

(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
18 juin 2020 (18.06.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/120210 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B60Q 1/00 (2006.01) *F21S 43/13* (2018.01)
B60Q 1/30 (2006.01) *F21S 43/14* (2018.01)
F21S 41/13 (2018.01) *B60R 1/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2019/083358

(22) Date de dépôt international :

02 décembre 2019 (02.12.2019)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1872798 12 décembre 2018 (12.12.2018) FR

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

(72) Inventeurs : BEEV, Kostadin ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). ALBOU, Pierre ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). JIN, Hui ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY CEDEX (FR). PLANCHE, Gregory ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(74) Mandataire : GRUNBERG, Patrick ; 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), eurasien (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).

Publiée:

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

(54) Title: LIGHT MODULE FOR MOTOR VEHICLE

(54) Titre : MODULE LUMINEUX DE VÉHICULE AUTOMOBILE

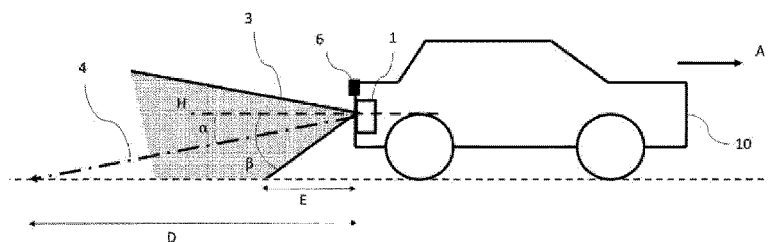


Figure 2

(57) Abstract: The invention relates to a light module (1) for a motor vehicle (10) capable of emitting a light beam, characterized in that it comprises at least one source of infrared light (2) designed to emit infrared light rays and light rays in the visible spectrum which participate in forming said light beam to perform a rear-tail-light function, said source of infrared light (2) emitting at least 50% of its radiant flux between 700 nm and 1100 nm and at least 0.1% of its radiant flux between 600 nm and 700 nm.

(57) Abrégé : L' invention concerne un module lumineux (1) d' un véhicule (10) automobile apte à émettre un faisceau lumineux, caractérisé en ce qu' il comprend au moins une source de lumière infrarouge (2) conçue pour émettre des rayons lumineux infrarouges et des rayons lumineux dans le domaine du visible participant à la formation dudit faisceau lumineux, pour réaliser une fonction de feu de position arrière, ladite source de lumière infrarouge (2) émettant au moins 50% de son flux énergétique entre 700 nm et 1100 nm et au moins 0,1% de son flux énergétique entre 600 nm et 700 nm.



WO 2020/120210 A1

Description

Titre de l'invention : Module lumineux de véhicule automobile

- [1] L'invention concerne un module lumineux de véhicule automobile. L'invention concerne également un système d'assistance à la conduite comprenant un tel module lumineux, et un procédé d'assistance à la conduite utilisant un tel module lumineux.
- [2] Avec le développement du véhicule automobile autonome, il devient nécessaire d'améliorer l'assistance à la conduite, dans toutes les conditions d'éclairage, notamment pour gérer différentes fonctions particulières de conduite parmi lesquelles :
- le maintien sur une voie, aussi dénommé par l'appellation anglo-saxonne « lane keeping », pour permettre à un véhicule de suivre sa voie sur une route, notamment en détectant et signalant au conducteur toute déviation de trajectoire ;
 - le centrage sur une voie, aussi dénommé par l'appellation anglo-saxonne « lane centering », qui vient en complément de la fonction précédente, et permet plus précisément de maintenir le véhicule de manière autonome au centre de sa voie,
 - le changement de voie, aussi dénommé par l'appellation anglo-saxonne « lane changing », pour permettre à un véhicule de changer de voie, par exemple en vue d'un dépassement,
 - le freinage d'urgence, aussi dénommé par l'appellation anglo-saxonne « automating emergency breaking », ou plus simplement par le sigle AEB,
 - la manœuvre d'évitement d'urgence, aussi dénommé par l'appellation anglo-saxonne « automating emergency steering », ou plus simplement par le sigle AES, qui permet d'éviter un obstacle présent sur sa voie,
 - l'assistance au parking, et le parking autonome.
- [3] Dans ces différentes fonctions, le système d'assistance a besoin de recevoir des informations en entrée, parmi lesquelles notamment la détection des marquages

au sol, comme les lignes délimitant les voies, et/ou la présence des éventuels obstacles sur la route.

- [4] Un système de détection peut en particulier détecter les informations nécessaires au système d'assistance comme informations d'entrée. Or, il arrive que la luminosité extérieure ne soit pas suffisamment forte pour que le système de détection puisse détecter ces informations, en particulier la nuit.
- [5] Il est donc nécessaire d'avoir un module lumineux permettant d'éclairer l'environnement du véhicule de sorte à ce que la luminosité soit suffisante pour que le système de détection puisse détecter les informations nécessaires.
- [6] En remarque, l'éclairage existant sur un véhicule permet d'éclairer la route devant le véhicule à partir d'une distance de deux mètres sur sa propre voie et de cinq mètres sur les voies adjacentes. De plus, les réglementations imposent des limites contraignantes sur les éclairages arrières, qui ne doivent pas dépasser certains seuils peu élevés et doivent être maintenus dans une plage de couleur précise. Ces contraintes font qu'il est aujourd'hui délicat, voire impossible, de pouvoir détecter certains marquages au sol ou obstacles à proximité d'un véhicule, notamment dans la région arrière du véhicule, avec les modules d'éclairage et/ou de signalisation existants. Ainsi, cela ne permet pas d'offrir un système d'assistance remplissant les fonctions susmentionnées nécessaires à un véhicule comprenant un système d'assistance à la conduite.
- [7] Le but de l'invention est de fournir un module lumineux remédiant aux inconvénients ci-dessus, en permettant notamment d'éclairer la région située à l'arrière du véhicule tout en étant conforme aux réglementations en vigueur, et de fournir un système équipé d'un tel module lumineux et un procédé d'assistance à la conduite utilisant un tel module lumineux permettant de remplir les fonctions d'assistance explicitées ci-dessus.
- [8] En complément, le but de l'invention est de fournir une solution d'éclairage arrière et d'assistance à la conduite d'un véhicule automobile simple, sans surcoût trop important et fiable.
- [9] La présente invention concerne un module lumineux d'un véhicule automobile apte à émettre un faisceau lumineux caractérisé en ce qu'il comprend au moins

une source de lumière infrarouge conçue pour émettre des rayons lumineux infrarouges et des rayons lumineux dans le domaine du visible participant à la formation dudit faisceau lumineux, ladite source de lumière émettant au moins 50% de son flux énergétique entre 650 nm et 1100 nm, préférentiellement entre 700 nm et 1100 nm.

[10] Dans un mode de réalisation, la source de lumière infrarouge émet au moins 0,1% de son flux énergétique entre 600 nm et 780 nm, préférentiellement entre 600 nm et 700 nm.

[11] Dans un mode de réalisation, ladite source de lumière infrarouge est agencée pour qu'un axe principal d'émission du faisceau lumineux soit incliné vers un plan horizontal du sol sur lequel repose ledit véhicule quand ledit module lumineux est monté sur le véhicule.

[12] Dans un mode de réalisation, le module lumineux comporte un système optique associé à la source de lumière infrarouge et le système optique et la source de lumière infrarouge sont agencés pour qu'un axe principal d'émission du faisceau lumineux soit incliné vers un plan horizontal du sol sur lequel repose ledit véhicule quand ledit module lumineux est monté sur le véhicule.

[13] Dans un mode de réalisation, la source de lumière infrarouge et/ou le système optique et la source de lumière infrarouge sont agencés de manière à ce que, quand le module est monté sur un véhicule, l'axe principal d'émission croise le plan horizontal sur lequel repose le véhicule à une distance comprise entre 5 m et 25 m de l'arrière dudit véhicule.

[14] Dans un mode de réalisation, le module lumineux comprend au moins une source de lumière complémentaire conçue pour émettre un faisceau lumineux comprenant des rayons lumineux infrarouges et/ou des rayons lumineux dans le domaine du visible.

[15] Dans un mode de réalisation, le module est inclus dans un feu arrière du véhicule.

[16] Dans un mode de réalisation, la source de lumière infrarouge remplit de plus la fonction de feu de position arrière.

- [17] L'invention concerne également un système d'assistance à la conduite comprenant un module lumineux selon l'invention.
- [18] Dans un mode de réalisation, le système d'assistance comprend un dispositif de prise d'images apte à capter une image d'une région éclairée par au moins une partie du faisceau lumineux émis par le module lumineux.
- [19] Dans un mode de réalisation, le dispositif de prise d'images est apte à capter au moins une partie de la lumière émise entre 650 nm et 1100 nm, préférentiellement entre 700 nm et 1100 nm.
- [20] L'invention concerne aussi un procédé d'assistance à la conduite d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'émission d'un faisceau lumineux par un module lumineux selon l'invention, et une étape de capture d'une image d'une région éclairée par ledit faisceau lumineux.
- [21] Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faits à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :
- [22] – la [Figure 1] représente schématiquement un module lumineux selon un mode de réalisation de l'invention monté sur un véhicule.
- [23] – la [Figure 2] représente schématiquement une vue de côté d'un véhicule équipé d'un module lumineux selon un mode de réalisation de l'invention.
- [24] Pour faciliter la description, nous dénommerons par convention la direction longitudinale la direction s'étendant de l'arrière vers l'avant d'un véhicule, c'est-à-dire la direction selon laquelle un véhicule se déplace en marche avant. Cette direction est illustrée par une flèche A sur les figures 1 et 2 et est comprise dans un plan horizontal, parallèle au plan sur lequel le véhicule repose.
- [25] Un exemple de véhicule automobile 10 équipé d'un module lumineux 1 est décrit ci-après en référence aux figures 1 et 2. Le véhicule 10 est équipé d'un module lumineux 1 selon un mode de réalisation de l'invention qui permet à la fois d'éclairer une région arrière du véhicule 10 et de remplir une fonction de feu de position arrière.

- [26] Le module lumineux 1 comprend une source de lumière infrarouge 2 conçue pour émettre des rayons lumineux infrarouges et des rayons lumineux dans le domaine du visible. Ces rayons lumineux participent à la formation d'un faisceau lumineux 3 émis par le module lumineux 1 selon un axe principal d'émission 4.
- [27] Ce faisceau lumineux 3 est sensiblement compris dans un volume conique d'axe l'axe principal d'émission 4.
- [28] Un faisceau lumineux doit être compris comme un ensemble de rayons lumineux tous issus du module lumineux. L'axe principal d'émission 4 est un axe sur lequel l'intensité lumineuse du faisceau est la plus forte. Comme mentionné précédemment, tous les rayons lumineux du faisceau lumineux 3 sont sensiblement compris dans un volume de forme conique formé autour de l'axe principal d'émission 4.
- [29] Le module lumineux 1 comporte un système optique. Le système optique et la source de lumière infrarouge 2 sont agencés pour que le faisceau lumineux émis par le module lumineux 1 soit dirigé vers l'arrière du véhicule.
- [30] Le flux énergétique de la source de lumière infrarouge 2 F_{source} est égal à la somme des densités spectrales de flux énergétique P émises par la source de lumière infrarouge 2 pour chaque longueur d'onde.
- [31] La valeur du flux énergétique de la source de lumière infrarouge 2 est donnée par l'équation Math. 1.
- [32] [Math. 1]
- [33]
$$F_{source} = \int_0^{+\infty} P(\lambda) d\lambda$$
- [34] Où F_{source} est exprimé en Watt, P en Watt/nm et λ en nm.
- [35] La source de lumière infrarouge 2 émet au moins 50% de son flux énergétique entre 650 nm et 1100 nm conformément à l'équation Math. 2. Préférentiellement, la source de lumière 2 émet au moins 50% de son flux énergétique entre 700 nm et 1100nm.
- [36] [Math. 2]
- [37]
$$\int_{650}^{1100} P(\lambda) d\lambda \geq \frac{1}{2} F_{source} = \frac{1}{2} \int_0^{+\infty} P(\lambda) d\lambda$$

- [38] Préférentiellement, la source de lumière infrarouge 2 émet également des rayons lumineux dans le domaine du visible.
- [39] Par exemple, la source de lumière infrarouge 2 émet au moins 0,1 % de son flux énergétique entre 600 nm et 780 nm, préférentiellement entre 600 nm et 700 nm.
- [40] L'avantage d'une telle source de lumière est de pouvoir participer à l'émission d'un faisceau lumineux réalisant une fonction de feu de position arrière tout en apportant suffisamment de lumière pour un détecteur, tel un dispositif de prise d'images, afin qu'il puisse prendre une image de la zone éclairée par le faisceau lumineux.
- [41] En effet, la source de lumière infrarouge 2 permet de participer à l'émission d'un faisceau lumineux 3 qui est visible pour l'œil humain sans toutefois avoir une intensité lumineuse trop importante qui serait supérieure à une intensité lumineuse maximale imposée par la réglementation.
- [42] Et, la source de lumière infrarouge 2 permet également d'apporter une lumière suffisante pour un détecteur davantage sensible au spectre d'émission de la source de lumière infrarouge 2 que l'œil humain, notamment davantage sensible aux longueurs d'onde supérieure à 650 nm, permettant ainsi que la région éclairée par le faisceau lumineux 3 soit suffisamment éclairée pour que le détecteur puisse prendre une image de cette région éclairée.
- [43] On peut expliquer la différence de perception de la lumière émise par la source de lumière infrarouge par l'œil humain et un détecteur par le fait que l'œil humain perçoit un flux lumineux visuel F_{vis} régit par l'équation Math. 3.
- [44] [Math. 3]
- [45]
$$F_{vis} = K_m \int_{380}^{780} V(\lambda)P(\lambda)d\lambda$$
- [46] Où K_m est l'efficacité lumineuse spectrale maximale photopique dont la valeur est constante.
- [47] Et où $V(\lambda)$ est l'efficacité lumineuse spectrale relative photopique (sans dimensions). $V(\lambda)$ est défini selon la norme CIE 1924. Elle définit la vision d'un observateur de référence en vision diurne.

- [48] Le flux lumineux visuel correspond ainsi au flux énergétique émis par la source de lumière infrarouge 2, modulé par la fonction d'efficacité lumineuse spectrale relative photopique $V(\lambda)$ pour les longueurs d'onde comprises entre 380 nm et 780 nm. Or, la fonction d'efficacité lumineuse spectrale relative photopique $V(\lambda)$ est faible pour les longueurs d'ondes comprises entre 650 nm et 780 nm. L'œil ne perçoit donc qu'une partie du flux émis par la source de lumière infrarouge 2 entre 650 nm et 780 nm et il ne perçoit pas le flux émis à partir de 780 nm.
- [49] Le détecteur est choisi pour avoir une sensibilité plus importante que celle de l'œil humain pour les longueurs d'ondes comprises entre 650 nm et 780 nm et/ou comprises entre 780 nm et 1100 nm. Le détecteur peut donc capter une grande partie du flux énergétique émis par la source de lumière infrarouge 2.
- [50] Ainsi, il est avantageusement possible avec une telle source d'éclairer une région située à l'arrière du véhicule sans dépasser une certaine valeur d'intensité, notamment imposée par la réglementation tout en éclairant suffisamment pour obtenir une image de la région située à l'arrière du véhicule via un dispositif de prise d'images sensible à au moins une partie des longueurs d'onde comprises entre 650 nm et 1100 nm.
- [51] La source de lumière infrarouge 2 remplit alors bien deux fonctions : une première fonction éclairante pour la détection de l'environnement ou de lignes de marquage dans la région située à l'arrière du véhicule 10 et une deuxième fonction de signalisation telle qu'une fonction de feu de position, en rouge visible.
- [52] L'éclairage de la région située à l'arrière du véhicule 10 pour la réalisation de la première fonction éclairante est réalisé à la fois par le rayonnement de la lumière rouge visible et par le rayonnement de la lumière dont la longueur d'onde est au-dessus du seuil de visibilité ou sur lequel la sensibilité de l'œil est trop faible pour les percevoir. Ainsi, la zone arrière du véhicule 10 est suffisamment éclairée pour permettre la détection de l'environnement ou des lignes de marquages dans la zone arrière du véhicule par le dispositif de prise d'images.
- [53] La source de lumière infrarouge 2 peut comprendre une diode électroluminescente.

- [54] Les avantages d'une telle source de lumière infrarouge 2 sont multiples. Premièrement, l'intensité des rayons infrarouges est suffisante pour la détection de l'environnement situé à l'arrière du véhicule 10. Deuxièmement, l'intensité des rayons dans le domaine du visible est conforme aux réglementations concernant la fonction de feu de position arrière.
- [55] Préférentiellement, le faisceau lumineux 3 est orienté vers le sol. Dans ce mode de réalisation, le système optique et la source de lumière infrarouge 2 sont agencés de manière à ce que, lorsque le module est monté sur le véhicule 10, l'axe principal d'émission 4 du faisceau lumineux 3 soit incliné vers le plan horizontal L sur lequel repose le véhicule 10, c'est-à-dire vers le sol. Comme illustré sur la figure 2, l'axe principal d'émission 4 présente un angle α avec un axe longitudinal H. L'axe du cône comprenant les rayons du faisceaux lumineux est ainsi décalé angulairement avec l'axe longitudinal H.
- [56] L'axe longitudinal H est un axe de direction longitudinale et parallèle au plan horizontal L sur lequel repose le véhicule 10. L'angle α peut varier en fonction du véhicule 10 sur lequel le module lumineux 1 est destiné à être monté. Plus particulièrement, l'angle α peut être ajusté en fonction de la hauteur à laquelle le module lumineux 1 est destiné à être monté sur le véhicule 10.
- [57] L'angle α entre l'axe principal d'émission 4 et l'axe longitudinal H est préférentiellement compris entre $0,7^\circ$ et $3,5^\circ$, notamment quand le module lumineux est agencé sur le véhicule à une hauteur comprise entre 0,25 m et 1,2 m.
- [58] Préférentiellement, le module lumineux 1 est conçu pour que l'intersection entre les rayons du faisceau lumineux 3 et le plan horizontal L sur lequel repose le véhicule 10 soit localisée à une distance minimale E de l'arrière du véhicule 10 comprise entre 0 m et 20 m. Par ailleurs, le module lumineux 1 est conçu pour que l'intersection entre l'axe principal d'émission 4 et le plan horizontal L sur lequel repose le véhicule 10 soit localisée à une distance D de l'arrière du véhicule 10 comprise entre 5 m et 25 m.
- [59] Comme illustré sur la figure 2, les rayons du faisceau lumineux 3 forment un angle maximal β avec l'axe longitudinal H compris entre 1° et 15° .

- [60] Ainsi, le module lumineux permet l'éclairage par exemple de la région située à l'arrière du véhicule pour un système d'assistance à la conduite. Il est de plus conçu pour le respect des limites de la réglementation de la fonction feu de position arrière en terme d'intensité lumineuse sur les différentes orientations des rayons lumineux. L'invention permet ainsi, par la source de lumière infrarouge 2 et l'orientation du faisceau lumineux 3, d'éclairer dans le visible sans dépasser les intensités maximales de la réglementation. Autrement dit, la source de lumière infrarouge 2 permet un éclairage dont la perception par l'œil humain est faible mais suffisante pour remplir une fonction de feu de position et dont la perception par un détecteur, tel qu'un dispositif de prise d'images est suffisante pour obtenir une image apte à être traitée pour l'assistance à la conduite du véhicule.
- [61] Dans un mode de réalisation, la source de lumière infrarouge 2 est inamovible. Plus particulièrement, il n'est pas possible d'ajuster l'agencement de la source de lumière pour modifier l'angle α d'inclinaison de l'axe principal d'émission 4.
- [62] Dans un mode de réalisation, le module lumineux 1 comprend au moins une source de lumière complémentaire conçue pour émettre des rayons lumineux infrarouges et/ou des rayons lumineux dans le domaine du visible participant à la réalisation du faisceau lumineux (3).
- [63] Les sources de lumière complémentaires contribuent ainsi à la première fonction éclairante et/ou à la deuxième fonction de signalisation.
- [64] L'invention concerne également un véhicule 10 comprenant un tel module lumineux 1 arrière de véhicule 10 selon la présente invention. En variante, le véhicule 10 peut comprendre plusieurs modules lumineux 1. Les modules lumineux 1 peuvent par exemple être répartis dans un ou plusieurs feux arrières.
- [65] L'invention concerne également un système d'assistance comprenant au moins un module lumineux 1 selon l'invention. Ce système d'assistance comprend de plus au moins un dispositif de prise d'images 6 tel au moins un appareil photo ou une caméra. Ce dispositif de prise d'images 6 est conçu pour

pouvoir capter une image d'une région éclairée par au moins une partie du faisceau lumineux 3 émis par le module lumineux 1.

[66] En particulier, le dispositif de prise d'images 6 permet de prendre une image d'une située à l'arrière du véhicule 10.

[67] Le dispositif de prise d'images 6 peut être un dispositif de prise d'images infrarouge comme une caméra infrarouge. Le dispositif de prise d'images peut alors capter la lumière infrarouge émise par la source de lumière infrarouge 2. La caméra infrarouge peut être agencée pour filmer ou générer des images de la surface du sol située à l'arrière du véhicule 10 au moins en partie éclairée par le module lumineux 1. La caméra infrarouge peut être disposée à l'arrière du véhicule 10.

[68] En complément, ce dispositif de prise d'images 6 peut également permettre de capter la lumière émise dans le domaine du visible.

[69] Dans un autre exemple, le dispositif de prise d'images 6 est apte à capter au moins une partie de la lumière émise entre 650 nm et 1100 nm. En particulier, le dispositif de prise d'images 6 peut être sensible aux longueurs d'ondes comprises entre 650 nm et 780 nm et/ou comprises entre 780 nm et 1100 nm. Il est notamment plus sensible à ces longueurs d'onde que l'œil humain. Le dispositif de prise d'images 6 peut donc capter une grande partie du flux énergétique émis par la source de lumière infrarouge 2 du module lumineux 1.

[70] Finalement, le dispositif de prise d'images 6 permet de capter des images de la surface du sol située à proximité et à l'arrière du véhicule automobile, et comportant des informations relatives à des obstacles et des marquages sur la route, et il est sensible à au moins une partie de la lumière émise par la source de lumière infrarouge 2, ce qui lui permet de capter des images même lorsque la luminosité extérieure est réduite.

[71] Dans un mode de réalisation, la caméra infrarouge est une caméra Vis/NIR. Dans un mode de réalisation, la caméra infrarouge est une caméra arrière, partie d'un système de caméra 360° pour véhicule.

[72] Le système d'assistance à la conduite comprend aussi une unité centrale, qui peut correspondre à tout moyen matériel (hardware) et/ou logiciel (software)

d'une unité de gestion intelligente, comprenant au moins un calculateur, par exemple un ou plusieurs microprocesseurs, pour mettre en œuvre un procédé d'assistance à la conduite. Cette unité centrale peut être disposée en tout emplacement du véhicule automobile. Elle peut par exemple être intégrée dans l'ordinateur de bord du véhicule automobile. En variante, elle peut être déportée au sein d'un dispositif de prise d'images 6. Le système d'assistance à la conduite comprend ainsi un dispositif de détection de marquage et/ou de tout élément au sol, formé par la combinaison d'au moins un dispositif de prise d'images et d'une unité de traitement d'images.

[73] Le système d'assistance comprend de plus des moyens de communications reliant le (ou les) dispositif(s) de prise d'images 6 à l'unité centrale, de sorte à recevoir les images du dispositif de prise d'images 6. L'unité centrale comprend un logiciel de traitement d'images pour en déduire les informations nécessaires à l'assistance à la conduite. Ainsi, le système d'assistance comprend plus généralement un dispositif de détection de marquage au sol et/ou d'obstacle et/ou de tout élément dans une zone latérale du véhicule. Le système d'assistance comprend de plus des moyens de communications reliant l'unité centrale au module lumineux et à l'au moins un dispositif de prise d'images 6, pour les commander, les activer et/ou les désactiver.

[74] L'invention concerne également un véhicule 10 comprenant un tel système d'assistance à la conduite.

[75] La présente invention concerne également un procédé d'éclairage d'une région arrière d'un véhicule. Un mode d'exécution du procédé d'éclairage d'une région arrière du véhicule 10 est décrit ci-après. Le procédé est mis en œuvre au sein du véhicule 10 tel que décrit ci-dessus.

[76] Le procédé d'éclairage comprend une première étape d'émission d'un faisceau lumineux par un module lumineux 1 selon l'invention. Le module lumineux 1 éclaire alors la région située à l'arrière du véhicule 10 sur lequel ledit module lumineux 1 est monté.

[77] L'invention concerne également un procédé d'assistance à la conduite d'un véhicule. Un mode d'exécution dudit procédé d'assistance est décrit ci-après.

- [78] Le procédé d'assistance comprend une première étape d'émission d'un faisceau lumineux 3 par le module lumineux 1 selon l'invention. Le module lumineux 1 éclaire alors une région située à l'arrière du véhicule 10 sur lequel ledit module lumineux 1 est monté.
- [79] Le procédé d'assistance comprend une deuxième étape de capture d'au moins une image comprenant au moins une partie de la région située à l'arrière du véhicule 10.
- [80] Ce procédé d'assistance permet avantageusement la production d'une image de la région située à l'arrière du véhicule 10 dont l'éclairage est d'une intensité suffisante pour la détection d'un marquage ou d'un obstacle ou d'un changement de structure de la voie, notamment grâce à la contribution du rayonnement infrarouge de la source de lumière infrarouge 2.
- [81] Le procédé d'assistance peut comprendre une troisième étape de détection de l'environnement, notamment des marquages et/ou des obstacles, de la région située à l'arrière du véhicule à l'aide de l'image produite.
- [82] Préférentiellement, la troisième étape est mise en œuvre par ordinateur. Dans un mode de réalisation alternatif, le véhicule 10 peut comprendre un afficheur pour afficher l'image prise par le dispositif de prise d'images 6.

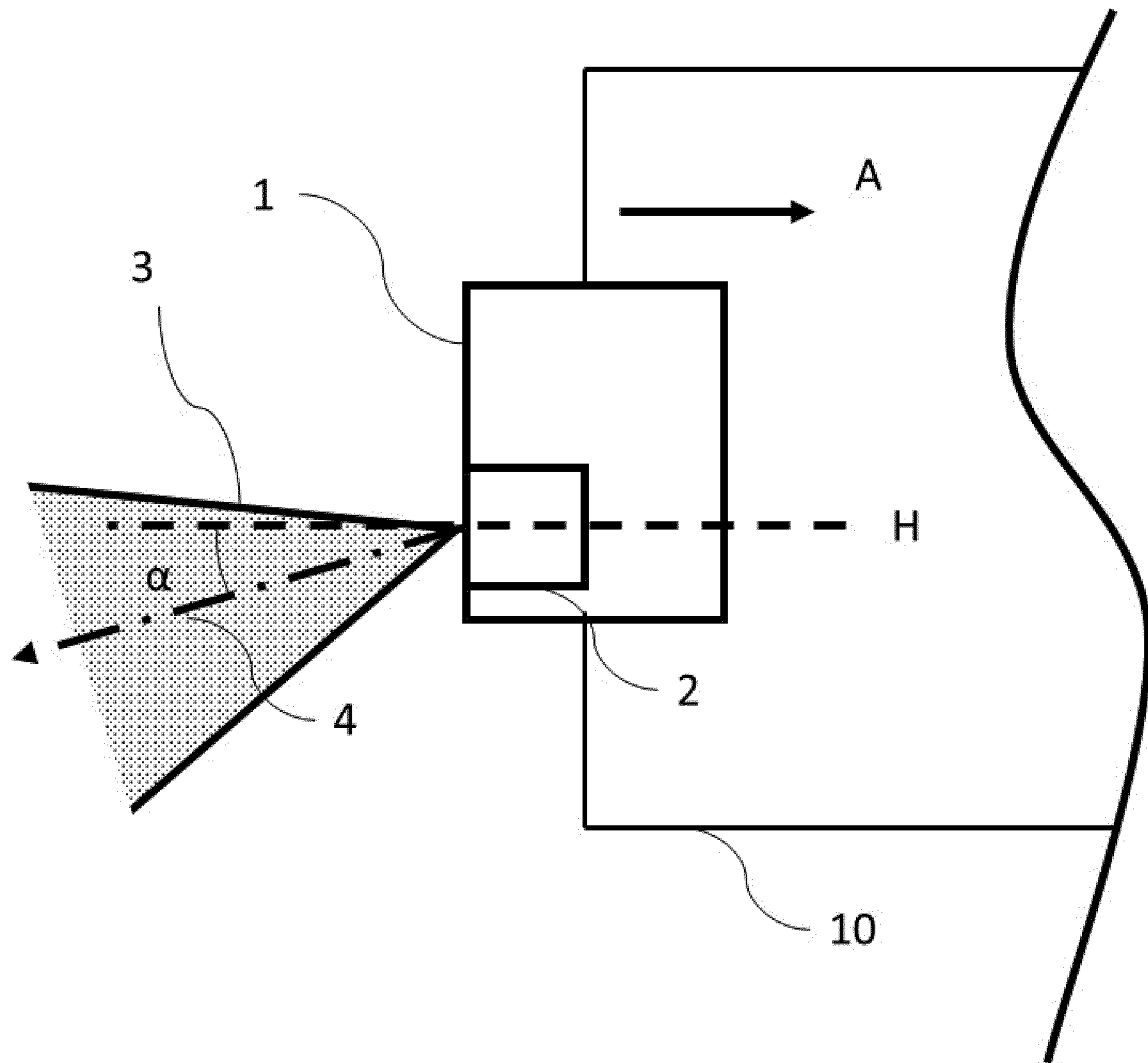
Revendications

- [Revendication 1] Module lumineux (1) d'un véhicule (10) automobile apte à émettre un faisceau lumineux, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une source de lumière infrarouge (2) conçue pour émettre des rayons lumineux infrarouges et des rayons lumineux dans le domaine du visible participant à la formation dudit faisceau lumineux, pour réaliser une fonction de feu de position arrière, ladite source de lumière infrarouge (2) émettant au moins 50% de son flux énergétique entre 700 nm et 1100 nm et au moins 0,1% de son flux énergétique entre 600 nm et 700 nm.
- [Revendication 2] Module lumineux (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite source de lumière infrarouge (2) est agencée pour qu'un axe principal d'émission (4) du faisceau lumineux (3) soit incliné vers un plan horizontal (L) du sol sur lequel repose ledit véhicule (10) quand ledit module lumineux (1) est monté sur le véhicule (10).
- [Revendication 3] Module lumineux (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un système optique associé à la source de lumière infrarouge (2) et en ce que le système optique et la source de lumière infrarouge (2) sont agencés pour qu'un axe principal d'émission (4) du faisceau lumineux (3) soit incliné vers un plan horizontal (L) du sol sur lequel repose ledit véhicule (10) quand ledit module lumineux (1) est monté sur le véhicule (10).
- [Revendication 4] Module lumineux (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la source de lumière infrarouge (2) et/ou le système optique et la source de lumière infrarouge sont agencés de manière à ce que, quand le module est monté sur un véhicule (10), l'axe principal d'émission (4) croise le plan horizontal (L) sur lequel repose le véhicule à une distance (D) comprise entre 5 m et 25 m de l'arrière dudit véhicule (10).
- [Revendication 5] Module lumineux (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une source de lumière complémentaire conçue pour émettre des rayons lumineux infrarouges et/ou des rayons lumineux dans le domaine du visible participant à la réalisation du faisceau lumineux (3).

- [Revendication 6] Système d'assistance à la conduite comprenant un module lumineux (1) selon l'une des revendications précédentes.
- [Revendication 7] Système d'assistance à la conduite selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de prise d'images (6) apte à capter une image d'une région éclairée par au moins une partie du faisceau lumineux (3) émis par le module lumineux (1)).
- [Revendication 8] Système d'assistance à la conduite selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif de prise d'images (6) est apte à capter au moins une partie de la lumière émise entre 650 nm et 1100 nm, préférentiellement entre 700 nm et 1100 nm.
- [Revendication 9] Procédé d'assistance à la conduite d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'émission d'un faisceau lumineux (3) par un module lumineux (1) selon l'une des revendications 1 à 8, et une étape de capture d'une image d'une région éclairée par ledit faisceau lumineux (3). |

|

[Figure 1]



[Figure 2]

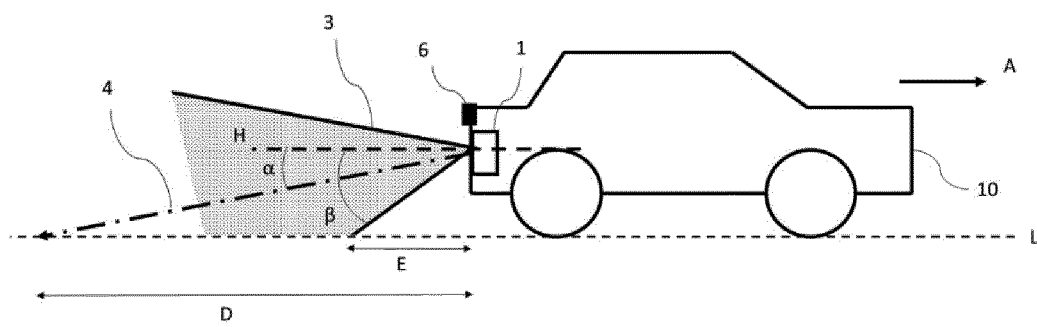


Figure 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/083358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q 1/00(2006.01)i; **B60Q 1/30**(2006.01)i; **F21S 41/13**(2018.01)i; **F21S 43/13**(2018.01)i; **F21S 43/14**(2018.01)i;
B60R 1/00(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; F21S; F21W; B60R

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	EP 3196075 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 26 July 2017 (2017-07-26) paragraphs [0015] - [0022]; claims 1-4; figures 1-7B	1-9
X	US 2003122930 A1 (SCHOFIELD KENNETH [US] ET AL) 03 July 2003 (2003-07-03) paragraphs [0089], [0096]; claims 111,112; figures 1-25	1-9
X	US 2008031003 A1 (KUPPER LUKAS [DE] ET AL) 07 February 2008 (2008-02-07) paragraphs [0003] - [0008], [0047] - [0050]; claims 1-15; figures 2-6	1-9
X	US 2006232395 A1 (TATSUKAWA MASASHI [JP]) 19 October 2006 (2006-10-19) paragraphs [0004], [0005], [0006], [0007] - [0012], [0018], [0023], [0026], [0027], [0035] - [0038]; claims 1-20; figures 1-3	1-9
X	WO 2008042518 A2 (GEN ELECTRIC [US]; MILLER NATHANIEL [US] ET AL.) 10 April 2008 (2008-04-10) paragraphs [0002] - [0005]; claims 1-20; figures 1-7	1-9
X	US 2004070322 A1 (ISHIGAMI TOSHIHIKO [JP] ET AL) 15 April 2004 (2004-04-15) paragraphs [0009] - [0013], [0020], [0023], [0098], [0099], [0141] - [0152]; claims 1-19; figures 1-9	1-9



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

16 March 2020

Date of mailing of the international search report

30 March 2020

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

Carneiro, Joaquim

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/083358

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3196075	A1	26 July 2017	CN	106715196	A	24 May 2017
				EP	3196075	A1	26 July 2017
				JP	6484420	B2	13 March 2019
				JP	2016060314	A	25 April 2016
				US	2017265278	A1	14 September 2017
				WO	2016043086	A1	24 March 2016
US	2003122930	A1	03 July 2003	US	2003122930	A1	03 July 2003
				US	2005200700	A1	15 September 2005
				US	2009262192	A1	22 October 2009
				US	2010118146	A1	13 May 2010
				US	2013194426	A1	01 August 2013
				US	2013250046	A1	26 September 2013
US	2008031003	A1	07 February 2008	CN	101432845	A	13 May 2009
				EP	1769528	A2	04 April 2007
				JP	2008506227	A	28 February 2008
				KR	20070039131	A	11 April 2007
				US	2008031003	A1	07 February 2008
				WO	2006006091	A2	19 January 2006
US	2006232395	A1	19 October 2006	JP	2006137367	A	01 June 2006
				US	2006232395	A1	19 October 2006
WO	2008042518	A2	10 April 2008	US	7345414	B1	18 March 2008
				WO	2008042518	A2	10 April 2008
US	2004070322	A1	15 April 2004	CN	1497658	A	19 May 2004
				EP	1418612	A2	12 May 2004
				JP	2004134100	A	30 April 2004
				US	2004070322	A1	15 April 2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/083358

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60Q1/00 B60Q1/30 F21S41/13 F21S43/13 F21S43/14 ADD. B60R1/00		
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 F21S F21W B60R		
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	EP 3 196 075 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 26 juillet 2017 (2017-07-26) alinéas [0015] - [0022]; revendications 1-4; figures 1-7B	1-9
X	US 2003/122930 A1 (SCHOFIELD KENNETH [US] ET AL) 3 juillet 2003 (2003-07-03) alinéas [0089], [0096]; revendications 111,112; figures 1-25	1-9
X	US 2008/031003 A1 (KUPPER LUKAS [DE] ET AL) 7 février 2008 (2008-02-07) alinéas [0003] - [0008], [0047] - [0050]; revendications 1-15; figures 2-6	1-9
	-/--	
☒ 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 16 mars 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 30/03/2020
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 Carneiro, Joaquim

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	US 2006/232395 A1 (TATSUKAWA MASASHI [JP]) 19 octobre 2006 (2006-10-19) alinéas [0004], [0005], [0006], [0007] - [0012], [0018], [0023], [0026], [0027], [0035] - [0038]; revendications 1-20; figures 1-3 -----	1-9
X	WO 2008/042518 A2 (GEN ELECTRIC [US]; MILLER NATHANIEL [US] ET AL.) 10 avril 2008 (2008-04-10) alinéas [0002] - [0005]; revendications 1-20; figures 1-7 -----	1-9
X	US 2004/070322 A1 (ISHIGAMI TOSHIHIKO [JP] ET AL) 15 avril 2004 (2004-04-15) alinéas [0009] - [0013], [0020], [0023], [0098], [0099], [0141] - [0152]; revendications 1-19; figures 1-9 -----	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/083358

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3196075	A1	26-07-2017	CN 106715196 A	24-05-2017
			EP 3196075 A1	26-07-2017
			JP 6484420 B2	13-03-2019
			JP 2016060314 A	25-04-2016
			US 2017265278 A1	14-09-2017
			WO 2016043086 A1	24-03-2016

US 2003122930	A1	03-07-2003	US 2003122930 A1	03-07-2003
			US 2005200700 A1	15-09-2005
			US 2009262192 A1	22-10-2009
			US 2010118146 A1	13-05-2010
			US 2013194426 A1	01-08-2013
			US 2013250046 A1	26-09-2013

US 2008031003	A1	07-02-2008	CN 101432845 A	13-05-2009
			EP 1769528 A2	04-04-2007
			JP 2008506227 A	28-02-2008
			KR 20070039131 A	11-04-2007
			US 2008031003 A1	07-02-2008
			WO 2006006091 A2	19-01-2006

US 2006232395	A1	19-10-2006	JP 2006137367 A	01-06-2006
			US 2006232395 A1	19-10-2006

WO 2008042518	A2	10-04-2008	US 7345414 B1	18-03-2008
			WO 2008042518 A2	10-04-2008

US 2004070322	A1	15-04-2004	CN 1497658 A	19-05-2004
			EP 1418612 A2	12-05-2004
			JP 2004134100 A	30-04-2004
			US 2004070322 A1	15-04-2004
