhicule automobile hôte et une direction entre un point donné (par exemple la localisation d'un capteur tel qu'un capteur d'image) du véhicule automobile hôte et un phare gauche d'un véhicule cible. Un deuxième angle correspond à l'angle entre la direction de circulation du véhicule automobile hôte et une direction entre un point donné (par exemple la localisation d'un capteur tel qu'un capteur d'image) du véhicule automobile hôte et un phare droit d'un véhicule cible.

Selon le premier mode de réalisation, les étapes 204 et 208 ne sont pas mises en œuvre.

A une étape 203, le dispositif de pilotage 101 reçoit les données captées par le ou les capteurs 100.

Selon le premier mode de réalisation, la courbure de la route est connue de manière fiable par le dispositif de pilotage 101. Une telle donnée peut être issue d'un capteur de type lidar par exemple.

La courbure de la route peut ensuite être comparée à une étape 204 à un seuil. La courbure de la route peut être définie à partir de l'inverse d'un rayon de courbure. Dans ce cas, de manière préférentielle, l'inverse de la valeur absolue du rayon de courbure de la route est comparé au seuil.

Si la courbure de la route est inférieure à un seuil donné, le procédé passe à l'étape 211 décrite ci-après. Aucune restriction n'est attachée à la valeur du seuil auquel est comparé le rayon de courbure de la route. Par exemple, le seuil peut correspondre à une valeur absolue du rayon de courbure de 1000 mètres.

A l'étape 211, il est différencié entre trois situations de conduite, à savoir :

- le véhicule hôte suit le véhicule cible sur une même ligne (situation A) ;
- le véhicule hôte croise ou suit le véhicule cible situé sur une voie gauche de la route alors que le véhicule hôte est sur la voie de droite (situation B);
- le véhicule hôte croise ou suit le véhicule cible situé sur la voie droite de la route alors que le véhicule hôte est sur la voie de gauche (situation C).

Si la courbure de la route est supérieure au seuil donné, alors il est détecté à une étape 209 que la route est courbée vers la droite ou vers la gauche en fonction de l'inclinaison du véhicule cible par rapport à la direction du véhicule hôte et en fonction de la courbure de la route.

5 A une étape 210, l'unité de traitement 103 calcule une valeur appelée D_YAW à partir de l'inclinaison du véhicule cible. La valeur D_YAW sera mieux comprise à la lecture de ce qui suit.

A l'issue de l'étape 210, le procédé passe à l'étape 206.

10 A l'étape 206, il est déterminé une zone ciblée correspondant à une position du véhicule cible. La zone ciblée peut dépendre d'une largeur du véhicule cible, qui peut être par défaut ou calculée à partir de données de capteur. En outre, lorsque l'étape 206 fait suite à l'étape 210, la largeur de la zone ciblée dépend également de la valeur D_YAW. Par exemple, la valeur D_YAW est ajoutée de manière à agrandir la taille, telle que la dimension dans
15 la direction de la largeur de la route, de la zone ciblée, comme détaillé ultérieurement.

La fonction d'éclairage de feu de route est ensuite adaptée en réduisant l'intensité lumineuse dans la zone ciblée. A cet effet, des données représentant la zone ciblée peuvent être envoyées au système lumineux 106 à une étape 207.
20 Comme décrit dans ce qui suit, de telles données peuvent être quatre angles, deux angles correspondant à une première zone à assombrir via le feu avant gauche du véhicule hôte, et deux angles correspondant à une deuxième zone à assombrir via le feu avant droit du véhicule hôte. Le système lumineux peut ainsi créer un tunnel sombre correspondant à la zone ciblée dans le faisceau
25 lumineux.

Le deuxième mode de réalisation correspond au cas où l'inclinaison du véhicule cible n'est pas obtenu directement du ou des capteurs 100. Dans ce cas, le procédé selon l'invention propose en outre de mettre en œuvre une étape 208 d'estimation de l'inclinaison du véhicule cible, à partir de données captées par le
30 ou les capteurs du véhicule hôte. En particulier, l'estimation de l'inclinaison du véhicule cible peut dépendre de la vitesse du véhicule cible et de la vitesse du véhicule hôte. En notant θ l'inclinaison du véhicule hôte, on peut estimer θ par la relation suivante :

$$\theta = \arctan \frac{V_y}{V_x + V_{\text{host}}}$$

dans lequel arctan est la fonction arc tangente ;

V_{host} est la vitesse du véhicule hôte ;

V_x est la vitesse du véhicule cible dans la direction du véhicule hôte ;

V_y est la vitesse du véhicule cible dans la direction normale à la direction
5 du véhicule hôte dans le plan de la route.

Les données sur la vitesse du véhicule cible peuvent être issues des données captées et reçues à l'étape 203.

Le troisième mode de réalisation correspond au cas où l'inclinaison du véhicule cible et la courbure de la route ne sont pas obtenus directement du ou
10 des capteurs 100. Dans ce cas, le procédé selon l'invention met en œuvre les étapes 204 et 208.

L'étape 204 est une étape d'estimation de la courbure de la route par le dispositif de pilotage 101. L'estimation de la courbure de la route peut prendre pour hypothèse une continuité de l'évolution de la route entre le véhicule cible et
15 le véhicule hôte. Les données d'entrée peuvent être l'orientation du véhicule cible et la courbure d'une première portion de route située au plus proche du véhicule hôte. En effet, le tracé de la première portion de route peut être obtenu à partir de données de caméra du véhicule hôte par exemple.

Une deuxième portion de la route située entre la première portion et le
20 véhicule cible peut alors être estimé sur la base de l'hypothèse ci-dessus, en extrapolant la première portion jusqu'au véhicule cible.

Lors de l'étape 204, la courbure de la route peut être obtenue à partir d'un système de navigation, tel qu'un système de navigation GPS, pour « *Global Positioning System* » en anglais.

A noter, qu'en cas de détection d'un défaut de fiabilité des données de capteur, le procédé peut aller directement à l'étape 206 pour une détermination de la zone ciblée sans prise en compte de la valeur D_YAW. Un tel défaut de fiabilité peut résulter d'une panne de capteur, d'un dysfonctionnement de l'algorithme de détection du véhicule cible, ou de toute indisponibilité de
25
30 certaines données captées par le capteur 100.

La figure 3 illustre une situation de conduite d'une route 301 courbée vers la droite avec un véhicule cible 303 circulant dans le même sens que le véhicule hôte 302.

5 L'inclinaison du véhicule cible est représentée par l'angle θ référencé 307. Le rayon de courbure R_{curv} est quant à lui référencé 304. Une largeur du véhicule cible car_width est notée 305 et une longueur car_length du véhicule cible est notée 306.

10 La distance longitudinale D_l référencée 309 correspond à la distance selon l'axe X, ou selon la direction du véhicule hôte, entre un capteur du véhicule hôte et le phare arrière gauche du véhicule cible 303. La distance longitudinale D_r référencée 308 correspond à la distance selon l'axe X entre le capteur du véhicule hôte et le phare arrière droit du véhicule cible 303.

15 Les données 305, 306, 307, 308, 309 peuvent être obtenues à partir des données de capteurs 100 directement ou estimées à partir de ces données ou de données externes (telles que les données d'un système de navigation GPS).

20 En outre, les angles a et b illustrés sur la figure 4, définissant la position angulaire du véhicule cible 303, et respectivement référencés 313 et 312, sont obtenus par le capteur 100, de type caméra par exemple. L'angle a correspond à l'angle entre la direction du véhicule hôte (ou axe optique) et la droite joignant le capteur 100 et le feu avant droit du véhicule cible. L'angle b correspond à l'angle entre la direction du véhicule hôte (ou axe optique) et la droite joignant le capteur 100 et le feu avant gauche du véhicule cible. A noter que le véhicule cible peut circuler dans le même sens de circulation que le véhicule hôte auquel cas, les angles sont repérés par rapport aux feux arrière du véhicule cible 303.

25 La figure 4 présente en outre la distance longitudinale H_{lr} , référencée 314, entre le feu avant gauche du véhicule hôte et le capteur 100, et la distance longitudinale H_{ll} , référencée 315, entre le feu avant gauche du véhicule hôte et le capteur 100. On considère pour la suite des calculs les distances H_{lr} et H_{ll} comme égales et elles sont donc notées H_l . Toutefois, l'invention s'applique également au cas où ces distances sont différentes.

30 La distance latérale L_f entre le feu avant gauche du véhicule hôte et le capteur 100 est référencée 316 et la distance latérale R_f entre le feu avant droit du véhicule hôte et le capteur 100 est référencé 317.

La valeur D_YAW peut être calculée de la manière suivante :

$$D_YAW = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \times \text{Car_length}$$

Les calculs ci-après détaillent comment obtenir les angles asl, asr, bsl et bsr représentés sur la figure 5.

5 L'angle asl correspond à l'angle entre la direction du véhicule hôte 302 et la droite joignant le feu avant gauche du véhicule hôte 302 au feu avant droit du véhicule cible 303 (ou au feu arrière gauche lorsque le véhicule cible circule dans le même sens que le véhicule hôte).

10 L'angle asr correspond à l'angle entre la direction du véhicule hôte 302 et la droite joignant le feu avant gauche du véhicule hôte 302 au feu avant gauche du véhicule cible 303 (ou au feu arrière droit lorsque le véhicule cible circule dans le même sens que le véhicule hôte).

15 L'angle bsl correspond à l'angle entre la direction du véhicule hôte 302 et la droite joignant le feu avant droit du véhicule hôte 302 au feu avant droit du véhicule cible 303 (ou au feu arrière gauche lorsque le véhicule cible circule dans le même sens que le véhicule hôte).

20 L'angle bsr correspond à l'angle entre la direction du véhicule hôte 302 et la droite joignant le feu avant droit du véhicule hôte 302 au feu avant gauche du véhicule cible 303 (ou au feu arrière droit lorsque le véhicule cible circule dans le même sens que le véhicule hôte).

Les angles asl, asr, bsl et bsr sont les quatre angles évoqués ci-dessus permettant de représenter la zone ciblée. Les quatre angles peuvent donc être utilisés pour commander le système lumineux afin d'adapter l'éclairage en réduisant l'intensité lumineuse dans la zone ciblée.

25 Dans le cas où un virage à droite est détecté à l'étape 209, selon l'exemple de la figure 3, les angles asl, asr, bsl et bsr peuvent être calculés selon les formules ci-dessous à l'étape 206 :

$$\text{asl} = \arctan \frac{Dl \times \tan(a) + Lf - C1}{Dl - Hl + C2}$$

$$\text{asr} = \arctan \frac{Dr \times \tan(b) + Lf + D_YAW + C1}{Dr - Hl + C2}$$

$$bsl = \arctan \frac{Dl \times \tan(a) - Rf - C1}{Dl - Hl + C2}$$

$$bsr = \arctan \frac{Dr \times \tan(b) - Rf + D_YAW + C1}{Dr - Hl + C2}$$

Les notations sont cohérentes avec les notations utilisées pour décrire les figures 3 et 4.

5 En outre, C1 peut être égal à une fraction, telle que 15% par exemple, de la largeur du véhicule cible 303, afin de prendre en compte la distance entre le phare et le miroir.

C2 correspond à une marge en fonction de la précision des données de capteur. Si les données de capteur ont une précision suffisante, C2 peut être pris
10 égal à 0.

Les angles ci-dessus prennent en compte la valeur D_YAW, correspondant à la longueur référencée 310 sur la figure 3 et pouvant être calculée comme décrit ci-dessus, ce qui permet d'obtenir la zone ciblée 311 illustrée sur la figure 3 au lieu de la zone ciblée 320 de l'art antérieur ne prenant
15 pas en compte l'inclinaison des véhicules cibles et/ou la courbure de la route. La zone ciblée 311 permet d'assurer que le conducteur du véhicule cible 303 n'est pas ébloui tout en améliorant la visibilité du conducteur du véhicule hôte 302 puisque la fonction feu de route n'a pas à être interrompue.

Les calculs ci-dessus correspondent au cas où un virage à droite est
20 détecté, conformément à l'exemple de la figure 3.

La figure 6 illustre une situation de conduite dans laquelle un virage à gauche est détecté à l'étape 209.

Sur la figure 6, la valeur D_YAW est également référencée 310 mais n'est pas ajoutée à droite de la zone ciblée de l'art antérieur, référencée 320 sur
25 la figure 6, mais bien à gauche, avant d'adapter l'éclairage à la situation de conduite.

Dans ce cas, les angles asl, asr, bsl et bsr peuvent être calculés de la manière suivante :

$$asl = \arctan \frac{Dl \times \tan(a) + Lf - D_YAW - C1}{Dl - Hl + C2}$$

$$\text{asr} = \arctan \frac{\text{Dr} \times \tan(b) + \text{Lf} + \text{C1}}{\text{Dr} - \text{Hl} + \text{C2}}$$

$$\text{bsl} = \arctan \frac{\text{Dl} \times \tan(a) - \text{Rf} - \text{D_YAW} - \text{C1}}{\text{Dl} - \text{Hl} + \text{C2}}$$

$$\text{bsr} = \arctan \frac{\text{Dr} \times \tan(b) - \text{Rf} + \text{C1}}{\text{Dr} - \text{Hl} + \text{C2}}$$

5 La zone ciblée 321 est ainsi obtenue, qui permet, comme la zone ciblée 311 décrite précédemment, d'assurer que le conducteur du véhicule cible 303 n'est pas ébloui tout en améliorant la visibilité du conducteur du véhicule hôte 302 puisque la fonction feu de route n'a pas à être interrompue.

10 Les situations de conduite illustrées aux figures 3 et 6 présentent des virages et le procédé selon l'invention comprend ainsi a minima les étapes 209 et 210 représentées sur la figure 2.

Les figures 7 et 8 présentent des situations de conduite dans lesquelles la courbure de la route est faible (le rayon de courbure est élevée) voire nulle.

15 La figure 7 illustre un cas dans lequel la courbure est nulle et dans lequel le véhicule cible 303 circule dans le même sens de circulation que le véhicule hôte 302, et correspond ainsi à la situation A décrite ci-avant.

Dans la situation A, on note R1, R2, L1 et L2, respectivement les points arrière droit, avant droit, arrière gauche et avant gauche du véhicule cible 303. Le véhicule cible 303 est représenté par ces quatre points.

20 On note X l'abscisse des points R1 et L1 dans un repère orthonormé d'origine correspondant à un capteur du véhicule hôte 302, l'axe des abscisses étant dirigé dans le sens de circulation du véhicule hôte 302. On note Y l'ordonnée des points R1 et L1 dans le repère orthonormé.

25 Les coordonnées des points R1, R2, L1 et L2 peuvent donc être obtenues par :

$$\text{X_R1} = \text{X}$$

$$\text{Y_R1} = \text{Y} + (1/2) * \text{car_width}$$

$$\text{X_L1} = \text{X}$$

$$Y_L1 = Y - (1/2)*car_width$$

$$X_R2 = X + car_length$$

$$Y_R2 = Y + (1/2)*car_width$$

$$X_L2 = X + car_length$$

$$5 \quad Y_L2 = Y - (1/2)*car_width$$

On considère également une valeur seuil, notée $seuil_Y$, pouvant être déterminée expérimentalement, et pouvant par exemple être égale à trois mètres.

La situation A est donc détectée à l'étape 211 lorsque les coordonnées Y du véhicule hôte sont comprises entre $-seuil_Y$ et $+seuil_Y$.

10 On utilise alors les points R1 et L1 pour les calculs et on note alors :

$$X_R = X_R1;$$

$$Y_R = Y_R1;$$

$$X_L = X_L1;$$

$$Y_L = Y_L1;$$

$$15 \quad a = \arctan(Y_R, X_R);$$

$$b = \arctan(Y_L, X_L);$$

$$Dl = X_L;$$

$$Dr = X_R.$$

20 Dans une telle situation de conduite, la zone ciblée 331 ne requiert aucune adaptation en fonction de D_YAW , qui est considéré comme nul.

Dans ce cas, les angles asl , asr , bsl et bsr peuvent être calculés de la manière suivante

$$asl = \arctan \frac{Dl \times \tan(a) + Lf - C1}{Dl - Hl + C2}$$

$$asr = \arctan \frac{Dr \times \tan(b) + Lf + C1}{Dr - Hl + C2}$$

$$bsl = \arctan \frac{Dl \times \tan(a) - Rf - C1}{Dl - Hl + C2}$$

25

$$bsr = \arctan \frac{Dr \times \tan(b) - Rf + C1}{Dr - Hl + C2}$$

En outre, dans cette situation de conduite, les distances longitudinales D_r et D_l sont sensiblement égales.

La figure 8 illustre un cas dans lequel la courbure est nulle et dans lequel le véhicule cible 303 circule sur une voie de gauche (en sens inverse) tandis que le véhicule hôte 302 circule sur la voie de droite. La situation illustrée sur la figure 8 correspond donc à la situation B identifiée à l'étape 211.

Une telle situation est détectée lorsque la coordonnée Y du véhicule cible 303 est inférieure à $-\text{seuil}_Y$.

On utilise alors les points R2 et L1 pour les calculs et on note :

10 $X_R = X_{R2};$
 $Y_R = Y_{R2};$
 $X_L = X_{L1};$
 $Y_L = Y_{L1};$
 $a = \arctan(Y_R, X_R);$
15 $b = \arctan(Y_L, X_L);$
 $D_l = X_L = X;$
 $D_r = X_R.$

Dans une telle situation de conduite, la zone ciblée 331 ne requiert aucune adaptation en fonction de D_YAW , qui est considéré comme nul.

20 Dans ce cas, les angles asl , asr , bsl et bsr sont calculés selon les mêmes formules que les formules ci-dessus décrites pour la figure 7.

Toutefois, la distance longitudinale D_l est calculée comme la distance entre le capteur 100 du véhicule hôte 302 et le phare avant droit du véhicule cible 303, et la distance longitudinale D_r est calculée comme la distance entre le capteur 100 du véhicule hôte 302 et le phare arrière gauche du véhicule cible 303.

25 Une autre situation de conduite est obtenue en considérant la situation symétrique par rapport à l'axe central de la route sur la figure 8. Dans ce cas, le véhicule hôte 302 circule à gauche et le véhicule cible 303 circule à droite et une telle situation correspond à la situation C identifiée à l'étape 211.

30 Une telle situation est identifiée lorsque la coordonnée Y du véhicule cible est supérieure à seuil_Y .

On utilise alors les points R1 et L2 pour les calculs et on note : $X_R = X_{R1}$;

$$Y_R = Y_{R1};$$

$$X_L = X_{L2};$$

$$5 \quad Y_L = Y_{L2};$$

$$a = \arctan(Y_R, X_R);$$

$$b = \arctan(Y_L, X_L);$$

$$Dl = X_L;$$

$$DR = X_R.$$

10 Dans une telle situation de conduite, la zone ciblée 331 ne requiert aucune adaptation en fonction de D_YAW , qui est considéré comme nul.

Dans ce cas, les angles asl , asr , bsl et bsr sont calculés selon les mêmes formules que les formules ci-dessus décrites pour la figure 7.

15 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits précédemment et fournis uniquement à titre d'exemple. Elle englobe diverses modifications, formes alternatives et autres variantes que pourra envisager l'homme du métier dans le cadre de la présente invention et notamment toutes combinaisons des différents modes de réalisation décrits précédemment.

Revendications

1. Procédé d'adaptation d'une fonction feu de route d'un système lumineux (106) d'un véhicule automobile hôte (302) en vue d'éviter d'éblouir un véhicule cible (303), le système lumineux étant à haute définition, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- 5 - réception (203) de données captées par au moins un capteur (100) apte à acquérir des données dans une direction de circulation du véhicule hôte;
- 10 - obtention (208 ; 209), sur la base des données reçues, d'au moins une première information relative à une orientation du véhicule cible par rapport à une direction du véhicule hôte ;
- 15 - détermination (206), à partir de la première information, d'une zone ciblée (311 ; 321 ; 331 ; 342) correspondant à une position du véhicule cible ;
- 20 - adaptation (206 ; 207) de la fonction d'éclairage de manière à réduire l'intensité lumineuse de la fonction feu de route dans la zone ciblée uniquement.
2. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre l'obtention d'au moins une seconde information relative à une courbure de la route sur laquelle circule le véhicule cible et dans lequel la zone ciblée est déterminée à partir de la première information et de la deuxième information.
- 25 3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel la seconde information est une valeur de courbure de la route, dans lequel le procédé comprend la comparaison (205) de la valeur de courbure avec une valeur seuil et comprend en outre, si la valeur de courbure est supérieure à la valeur seuil, la détermination d'une quantité en fonction de la première information (210), la quantité étant ajoutée pour agrandir la taille de la zone ciblée.
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel la zone ciblée (311 ; 321 ; 331 ; 342) et

la quantité sont identifiées par quatre angles, deux angles correspondant à un intervalle angulaire pour un feu avant gauche et deux angles correspondant à un intervalle angulaire pour un feu avant droit ;

5 et dans lequel l'adaptation de la fonction d'éclairage comprend l'envoi (207) d'une commande comprenant les quatre angles à un dispositif de contrôle du système lumineux.

10 5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, dans lequel si la comparaison (205) de la valeur de courbure est inférieure à la valeur seuil, la zone ciblée est centrée sensiblement dans la direction de circulation du véhicule hôte.

15 6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel, lorsque la valeur de courbure est inférieure à la valeur seuil, une position du véhicule cible selon un axe perpendiculaire à la direction de la route est comparée à une deuxième valeur seuil afin de différencier au moins deux situations de conduite, et dans lequel la zone ciblée est déterminée en fonction de la situation de conduite.

20 7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel la position est comparée à la deuxième valeur seuil et à une troisième seuil afin de différencier trois situations de conduite, et dans lequel la zone ciblée est déterminée en fonction de la situation de conduite.

25 8. Procédé selon l'une des revendications 2 à 7, dans lequel la seconde information est reçue directement depuis un système de navigation du véhicule hôte ou depuis le capteur (100).

9. Procédé selon l'une des revendications 2 à 7, dans lequel l'obtention de la seconde information comprend l'obtention depuis le capteur de données de position du véhicule

cible et l'estimation (204) de la seconde information sur la base des données de position en considérant une continuité de l'évolution de la route entre une position du véhicule hôte et la position du véhicule cible.

5 10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première information est reçue directement depuis le capteur (100) et dans lequel le capteur comprend au moins un lidar.

10 11. procédé selon la revendication 1 à 9, dans lequel la première information est obtenue à partir d'une vitesse du véhicule cible (303) et d'une vitesse du véhicule hôte (302).

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le système lumineux (106) comprend :

- une source lumineuse couplée à une matrice de miroirs ;
- 15 - une source lumineuse monolithique ;
- un système de balayage laser associé à un élément de conversion de longueur d'onde.
- une source lumineuse matricielle comprenant au moins un segment d'éléments lumineux.

20 13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre une étape préalable mise en œuvre par au moins un capteur de détection (201) du véhicule cible (303), l'acquisition des données captées par le capteur étant conditionnée par la détection préalable du véhicule cible.

25 14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la zone ciblée est en outre déterminée à partir d'une position angulaire du véhicule cible (303) et/ou d'une

distance du véhicule cible.

15. Programme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une des revendications précédentes, lorsque ces instructions
5 sont exécutées par un processeur.

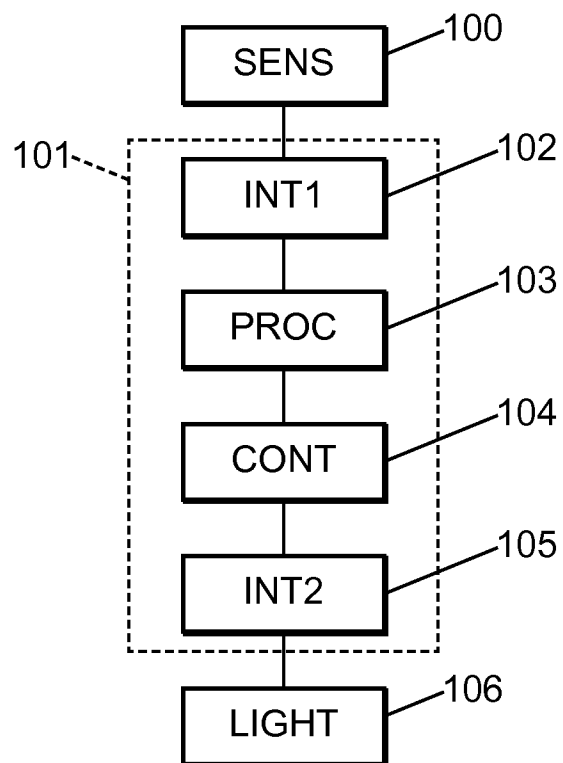
16. Support pour le stockage d'un programme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une des revendications 1 à 14, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.

10

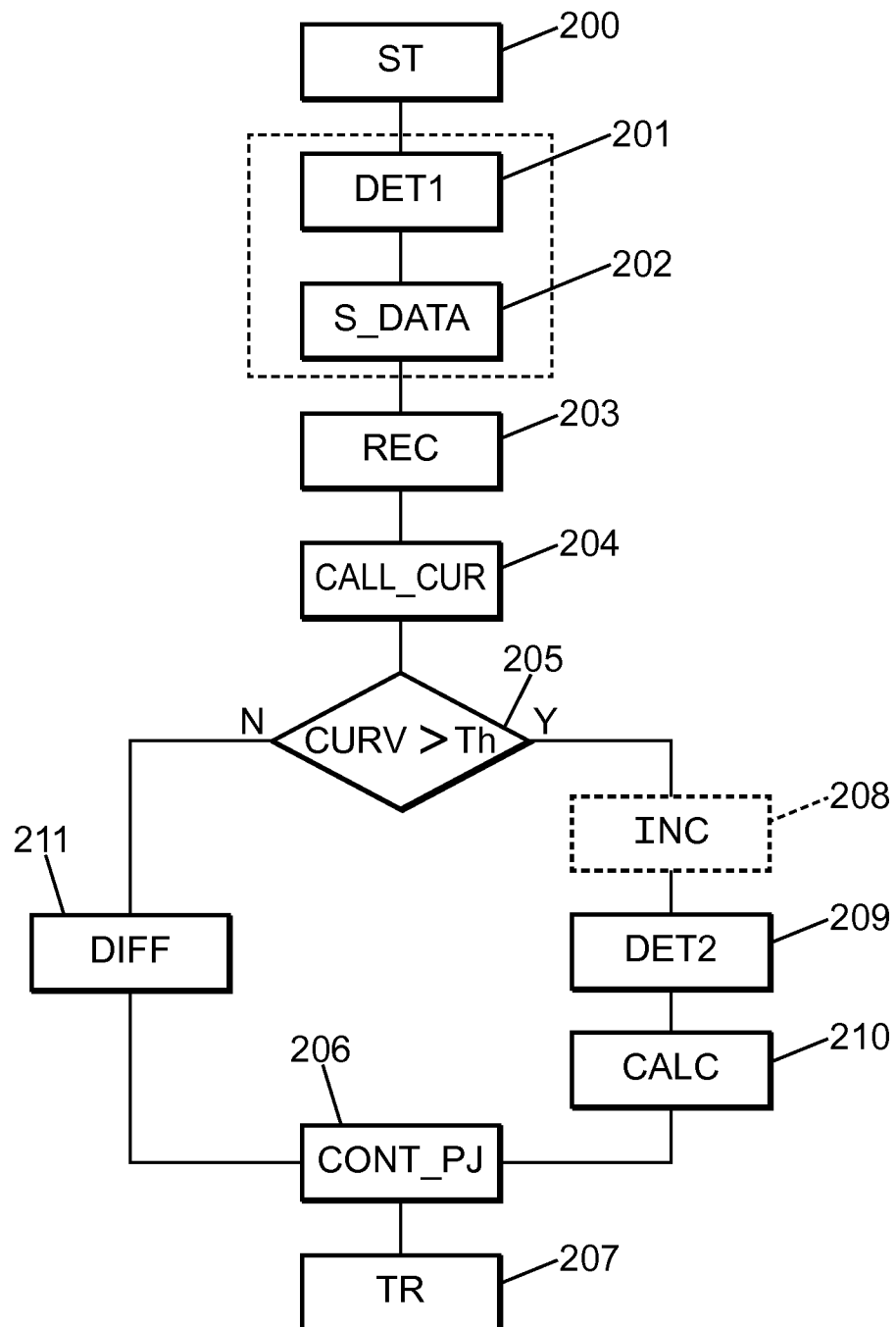
17. Dispositif de pilotage d'une fonction feu de route d'un système lumineux d'un véhicule automobile, le dispositif comprenant :

- une interface de réception (102) de données captées par au moins un capteur apte à acquérir des données dans une direction de circulation du véhicule hôte;
- 15 - un processeur (103) configuré pour
 - obtenir, sur la base des données reçues, au moins une première information relative à une orientation du véhicule cible par rapport à une direction du véhicule hôte ;
 - déterminer, à partir de la première information, une zone ciblée
20 correspondant à une position du véhicule cible ;
 - adapter la fonction d'éclairage de manière à réduire l'intensité lumineuse de la fonction feu de route dans la zone ciblée uniquement.

1/6

**FIG. 1**

2/6

**FIG. 2**

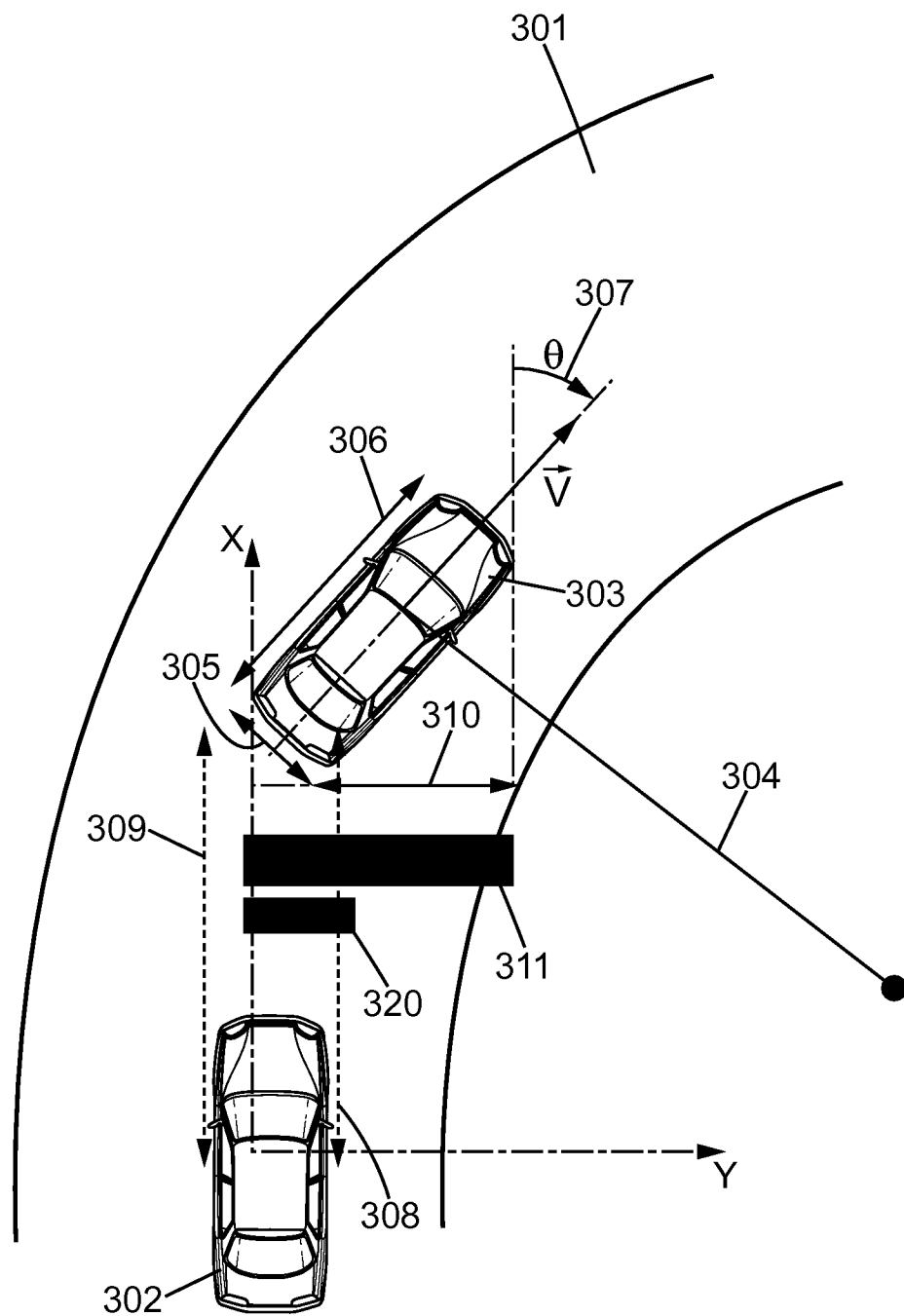


FIG. 3

4/6

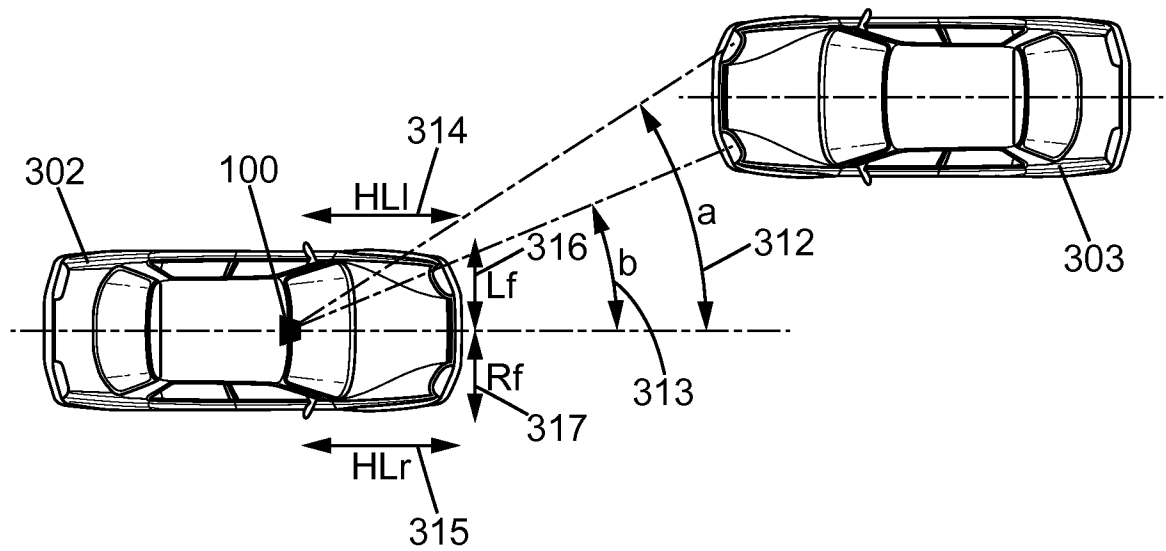


FIG. 4

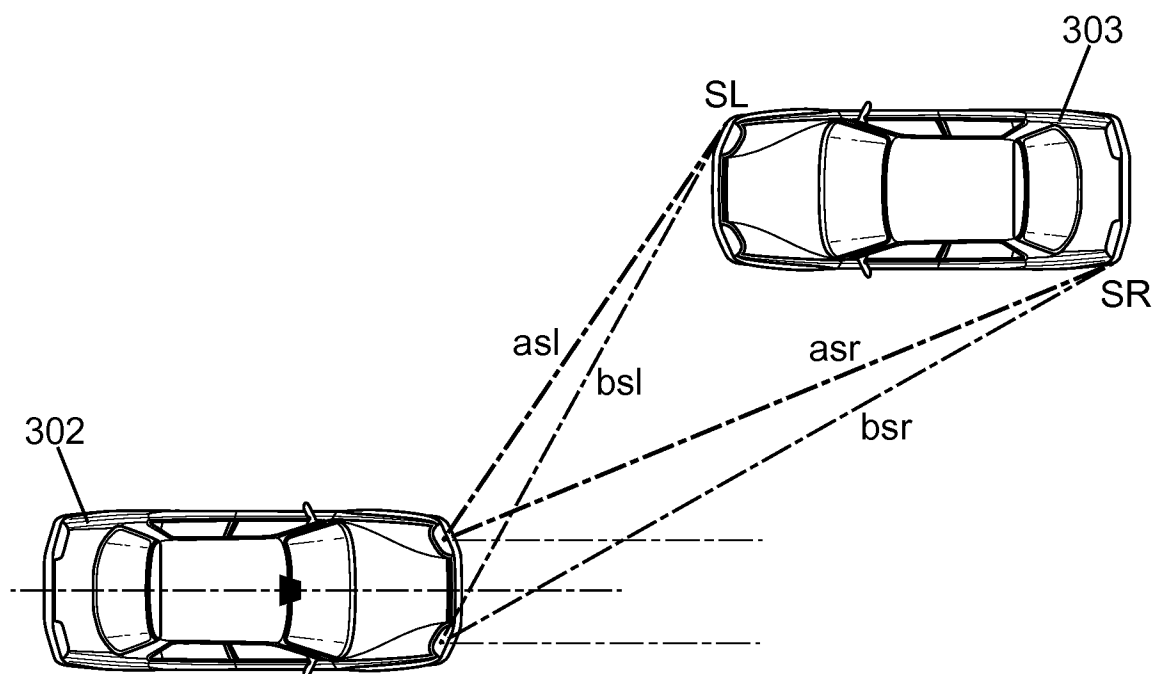
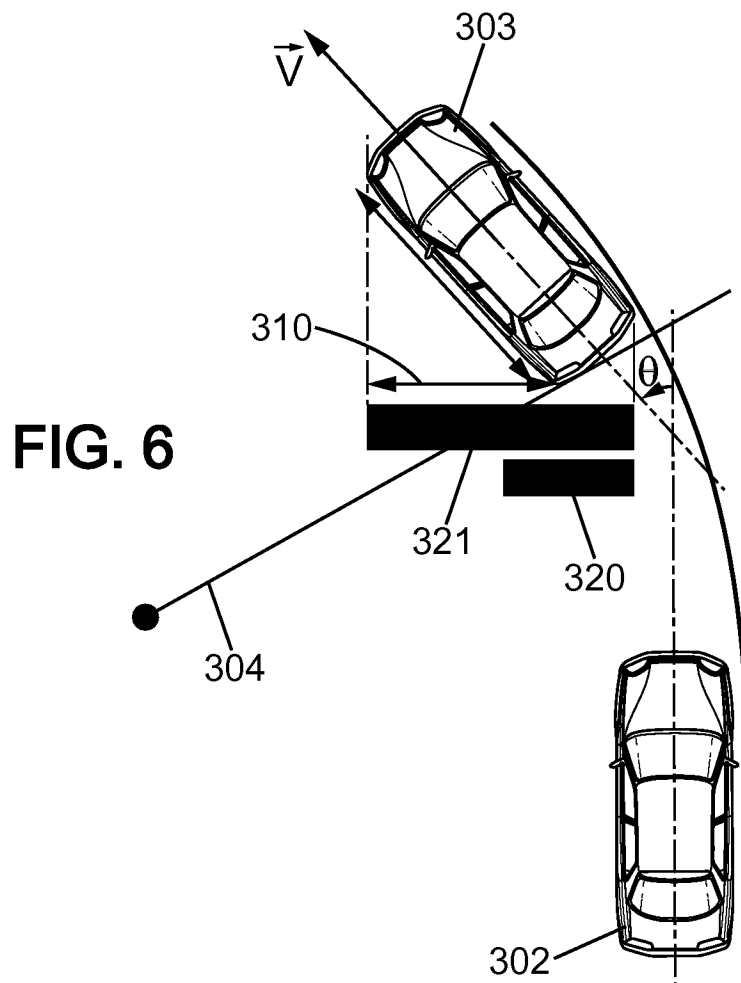


FIG. 5

5/6



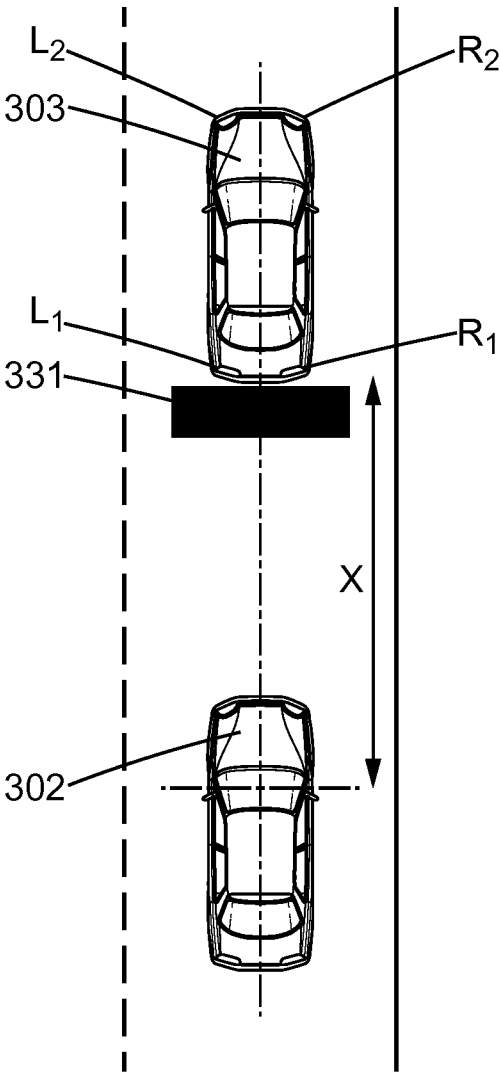


FIG. 7

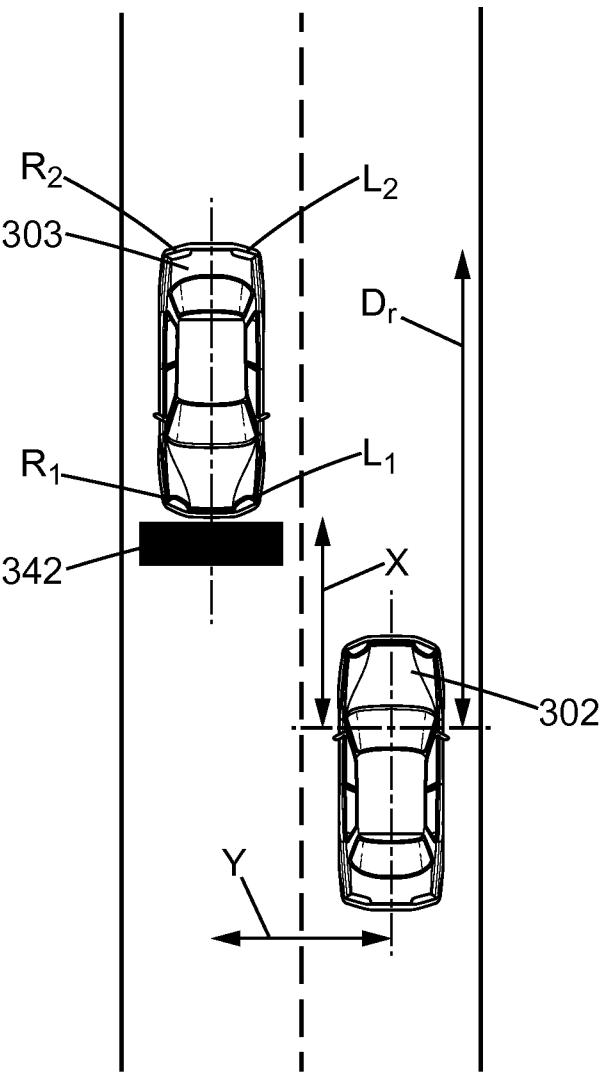


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/068165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60Q 1/14**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017028904 A1 (MIZUNO RYU [JP]) 02 February 2017 (2017-02-02) paragraphs [0022] - [0061]; figures 1-9	1-17
X	DE 102009023093 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18 November 2010 (2010-11-18) paragraphs [0018] - [0067]; figures 1-9	1-5,8-17
X	EP 2156983 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 24 February 2010 (2010-02-24) paragraphs [0006] - [0021]; figures 1-5	1-5,8-17
X	EP 2700537 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 26 February 2014 (2014-02-26) paragraphs [0023] - [0074]; figures 1-7	1-3,5,8-17
X	EP 2636946 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 11 September 2013 (2013-09-11) paragraphs [0060] - [0138]; figures 1-22	1-5,8-17
X	DE 102008060949 A1 (DAIMLER AG [DE]) 17 September 2009 (2009-09-17) paragraphs [0016] - [0046]; figures 1-9	1-3,5,8-17
X	EP 2639105 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 18 September 2013 (2013-09-18) paragraphs [0033] - [0079]; figures 1-9	1-3,5,8-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 September 2019

Date of mailing of the international search report

26 September 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Sarantopoulos, A

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/068165

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013049587 A1 (NAKADATE KOICHI [JP]) 28 February 2013 (2013-02-28) paragraphs [0009] - [0052]; figures 1-8	1-3,5,8-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/068165

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017028904	A1	02 February 2017	CN	106232425	A	14 December 2016
				JP	6394043	B2	26 September 2018
				JP	2015205571	A	19 November 2015
				US	2017028904	A1	02 February 2017
				WO	2015159589	A1	22 October 2015
DE	102009023093	A1	18 November 2010	NONE			
EP	2156983	A1	24 February 2010	DE	102008038536	A1	25 February 2010
				EP	2156983	A1	24 February 2010
EP	2700537	A1	26 February 2014	CN	103625356	A	12 March 2014
				EP	2700537	A1	26 February 2014
				JP	6059910	B2	11 January 2017
				JP	2014040140	A	06 March 2014
				US	2014056012	A1	27 February 2014
EP	2636946	A2	11 September 2013	EP	2636946	A2	11 September 2013
				US	2013242100	A1	19 September 2013
DE	102008060949	A1	17 September 2009	NONE			
EP	2639105	A1	18 September 2013	CN	103209861	A	17 July 2013
				EP	2639105	A1	18 September 2013
				JP	5500265	B2	21 May 2014
				JP	WO2012063365	A1	12 May 2014
				US	2013218413	A1	22 August 2013
				WO	2012063365	A1	18 May 2012
US	2013049587	A1	28 February 2013	JP	2013043623	A	04 March 2013
				US	2013049587	A1	28 February 2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/068165

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60Q1/14 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60Q		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2017/028904 A1 (MIZUNO RYU [JP]) 2 février 2017 (2017-02-02) alinéas [0022] - [0061]; figures 1-9 -----	1-17
X	DE 10 2009 023093 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18 novembre 2010 (2010-11-18) alinéas [0018] - [0067]; figures 1-9 -----	1-5,8-17
X	EP 2 156 983 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 24 février 2010 (2010-02-24) alinéas [0006] - [0021]; figures 1-5 -----	1-5,8-17
X	EP 2 700 537 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 26 février 2014 (2014-02-26) alinéas [0023] - [0074]; figures 1-7 ----- -/-	1-3,5, 8-17
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 6 septembre 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 26/09/2019
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Sarantopoulos, A

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 636 946 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 11 septembre 2013 (2013-09-11) alinéas [0060] - [0138]; figures 1-22 -----	1-5,8-17
X	DE 10 2008 060949 A1 (DAIMLER AG [DE]) 17 septembre 2009 (2009-09-17) alinéas [0016] - [0046]; figures 1-9 -----	1-3,5, 8-17
X	EP 2 639 105 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 18 septembre 2013 (2013-09-18) alinéas [0033] - [0079]; figures 1-9 -----	1-3,5, 8-17
X	US 2013/049587 A1 (NAKADATE KOICHI [JP]) 28 février 2013 (2013-02-28) alinéas [0009] - [0052]; figures 1-8 -----	1-3,5, 8-17

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/068165

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017028904 A1	02-02-2017	CN 106232425 A	14-12-2016
		JP 6394043 B2	26-09-2018
		JP 2015205571 A	19-11-2015
		US 2017028904 A1	02-02-2017
		WO 2015159589 A1	22-10-2015
DE 102009023093 A1	18-11-2010	AUCUN	
EP 2156983 A1	24-02-2010	DE 102008038536 A1	25-02-2010
		EP 2156983 A1	24-02-2010
EP 2700537 A1	26-02-2014	CN 103625356 A	12-03-2014
		EP 2700537 A1	26-02-2014
		JP 6059910 B2	11-01-2017
		JP 2014040140 A	06-03-2014
		US 2014056012 A1	27-02-2014
EP 2636946 A2	11-09-2013	EP 2636946 A2	11-09-2013
		US 2013242100 A1	19-09-2013
DE 102008060949 A1	17-09-2009	AUCUN	
EP 2639105 A1	18-09-2013	CN 103209861 A	17-07-2013
		EP 2639105 A1	18-09-2013
		JP 5500265 B2	21-05-2014
		JP WO2012063365 A1	12-05-2014
		US 2013218413 A1	22-08-2013
		WO 2012063365 A1	18-05-2012
US 2013049587 A1	28-02-2013	JP 2013043623 A	04-03-2013
		US 2013049587 A1	28-02-2013