

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : **3 109 122**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
21 N° d'enregistrement national : **20 03555**

51 Int Cl⁸ : **B 60 Q 1/14 (2019.12), F 21 S 41/65**

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22 Date de dépôt : 09.04.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.10.21 Bulletin 21/41.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

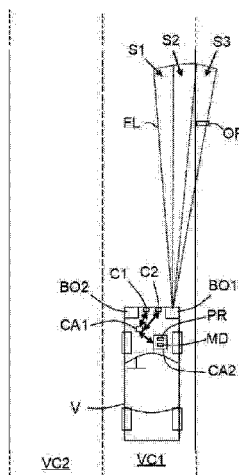
71 Demandeur(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : DELAPIERRE ARNAUD, EL KHADRI SAFOUANE, NEITZKE CARSTEN et GONCALVES WHILK MARCELINO.

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

54 **MÉTHODES À FEU DE ROUTE À ADAPTATION D'INTENSITÉ LUMINEUSE POUR RÉDUIRE L'ÉBLOUISSEMENT PAR RÉFLEXION.**

57 Un véhicule (V) comprend :
- au moins un capteur (C1-C2) acquérant des données d'environnement devant lui,
- un calculateur (CA1) analysant ces données d'environnement acquises afin de détecter un objet (OR) réfléchissant,
- un bloc optique avant BO1 délivrant un faisceau lumineux d'une intensité lumineuse variable et assurant une fonction de feu de route,
- au moins un processeur (PR) et une mémoire (MD) agencés pour contrôler l'intensité lumineuse en fonction de la distance séparant l'objet (OR) détecté du véhicule (V).
Figure à publier avec l'abrégié: Fig. 1



FR 3 109 122 - A1



Description

Titre de l'invention : VÉHICULE À FEU DE ROUTE À ADAPTATION D'INTENSITÉ LUMINEUSE POUR RÉDUIRE L'ÉBLOUISSEMENT PAR RÉFLEXION

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les véhicules disposant d'au moins un bloc optique avant assurant une fonction de feu de route, et plus précisément le contrôle de l'intensité lumineuse du faisceau lumineux assurant cette fonction.

Etat de la technique

[0002] Certains véhicules comprennent au moins un bloc optique (ou projecteur) avant délivrant au moins un faisceau lumineux assurant une fonction de feu de route. Il arrive fréquemment que ce faisceau lumineux soit au moins partiellement intercepté par un objet réfléchissant (comme par exemple un panneau de signalisation), ce qui peut induire par réflexion un éblouissement potentiellement dangereux du conducteur, en particulier lorsque la puissance d'éclairage du bloc optique est élevée.

[0003] Il a été proposé, notamment dans le document brevet US 9,981,593, d'équiper certains des véhicules précités d'au moins un capteur acquérant des données d'environnement devant lui et d'un calculateur analysant ces données d'environnement acquises afin de détecter les objets réfléchissants, et de réduire l'intensité lumineuse du faisceau lumineux lorsqu'il est intercepté par un objet réfléchissant détecté. La réduction systématique de l'intensité lumineuse de l'ensemble du faisceau lumineux lors de chaque détection d'un objet réfléchissant revient quasiment à remplacer la fonction de feu de route par une fonction de feu de croisement et donc réduit la visibilité de l'environnement lointain, ce qui impose à chaque fois une vigilance accrue du conducteur et peut l'empêcher de voir un panneau de signalisation, une balise ou un gilet de sécurité. En outre, la plupart des réductions sont perceptibles à l'œil et peuvent constituer une gêne et/ou une fatigue visuelle lorsqu'elles sont fréquentes.

[0004] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Présentation de l'invention

[0005] Elle propose notamment à cet effet un véhicule comprenant au moins un capteur acquérant des données d'environnement devant lui, un calculateur analysant ces données d'environnement acquises afin de détecter un objet réfléchissant, et un bloc optique avant délivrant un faisceau lumineux d'une intensité lumineuse variable et assurant une fonction de feu de route.

[0006] Ce véhicule se caractérise par le fait qu'il comprend en outre au moins un processeur et une mémoire agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler l'intensité

lumineuse en fonction d'une distance séparant l'objet détecté du véhicule.

- [0007] Grâce à ce contrôle en fonction de la distance objet réfléchissant-véhicule, on peut contrôler efficacement la variation de l'éclairement reçu par le conducteur et provenant de la réflexion d'une partie au moins du faisceau lumineux sur cet objet réfléchissant.
- [0008] Le véhicule selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :
- [0009] - son processeur et sa mémoire peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à estimer une augmentation d'un éclairement reçu par un conducteur du véhicule et résultant de la réflexion d'une partie au moins du faisceau lumineux sur l'objet réfléchissant détecté, puis à contrôler l'intensité lumineuse de manière à induire une réduction de cette augmentation estimée ;
- [0010] - son processeur et sa mémoire peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler une vitesse de variation de l'intensité lumineuse en fonction d'une vitesse de déplacement en cours du véhicule par rapport à l'objet détecté ;
- [0011] - son (chaque) bloc optique avant peut délivrer un faisceau lumineux qui est constitué par au moins deux sous-faisceaux d'intensités lumineuses variables. Dans ce cas, son processeur et sa mémoire peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler sélectivement l'intensité lumineuse de chaque sous-faisceau en fonction de la distance séparant l'objet détecté du véhicule suivant un axe principal de ce sous-faisceau ;
- [0012] - son processeur et sa mémoire peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler sélectivement la vitesse de variation de l'intensité lumineuse de chaque sous-faisceau en fonction de la vitesse de déplacement en cours du véhicule par rapport à l'objet détecté ;
- [0013] - dans un premier mode de réalisation, son processeur et sa mémoire peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler chaque intensité lumineuse en fonction d'une première loi comprenant une première variable représentative de la distance séparant l'objet détecté du véhicule ;
- [0014] - son processeur et sa mémoire peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler la vitesse de variation de chaque intensité lumineuse en fonction d'une seconde loi comprenant une seconde variable représentative de la vitesse de déplacement en cours du véhicule par rapport à l'objet détecté ;
- [0015] - dans un second mode de réalisation, son processeur et sa mémoire peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler chaque intensité lumineuse en fonction d'une loi globale comprenant une première variable représentative de la distance séparant l'objet détecté du véhicule et d'une seconde variable représentative de la vitesse de déplacement en cours du véhicule par rapport à l'objet détecté.
- [0016] L'invention propose également un procédé de contrôle, d'une part, destiné à être mis

en œuvre dans un véhicule comprenant au moins un capteur acquérant des données d'environnement devant lui, un calculateur analysant ces données d'environnement acquises afin de détecter un objet réfléchissant, et un bloc optique avant délivrant un faisceau lumineux d'une intensité lumineuse variable et assurant une fonction de feu de route, et, d'autre part, comprenant une étape dans laquelle on analyse les données d'environnement acquises afin de déterminer une distance séparant l'objet détecté du véhicule, et on contrôle l'intensité lumineuse en fonction de cette distance déterminée.

[0017] Par exemple, dans l'étape de ce procédé on peut analyser les données d'environnement acquises afin de déterminer une vitesse de déplacement en cours du véhicule par rapport à l'objet détecté, et on peut contrôler une vitesse de variation de l'intensité lumineuse en fonction de cette vitesse de déplacement déterminée.

[0018] L'invention propose également un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre un procédé de contrôle du type de celui présenté ci-avant pour contrôler une intensité lumineuse d'un faisceau lumineux délivré par un bloc optique avant d'un véhicule comprenant aussi au moins un capteur acquérant des données d'environnement devant le véhicule et un calculateur analysant ces données d'environnement acquises afin de détecter un objet réfléchissant.

Brève description des figures

[0019] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

[0020] [fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement une route comprenant un panneau de signalisation et deux voies de circulation dont une sur laquelle circule un exemple de réalisation d'un véhicule automobile selon l'invention, équipé de capteurs d'environnement, de blocs optiques avant et de calculateurs,

[0021] [fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un calculateur contrôlant l'intensité lumineuse de l'un au moins des blocs optiques du véhicule de la figure 1, et

[0022] [fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0023] L'invention a notamment pour but de proposer un véhicule V comprenant au moins un bloc optique avant BOK générant au moins un faisceau lumineux FL assurant une fonction de feu de route dont l'intensité lumineuse est contrôlée de manière à réduire l'éblouissement du conducteur en cas de réflexion par un objet réfléchissant OR.

[0024] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture, comme illustré non limita-

tivement sur la figure 1. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout type de véhicule comprenant au moins un bloc optique avant assurant au moins une fonction de feu de route. Ainsi, elle concerne aussi les véhicules utilitaires, les camping-cars, les minibus, les cars, les camions, les motocyclettes, les engins de voirie, les engins de chantier, les engins agricoles, les engins de loisir (motoneiges, karts), et les engins à chenille(s), par exemple.

- [0025] On a schématiquement et fonctionnellement représenté sur la figure 1 une route comprenant des première VC1 et seconde VC2 voies de circulation. Sur la première voie de circulation VC1 circule un véhicule V selon l'invention. Par ailleurs, cette route comprend un panneau de signalisation, constituant ici un objet réfléchissant OR.
- [0026] Comme illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, un véhicule V, selon l'invention, comprend au moins un capteur Cj, un premier calculateur CA1, au moins un bloc optique avant BOk, au moins un processeur PR (par exemple de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »))), et au moins une mémoire MD.
- [0027] Chaque capteur Cj, présent dans le véhicule V, est agencé pour acquérir devant ce dernier (V) des données d'environnement qui sont représentatives de son environnement extérieur. On notera qu'un capteur Cj peut être une caméra ou un radar ou lidar, par exemple. On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1 le véhicule V comprend deux capteurs C1 et C2 (j = 1 ou 2). Par exemple, un premier capteur C1 est une caméra et un second capteur C2 est un radar (ou lidar). Mais la mise en œuvre de l'invention nécessite que le véhicule V comprenne au moins un capteur Cj.
- [0028] Ici les deux capteurs C1 et C2 sont installés dans la calandre ou le bouclier (ou pare-chocs) avant du véhicule V. Mais un capteur Cj peut être installé en n'importe quel endroit du véhicule V dès lors qu'il permet d'observer l'environnement devant le véhicule V. Ainsi, il peut aussi être installé dans ou sur un rétroviseur extérieur ou intérieur ou sur le pare-brise ou encore sur la planche de bord.
- [0029] Le premier calculateur CA1 est agencé de manière à analyser les données d'environnement acquises (par au moins un capteur Cj) afin de détecter un objet OR réfléchissant dans l'environnement extérieur situé devant le véhicule V. Par exemple, un tel premier calculateur CA1 peut déterminer dans les ensembles de données d'environnement acquis une forte intensité lumineuse.
- [0030] Il est aussi possible de détecter le type d'objet afin de distinguer (ou isoler) les autres véhicules des objets réfléchissants, d'éclairages publics, ou encore d'autres objets lumineux. Pour ce qui concerne les objets réfléchissants, il est possible de mesurer l'éclairement reçu par le capteur en provenance de cet objet (plutôt que l'intensité lumineuse). D'autres calculs permettent d'estimer plus ou moins précisément la distance et les positions angulaires d'une boîte d'encombrement de l'objet réfléchissant

OR.

- [0031] Le (chaque) bloc optique avant BOk est agencé de manière à délivrer au moins un faisceau lumineux FL ayant une intensité lumineuse variable et assurant une fonction de feu de route. On comprendra que ce (chaque) bloc optique avant BOk pourrait aussi assurer au moins une autre fonction photométrique d'éclairage, comme par exemple une fonction de feu de croisement.
- [0032] On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1 le véhicule V comprend deux blocs optiques avant BO1 et BO2 ($k = 1$ ou 2), et pour simplifier le dessin seul est représenté le faisceau lumineux FL du bloc optique avant droit BO1. Mais la mise en œuvre de l'invention nécessite que le véhicule V comprenne au moins un bloc optique avant BOk.
- [0033] Le processeur PR et la mémoire MD sont agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler (et donc adapter) l'intensité lumineuse du faisceau lumineux FL (délivré par au moins un bloc optique avant BOk) en fonction de la distance d_{ov} séparant du véhicule V un objet réfléchissant OR détecté par le premier calculateur CA1. On comprendra que le processeur PR détermine l'intensité lumineuse que va devoir immédiatement délivrer le bloc optique avant BOk considéré, puis délivre un message (ou ordre ou commande) définissant cette intensité lumineuse à destination des moyens de contrôle de ce bloc optique avant BOk.
- [0034] Ce contrôle en fonction de la distance d_{ov} est particulièrement avantageux car la variation de l'éclairement, reçu par le conducteur du véhicule V et provenant de la réflexion d'une partie au moins du faisceau lumineux FL sur l'objet réfléchissant OR détecté, dépend principalement de cette distance d_{ov} .
- [0035] La distance d_{ov} peut, par exemple, être déterminées à partir des données d'environnement qui sont acquises par un capteur Cj de type radar ou lidar ou caméra.
- [0036] On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1 le processeur PR et la mémoire MD font de préférence partie d'un second calculateur CA2 qui peut donc être réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou « software »). Dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1 le second calculateur CA2 est indépendant du premier calculateur. Mais ils pourraient être confondus. Par ailleurs, dans une autre variante de réalisation le processeur PR et la mémoire MD pourraient faire partie du calculateur (moyens de contrôle) chargés de contrôler le fonctionnement d'un bloc optique avant BOk.
- [0037] La mémoire MD est vive afin de stocker des instructions pour la mise en œuvre par le processeur PR d'une partie au moins du procédé de contrôle décrit plus loin (et donc pour qu'il puisse assurer ses fonctions).
- [0038] Le processeur PR peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien

plusieurs circuits intégrés (ou imprimés) reliés par des connections filaires ou non filaires. On entend par circuit intégré (ou imprimé) tout type de dispositif apte à effectuer au moins une opération électrique ou électronique.

- [0039] De préférence, le processeur PR et la mémoire MD sont agencés pour effectuer les opérations consistant à estimer l'augmentation de l'éclairement qui est reçu par le conducteur du véhicule V et qui résulte de la réflexion d'une partie au moins du faisceau lumineux FL sur l'objet réfléchissant OR détecté. Dans ce cas, le processeur PR et la mémoire MD sont agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler l'intensité lumineuse du faisceau lumineux FL de manière à induire une réduction de cette augmentation estimée.
- [0040] Ainsi, on peut soit annuler l'augmentation estimée (réduction totale) afin de réguler l'éclairement reçu sur une valeur constante, soit seulement réduire (partiellement) cette augmentation estimée, par exemple afin de ne pas dépasser une vitesse moyenne d'adaptation visuelle (de la population, y compris les personnes âgées ou fatiguées) aux variations de la luminosité environnante.
- [0041] Cela permet avantageusement de compenser (par réduction au plus juste) la variation de l'éclairement, reçu par le conducteur du véhicule V, afin qu'il ne soit pas gêné par cette variation d'éclairement. On maintient ainsi le « niveau d'inconfort d'éblouissement » à un niveau inférieur ou égal à « satisfaisant », qui dépend directement de la vitesse de variation, et qui permet au conducteur de continuer à voir distinctement les panneaux de signalisation, les balises et les gilets de sécurité. Les différentes classes et dimensions de panneau de signalisation sont ici couvertes. En outre, cela rend quasiment (voire totalement) imperceptibles à l'œil les réductions d'intensité lumineuse du faisceau lumineux FL, ce qui permet de réduire (voire supprimer) la gêne et/ou la fatigue visuelle occasionnée(s) par des réductions plus fortes, ponctuelles et successives. De plus, on limite la réduction de visibilité du conducteur, évitant ainsi la sensation de basculement de la fonction de feu de route vers la fonction de feu de croisement.
- [0042] Par exemple, l'estimation de l'augmentation de l'éclairement reçu peut se faire en comparant l'intensité lumineuse en présence du faisceau lumineux FL sur l'objet réfléchissant OR détecté à une intensité lumineuse en présence d'une réflexion jugée satisfaisante (ou acceptable).
- [0043] En variante, l'estimation de l'augmentation de l'éclairement reçu peut se faire, par exemple, en mémorisant plusieurs valeurs précédentes d'éclairement mesurées par le capteur, et en calculant une vitesse d'évolution à partir de ces valeurs mémorisées pour extrapoler l'évolution en fonction du temps de latence du système complet intervenant.
- [0044] Il est aussi possible d'estimer l'éclairement futur (après un intervalle de temps correspondant à la latence du système complet intervenant) à partir de l'éclairement

mesuré, et en calculant la distance future de l'objet réfléchissant à partir d'informations sur le mouvement du véhicule, comme par exemple sa vitesse linéaire et sa vitesse de rotation, et à iso-intensité du faisceau.

- [0045] On notera également que le processeur PR et la mémoire MD peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler la vitesse de variation de l'intensité lumineuse en fonction d'une vitesse de déplacement en cours v_d du véhicule V par rapport à l'objet réfléchissant OR détecté. Cette option permet avantageusement d'éviter d'avoir de fortes variations instantanées de l'intensité lumineuse du faisceau lumineux FL et donc de l'éclairement reçu par le conducteur, en s'adaptant à la vitesse d'évolution de la distance d_{ov} entre le véhicule V et l'objet réfléchissant OR détecté.
- [0046] La vitesse de déplacement en cours v_d (qui est relative) peut, par exemple, être déterminée parmi les données d'environnement qui sont acquises par un capteur Cj de type radar ou lidar, ou bien par comparaison entre des données d'environnement qui sont acquises successivement par un capteur Cj de type caméra. Mais lorsqu'un objet réfléchissant OR est immobile, la vitesse de déplacement en cours v_d est la vitesse en cours du véhicule V, laquelle peut être facilement obtenue dans ce dernier (V).
- [0047] On notera également, comme illustré non limitativement sur la figure 1, que le (chaque) bloc optique avant BO peut être agencé de manière à délivrer un faisceau lumineux FL constitué par au moins deux sous-faisceaux S_n d'intensités lumineuses variables. C'est par exemple le cas des blocs optiques dits à segments ou à matrice. Dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1 le bloc optique avant droit BO1 délivre un faisceau lumineux FL constitué par trois sous-faisceaux S1 à S3 ($n = 1$ à 3). Mais il pourrait délivrer un faisceau lumineux FL constitué par deux sous-faisceaux S_n ou par plus de trois sous-faisceaux S_n .
- [0048] En présence de cette dernière option, le processeur PR et la mémoire MD sont préférentiellement agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler sélectivement l'intensité lumineuse de chaque sous-faisceau S_n en fonction de la distance séparant l'objet réfléchissant OR détecté du véhicule V suivant l'axe principal de ce sous-faisceau S_n . Ainsi, on peut réduire uniquement l'intensité lumineuse d'un sous-faisceau S_n intercepté par un objet réfléchissant OR, tout en laissant inchangée l'intensité lumineuse de chaque autre sous-faisceau $S_{n'}$ ($n' \neq n$) non intercepté par un objet réfléchissant OR. Par conséquent, la fonction de feu de route peut être au moins partiellement maintenue par chaque sous-faisceau $S_{n'}$ non intercepté par un objet réfléchissant OR. Ainsi, dans l'exemple de la figure 1 où l'objet réfléchissant OR intercepte le troisième sous-faisceau S3, on laisse inchangées les intensités lumineuses des premier S1 et deuxième S2 sous-faisceaux et on réduit l'intensité lumineuse du troisième sous-faisceau S3.
- [0049] En présence des deux dernières options, le processeur PR et la mémoire MD peuvent

être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler sélectivement la vitesse de variation de l'intensité lumineuse de chaque sous-faisceau S_n en fonction de la vitesse de déplacement en cours vd du véhicule V par rapport à l'objet OR détecté.

[0050] On notera également que dans un premier mode de réalisation le processeur PR et la mémoire MD peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler chaque intensité lumineuse en fonction d'une première loi qui comprend une première variable représentative de la distance dov séparant l'objet réfléchissant OR détecté du véhicule V . Cette première loi peut être déterminée de façon empirique lors de tests réels effectués sur des véhicules similaires au véhicule V mais équipés de capteurs spécifiques. Par exemple, on peut construire des premières lois qui sont fonction respectivement de différentes vitesses du véhicule, et possiblement polynomiales ou linéaires.

[0051] On notera également que dans le premier mode de réalisation le processeur PR et la mémoire MD peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler la vitesse de variation de chaque intensité lumineuse en fonction d'une seconde loi qui comprend une seconde variable représentative de la vitesse de déplacement en cours vd du véhicule V par rapport à l'objet réfléchissant OR détecté. Cette seconde loi peut être déterminée de façon empirique lors de tests réels effectués sur des véhicules similaires au véhicule V mais équipés de capteurs spécifiques. Un exemple de seconde loi peut être : $nve(t) = \max(nve(t-1) - k * vd * dt ; \min_nve)$, où nve est un niveau de variation d'éclairement, k est un rapport de variation d'éclairement (en %/s), dt est la période de calcul du processeur PR , et \min_nve est une valeur minimale de variation d'éclairement à maintenir.

[0052] En variante, dans un second mode de réalisation le processeur PR et la mémoire MD peuvent être agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler chaque intensité lumineuse en fonction d'une loi globale qui comprend une première variable représentative de la distance dov séparant l'objet réfléchissant OR détecté du véhicule V et d'une seconde variable représentative de la vitesse de déplacement en cours vd du véhicule V par rapport à l'objet OR détecté. Cette loi globale peut être déterminée de façon empirique lors de tests réels effectués sur des véhicules similaires au véhicule V mais équipés de capteurs spécifiques.

[0053] On notera également, comme illustré non limitativement sur la figure 2, que le calculateur $CA2$ peut aussi comprendre, en complément de sa mémoire vive MD et de son processeur PR , une mémoire de masse MM , notamment pour le stockage des distances dov et des éventuelles vitesses de déplacement en cours vd et augmentations d'intensité lumineuse reçue, et de données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce calculateur $CA2$ peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins les distances dov et des éventuelles vitesses de déplacement en cours vd et augmentations d'intensité lumineuse reçue pour

les utiliser dans des calculs ou traitements, éventuellement après les avoir mises en forme et/ou démodulées et/ou amplifiées, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR'. De plus, ce calculateur CA2 peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer des messages, ordres ou commandes (notamment à destination des moyens de contrôle de chaque bloc optique avant BOk).

- [0054] L'invention peut aussi être considérée sous la forme d'un procédé de contrôle destiné à être mis en œuvre dans le véhicule V décrit ci-avant afin de permettre le contrôle de l'intensité lumineuse du faisceau lumineux FL délivré par au moins un bloc optique avant BOk.
- [0055] Ce procédé de contrôle comprend une étape 10-40 dans laquelle on commence par analyser les données d'environnement acquises par au moins un capteur Cj afin de déterminer la distance d_{ov} séparant un objet OR (détecté par le premier calculateur CA1) du véhicule V, puis on contrôle l'intensité lumineuse du faisceau lumineux FL en fonction de cette distance d_{ov} déterminée.
- [0056] On a schématiquement illustré sur la figure 3 un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.
- [0057] L'algorithme comprend une sous-étape 10 dans laquelle on obtient des données d'environnement acquises par au moins un capteur Cj.
- [0058] Puis, dans une sous-étape 20 on analyse avec le premier calculateur CA1 les données d'environnement acquises afin de déterminer s'il y a un objet réfléchissant OR qui intercepte le faisceau lumineux FL délivré par un bloc optique avant BOk. Dans l'affirmative, on détermine avec le premier calculateur CA1, à partir de ces données d'environnement, la distance d_{ov} séparant l'objet réfléchissant OR détecté du véhicule V ainsi qu'éventuellement la vitesse de déplacement en cours v_d du véhicule V par rapport à l'objet réfléchissant OR détecté.
- [0059] Puis, dans une sous-étape 30 on peut estimer avec le processeur PR et la mémoire vive MD l'augmentation d'intensité lumineuse reçue par le conducteur du fait de la réflexion d'une partie au moins du faisceau lumineux FL par l'objet réfléchissant OR détecté.
- [0060] Puis, dans une sous-étape 40 on détermine avec le processeur PR et la mémoire vive MD l'intensité lumineuse du faisceau lumineux FL en fonction de la distance d_{ov} déterminée, ainsi qu'éventuellement de la vitesse de déplacement en cours v_d déterminée et de l'estimée de l'augmentation d'intensité lumineuse reçue. Puis, on fait délivrer par le bloc optique avant BOk considéré un faisceau lumineux FL ayant cette intensité lumineuse déterminée.
- [0061] On notera qu'une ou plusieurs sous-étapes de l'étape 10-40 du procédé de contrôle peuvent être effectuées par des composants différents. Ainsi, le procédé de contrôle

peut-être mis en œuvre par une pluralité de processeurs de signal numérique, mémoire vive, mémoire de masse, interface d'entrée, interface de sortie.

[0062] On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur (ou programme informatique) comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le processeur PR, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle décrit ci-avant pour contrôler l'intensité lumineuse du faisceau lumineux FL délivré par au moins un bloc optique avant BOk du véhicule V décrit ci-avant.

[0063] Grâce à l'invention, on ne risque pas d'éblouir les autres conducteurs, et on peut éventuellement augmenter la puissance du flux lumineux nominal d'un bloc optique avant sans risque d'éblouissement du conducteur de son véhicule.

Revendications

- [Revendication 1] Véhicule (V) comprenant au moins un capteur (Cj) acquérant des données d'environnement devant ledit véhicule (V), un calculateur (CA1) analysant lesdites données d'environnement acquises afin de détecter un objet (OR) réfléchissant, et un bloc optique avant (BOk) délivrant un faisceau lumineux d'une intensité lumineuse variable et assurant une fonction de feu de route, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un processeur (PR) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler ladite intensité lumineuse en fonction d'une distance séparant ledit objet (OR) détecté dudit véhicule (V).
- [Revendication 2] Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit processeur (PR) et ladite mémoire (MD) sont agencés pour effectuer les opérations consistant à estimer une augmentation d'un éclairage reçu par un conducteur dudit véhicule (V) et résultant de la réflexion d'une partie au moins dudit faisceau lumineux sur ledit objet (OR) détecté, puis à contrôler ladite intensité lumineuse de manière à induire une réduction de cette augmentation estimée.
- [Revendication 3] Véhicule selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit processeur (PR) et ladite mémoire (MD) sont agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler une vitesse de variation de ladite intensité lumineuse en fonction d'une vitesse de déplacement en cours dudit véhicule (V) par rapport audit objet (OR) détecté.
- [Revendication 4] Véhicule selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit bloc optique avant (BOk) délivre un faisceau lumineux constitué par au moins deux sous-faisceaux d'intensités lumineuses variables, et ledit processeur (PR) et ladite mémoire (MD) sont agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler sélectivement l'intensité lumineuse de chaque sous-faisceau en fonction de la distance séparant ledit objet (OR) détecté du véhicule (V) suivant un axe principal de ce sous-faisceau.
- [Revendication 5] Véhicule selon la combinaison des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que ledit processeur (PR) et ladite mémoire (MD) sont agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler sélectivement la vitesse de variation de l'intensité lumineuse de chaque sous-faisceau en fonction de ladite vitesse de déplacement en cours du véhicule (V) par rapport à l'objet (OR) détecté.
- [Revendication 6] Véhicule selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit

processeur (PR) et ladite mémoire (MD) sont agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler chaque intensité lumineuse en fonction d'une première loi comprenant une première variable représentative de ladite distance séparant l'objet (OR) détecté du véhicule (V).

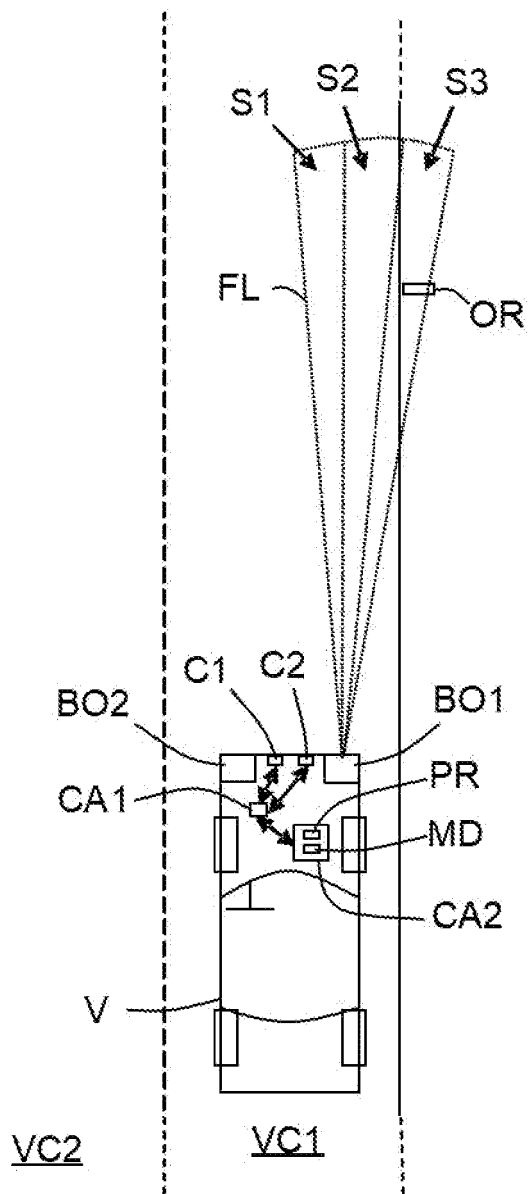
[Revendication 7] Véhicule selon l'une des revendications 4 à 6 prise en combinaison avec la revendication n°3, caractérisé en ce que ledit processeur (PR) et ladite mémoire (MD) sont agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler la vitesse de variation de chaque intensité lumineuse en fonction d'une seconde loi comprenant une seconde variable représentative de ladite vitesse de déplacement en cours du véhicule (V) par rapport à l'objet (OR) détecté.

[Revendication 8] Véhicule selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que ledit processeur (PR) et ladite mémoire (MD) sont agencés pour effectuer les opérations consistant à contrôler chaque intensité lumineuse en fonction d'une loi globale comprenant une première variable représentative de ladite distance séparant l'objet (OR) détecté du véhicule (V) et d'une seconde variable représentative de ladite vitesse de déplacement en cours du véhicule (V) par rapport à l'objet (OR) détecté.

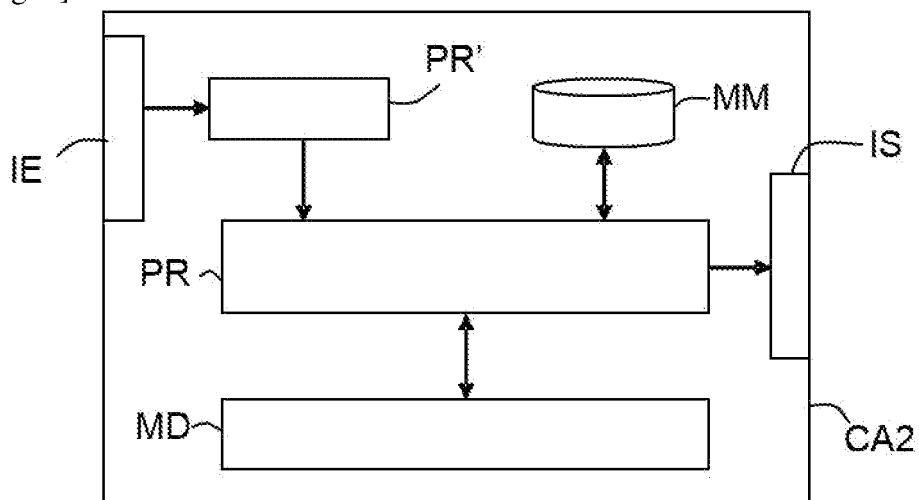
[Revendication 9] Procédé de contrôle pour un véhicule (V) comprenant au moins un capteur (Cj) acquérant des données d'environnement devant ledit véhicule (V), un calculateur (CA1) analysant lesdites données d'environnement acquises afin de détecter un objet (OR) réfléchissant, et un bloc optique avant (BOK) délivrant un faisceau lumineux d'une intensité lumineuse variable et assurant une fonction de feu de route, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-40) dans laquelle on analyse lesdites données d'environnement acquises afin de déterminer une distance séparant ledit objet (OR) détecté dudit véhicule (V), et on contrôle ladite intensité lumineuse en fonction de ladite distance déterminée.

[Revendication 10] Produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle selon la revendication 9 pour contrôler une intensité lumineuse d'un faisceau lumineux délivré par un bloc optique avant (BOK) d'un véhicule (V) comprenant aussi au moins un capteur (Cj) acquérant des données d'environnement devant ledit véhicule (V) et un calculateur (CA1) analysant lesdites données d'environnement acquises afin de détecter un objet (OR) réfléchissant.

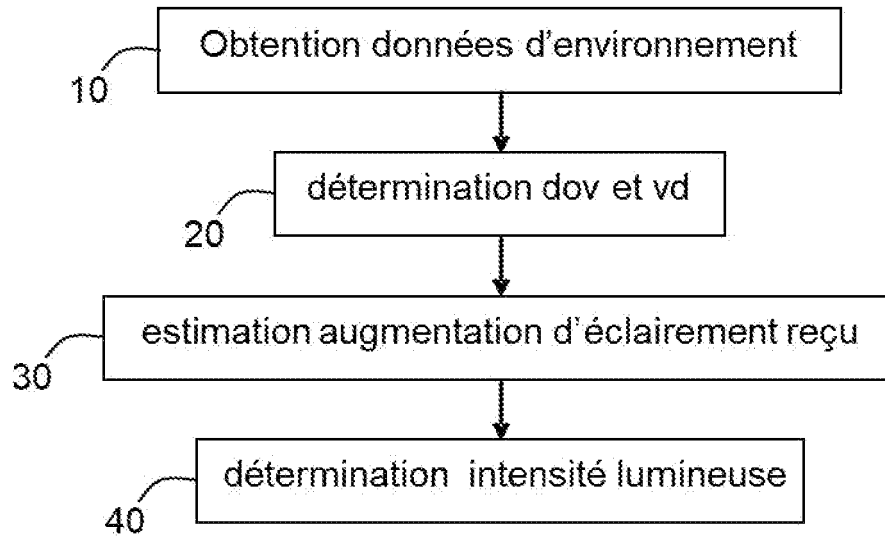
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 882292
FR 2003555

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 2018/297511 A1 (PARK SEONGHO [KR] ET AL) 18 octobre 2018 (2018-10-18) * alinéas [0006], [0007], [0023], [0025], [0028], [0302], [0536], [0547] - [0551]; figures 25A,25B,27A *	1-10	B60Q1/14 F21S41/65
X	WO 2009/112910 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; WATANABE SHINYA [JP]) 17 septembre 2009 (2009-09-17) * alinéas [0043], [0046]; figures 1,4 *	1,2,4,6, 9,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60Q
X	EP 2 127 944 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 2 décembre 2009 (2009-12-02) * alinéas [0010], [0011], [0017], [0020], [0025] *	1,2,4,6, 9,10	
X	US 2008/231195 A1 (KOBAYASHI KENJI [JP] ET AL) 25 septembre 2008 (2008-09-25) * alinéas [0015], [0021], [0022], [0055]; figure 1 *	1,2,4,6, 9,10	
X	DE 11 2017 006833 T5 (JAGUAR LAND ROVER LTD [GB]) 2 octobre 2019 (2019-10-02) * alinéas [0002], [0008], [0014], [0056], [0066], [0069] *	1,2,4,6, 9,10	
X	DE 10 2012 004817 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 12 septembre 2013 (2013-09-12) * alinéas [0006], [0025]; figure 3 *	1,2,4,6, 9,10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 novembre 2020		Guénon, Sylvain	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2003555 FA 882292**

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 **10-11-2020**
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 2018297511 A1	18-10-2018	CN 108688554 A	23-10-2018
		EP 3401163 A1	14-11-2018
		KR 101908308 B1	16-10-2018
		US 2018297511 A1	18-10-2018

WO 2009112910 A1	17-09-2009	CN 101970262 A	09-02-2011
		EP 2252480 A1	24-11-2010
		JP 4613970 B2	19-01-2011
		JP 2009214801 A	24-09-2009
		US 2011012511 A1	20-01-2011
		WO 2009112910 A1	17-09-2009

EP 2127944 A1	02-12-2009	DE 102008025947 A1	03-12-2009
		EP 2127944 A1	02-12-2009
		EP 2508391 A1	10-10-2012
		EP 2508392 A1	10-10-2012

US 2008231195 A1	25-09-2008	DE 102008000741 A1	13-11-2008
		JP 2008230364 A	02-10-2008
		US 2008231195 A1	25-09-2008

DE 112017006833 T5	02-10-2019	DE 112017006833 T5	02-10-2019
		GB 2558661 A	18-07-2018
		US 2020114805 A1	16-04-2020
		WO 2018130361 A1	19-07-2018

DE 102012004817 A1	12-09-2013	AUCUN	
