

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 084 307

21 N° d'enregistrement national : 18 57013

51 Int Cl⁸ : B 60 Q 1/50 (2018.01), F 21 S 43/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 27.07.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.01.20 Bulletin 20/05.

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) : VALEO VISION Société par actions
simplifiée — FR.

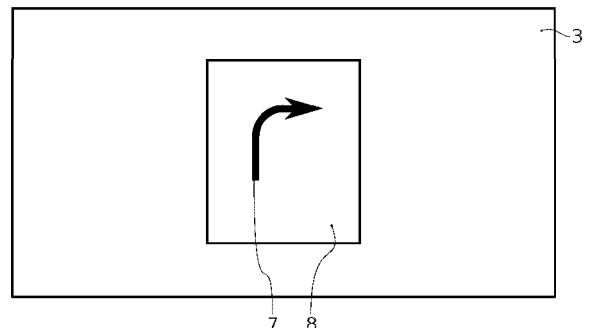
72 Inventeur(s) : CLADE SOPHIE, PELLARIN MARIE et
ROELS SEBASTIEN.

73 Titulaire(s) : VALEO VISION Société par actions sim-
plifiée.

74 Mandataire(s) : VALEO VISION Société anonyme.

54 SYSTEME D'ECLAIRAGE POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

57 L'invention concerne un système d'éclairage pour vé-
hicule (1) comprenant un premier dispositif de projection
(10) et un deuxième dispositif (20) de projection et configuré
pour projeter au moins un pictogramme (7) au sol. Le picto-
gramme est produit uniquement ou majoritairement par une
portion d'un premier faisceau de lumière pixélisée issu d'au
moins un premier module (11) de projection de lumière pixé-
lisée situé dans l'un seulement parmi le premier dispositif de
projection (10) et le deuxième dispositif de projection (20).
L'au moins un premier module (11) de projection de lumière
pixélisée comprend au moins une matrice d'éléments élec-
troluminescents monolithique.



FR 3 084 307 - A1



« Système d'éclairage pour véhicule automobile »

La présente invention est relative notamment à un système d'éclairage pour véhicule, en particulier pour véhicule automobile.

Une application préférée concerne l'industrie automobile, pour l'équipement de véhicules, en particulier pour la réalisation de dispositifs susceptibles d'émettre des faisceaux lumineux, encore appelés fonctions d'éclairage et/ou de signalisation et/ou d'écriture au sol. Par exemple, l'invention peut permettre la production d'un faisceau lumineux de type segmenté, notamment pour une signalisation et/ou la participation à des fonctions d'éclairage et/ou la projection de pictogrammes à l'avant d'un véhicule. On appelle faisceau segmenté, un faisceau dont la projection forme une marque composée de segments de faisceau, chaque segment pouvant être allumé de manière indépendante.

Les feux de signalisation et/ou d'éclairage de véhicules automobiles, sont des dispositifs lumineux qui comprennent une ou plusieurs sources de lumière et une glace qui ferme le feu. De façon simplifiée, la source lumineuse émet des rayons lumineux pour former un faisceau lumineux qui est dirigé vers la glace afin de produire une plage éclairante qui transmet la lumière à l'extérieur du véhicule. Ces fonctions doivent répondre à des réglementations, en matière d'intensité lumineuse et d'angles de visibilité notamment.

Des modules d'éclairage connus sont jusqu'à présent prévus pour émettre de la lumière remplissant une fonction d'éclairage, par exemple :

- un faisceau de croisement, dirigé vers le bas, encore parfois appelé faisceau de code et utilisé en cas de présence d'autres véhicules sur la chaussée ;
- un faisceau de route dépourvu de coupure, et caractérisé par un éclairage maximal dans l'axe du véhicule ;
- un faisceau d'éclairage pour temps de brouillard, caractérisé par une coupure plate et une grande largeur d'éclairage.

Ces fonctions peuvent concerner une projection vers l'avant, ou vers l'arrière du véhicule.

Récemment, on a développé des technologies permettant de produire un faisceau segmenté, aussi appelé pixélisé. Le faisceau, résultant des différents segments de faisceau, est projeté au moyen d'un système optique de projection comprenant généralement une ou plusieurs lentilles. On emploie parfois le vocable anglo-saxon « Matrix Beam » pour ce type de faisceau. Une technologie de réalisation de ces pixels emploie des matrices de micro-miroirs souvent appelés par l'acronyme DMD (Digital Micro-mirror Device en anglais) : une source, typiquement un laser, éclaire la matrice dont chaque miroir peut adopter

alternativement une position active de renvoi de lumière vers l'extérieur, et une position inactive dans laquelle la lumière n'est pas émise (elle est par exemple renvoyée vers une partie interne du projecteur, donc perdue).

Une application des faisceaux segmentés est la projection de pictogrammes au sol. On entend ici par pictogramme un motif élémentaire, par exemple une forme au contour reconnaissable, ayant une fonction d'information pour un utilisateur, par exemple le conducteur du véhicule, un passager, ou toute autre personne. Le pictogramme fournit une indication utile à l'utilisateur. L'information projetée peut être complexe et peut associer plusieurs pictogrammes. Des exemples en sont : une flèche de changement de direction, un ou plusieurs chiffres indicatifs d'une vitesse de consigne, un signe de prudence tel un point d'exclamation et/ou un triangle pointe en haut. Il peut être plein ou être défini par un contour interne et un contour externe. Généralement, le pictogramme est projeté vers l'avant du véhicule, dans une zone d'éclairage proche du véhicule, typiquement dans une zone dite de champ proche, à savoir localisée dans une partie de base d'un feu de croisement ; cette partie se trouve généralement sous la ligne d'horizon.

Ce mode de projection d'information à pictogramme est actuellement produit usuellement par deux modules à DMD, chacun placé dans l'un, différent, des projecteurs avant du véhicule. Les modules étant espacés latéralement (c'est-à-dire transversalement à l'axe optique), des problèmes de parallaxe se posent. Or ils nuisent fortement à la précision de définition du pictogramme.

La présente invention vise à remédier au moins en partie aux inconvénients de techniques actuelles.

La présente invention concerne, suivant un aspect, un système d'éclairage pour véhicule comprenant un premier dispositif de projection et un deuxième dispositif de projection et configuré pour projeter au moins un pictogramme au sol.

De manière avantageuse, ledit système est caractérisé en ce que le pictogramme est produit :

- soit uniquement par une portion d'un premier faisceau de lumière pixélisée issu d'au moins un premier module de projection de lumière pixélisée situé dans l'un seulement parmi le premier dispositif de projection et le deuxième dispositif de projection; ou
- soit par une portion d'un premier faisceau de lumière pixélisée issu d'au moins un premier module de projection de lumière pixélisée situé dans l'un parmi le premier

dispositif de projection et le deuxième dispositif de projection et par une portion d'un deuxième faisceau de lumière pixelisée issu d'au moins un deuxième module de projection de lumière pixelisée situé dans l'autre parmi le premier dispositif de projection et le deuxième dispositif de projection, l'intensité lumineuse de la portion du deuxième faisceau étant strictement inférieure à celle de la portion du premier faisceau,

De préférence, l'au moins un premier module de projection de lumière pixelisée comprend au moins une matrice d'éléments électroluminescents monolithique.

Autrement dit, le pictogramme est exclusivement ou pour le moins majoritairement (en termes d'intensité lumineuse relativement à son environnement) défini par l'illumination d'au moins un premier module de projection de lumière pixelisée présent dans un seul des deux dispositifs de projection. L'expression « défini » ne signifie pas pour autant que l'illumination produite au niveau du pictogramme est exclusivement issue du ou des modules de projection de lumière pixelisée, mais que c'est un différentiel d'illumination produit par le dit au moins un premier module de projection de lumière pixelisée qui définit le contour du pictogramme ; par exemple, l'illumination issue du au moins un premier module (et éventuellement d'au moins un deuxième module) peut se superposer à une illumination correspondant à un faisceau de base et qui n'est pas variable au niveau du contour du pictogramme.

Ainsi, la réalisation et la projection de pictogrammes au sol sont améliorées. En utilisant majoritairement voire exclusivement au moins un premier module de projection de lumière pixelisée présent dans un seul des deux dispositifs de projection, on réduit ou on supprime les problèmes de parallaxe de sorte que la précision de définition du pictogramme est accrue. Dans le même temps, l'emploi d'une matrice d'éléments électroluminescents monolithique pour l'au moins un premier module rationalise fortement la technologie de ce module et permet, non limitativement, une forte modulation de l'intensité lumineuse produite au sein de ce module.

Alors que la technique actuelle suggère que chacun des premier dispositif de projection et deuxième dispositif de projection doit participer de manière équivalente à la génération d'un pictogramme, la présente invention opère un différentiel d'intensité lumineuse entre ces deux dispositifs.

La présente invention concerne également un véhicule équipé d'au moins un système selon la présente invention. En particulier, on peut utiliser deux dispositifs espacés latéralement à l'avant (ou à l'arrière) du véhicule. Notamment, le premier dispositif de projection et le deuxième dispositif de projection sont potentiellement disposés sur un côté différent, parmi un côté droit et un côté gauche, d'une partie avant ou d'une partie arrière du véhicule.

Un autre aspect de l'invention est relatif à un procédé de génération de faisceaux lumineux.

De préférence, le système est configuré pour produire une zone de contour, entourant le pictogramme, l'intensité lumineuse de la zone de contour étant strictement inférieure à celle du pictogramme. Ainsi, le pictogramme est plus lisible et ressort plus nettement du reste de la lumière projetée au sol.

Suivant une possibilité, l'intensité lumineuse du deuxième faisceau de lumière pixélisée est identique dans la portion dudit deuxième faisceau et dans la zone de contour, et l'intensité lumineuse du premier faisceau est plus faible dans la zone de contour que dans la portion dudit premier faisceau de lumière pixélisée. On peut donc jouer sur le pilotage du premier module pour varier ces illuminations.

Dans un mode de réalisation, la zone de contour est entourée d'une zone de contexte, l'intensité lumineuse de la zone de contexte étant strictement supérieure à celle de la zone de contour. La zone de contour est visible en négatif relativement à son environnement, par exemple un faisceau de base de feu de croisement.

Éventuellement, l'intensité lumineuse de la portion du deuxième faisceau est au moins 50% inférieure à celle de la portion du premier faisceau.

Suivant une possibilité non limitative, l'au moins un deuxième module de projection de lumière pixélisée comprend au moins une matrice d'éléments électroluminescents monolithique.

Éventuellement, au moins l'un parmi le premier dispositif de projection et le deuxième dispositif de projection comprend au moins un module additionnel de projection de lumière pixélisée configuré pour produire un faisceau de lumière pixélisée additionnel produisant, au moins en partie, au sol, un pictogramme additionnel distinct du pictogramme.

Optionnellement, au moins l'un parmi le premier dispositif de projection et le deuxième dispositif de projection comprend au moins deux modules de projection de lumière pixélisée, le faisceau de lumière pixélisée correspondant étant issu de la combinaison de deux faisceaux élémentaires de lumière pixélisée chacun issu d'un, différent, des au moins deux modules de projection de lumière pixélisée.

De préférence, au moins l'un parmi le premier dispositif de projection et le deuxième dispositif de projection comprend au moins un module de projection d'un autre faisceau lumineux.

Suivant une possibilité, le pictogramme est situé au moins en partie dans une zone de superposition du premier faisceau pixélisé et de l'autre faisceau.

Avantageusement, l'autre faisceau lumineux est un faisceau de base de feu de croisement.

Suivant une possibilité, le premier faisceau de lumière pixélisée forme au moins en partie un faisceau de complément de feu de croisement.

Avantageusement, les options suivantes peuvent aussi être mises en œuvre alternativement ou suivant toute combinaison entre-elles :

- Le premier faisceau de lumière pixélisée et le deuxième faisceau de lumière pixélisée sont configurés pour produire une zone de coupure d'un feu de croisement ; de préférence, cette zone est déplaçable latéralement suivant une fonction de faisceau adaptatif connu sous l'acronyme ADB (de l'anglais Adaptive Driving Beam).
- La portion correspondant au pictogramme du premier faisceau de lumière pixélisée est produite avec une puissance lumineuse des LEDs supérieure à celle des autres LEDs du premier module et de préférence à celle de LEDs du deuxième module ;
- Chaque module comprend une optique de projection ;
- Au moins un des dispositifs comprend un autre module, par exemple de faisceau de base (ou de champ proche) d'un feu de croisement et comprend une optique de mise en forme, de préférence entre une source lumineuse et une optique de projection ;
- Le dispositif générant le premier faisceau de lumière pixélisée est localisé du côté du poste du conducteur.

Dans un mode de réalisation préféré, le module est configuré pour projeter des faisceaux lumineux à l'avant d'un véhicule automobile.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description exemplaire et des dessins parmi lesquels :

- la figure 1 montre une vue de face d'un véhicule automobile équipé d'un système selon l'invention ;
- la figure 2 présente un diagramme de projection de lumière à l'avant d'un véhicule ;
- la figure 3 montre un autre diagramme de projection de lumière possible à l'avant d'un véhicule ;
- la figure 4 présente un exemple de réalisation de l'invention avec un pictogramme sous forme d'une flèche.

Sauf indication spécifique du contraire, des caractéristiques techniques décrites en détail pour un mode de réalisation donné peuvent être combinées à des caractéristiques techniques décrites dans le contexte, d'autres modes de réalisation sont décrits à titre exemplaire et non limitatif.

Dans les caractéristiques exposées ci-après, les termes relatifs à la verticalité, l'horizontalité et à la transversalité (ou encore direction latérale), ou leurs équivalents, s'entendent par rapport à la position dans laquelle le module d'éclairage est destiné à être monté dans un véhicule. Les termes « vertical » et « horizontal » sont utilisés dans la présente description pour désigner des directions, suivant une orientation perpendiculaire au plan de l'horizon pour le terme « vertical » (qui correspond à la hauteur des modules), et suivant une orientation parallèle au plan de l'horizon pour le terme « horizontal ». Elles sont à considérer dans les conditions de fonctionnement du dispositif dans un véhicule. L'emploi de ces mots ne signifie pas que de légères variations autour des directions verticale et horizontale soient exclues de l'invention. Par exemple, une inclinaison relativement à ces directions de l'ordre de + ou - 10° est ici considérée comme une variation mineure autour des deux directions privilégiées.

Dans la description qui suit, un dispositif est un ensemble de composants formant de préférence un système cohérent, en particulier porté par un même châssis, et susceptible d'être monté sur un véhicule automobile, à l'avant ou à l'arrière. Il peut comprendre un ou plusieurs modules. L'invention peut affecter une paire de dispositifs à un véhicule, en général pour équiper un côté droit et un côté gauche de l'avant ou de l'arrière du véhicule.

La figure 1 illustre, par sa calandre, un véhicule automobile 1 équipé d'un système de l'invention qui comprend un premier dispositif de projection 10 et un deuxième dispositif de projection 20. De préférence, les dispositifs de projection 10, 20 sont disposés de la même façon que des projecteurs traditionnels, c'est-à-dire sur des côtés opposés de la partie avant 2 (ou de la partie arrière) du véhicule équipé.

Le premier dispositif 10, tel que représenté, comprend un premier module 11 de projection de lumière pixelisée dont on verra ultérieurement qu'il peut servir à la production de pictogramme(s), et avantageusement à d'autres autres fonctions. Dans le mode de réalisation illustré, le dispositif 10 comprend en outre un autre module 12, par exemple du type de projection d'un faisceau participant à la génération d'un faisceau global de base d'une fonction de feu de croisement, avantageusement en conjonction avec un faisceau généré par un autre module 22 équipant le deuxième dispositif. Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, la configuration du deuxième dispositif 20 est similaire à celle du premier dispositif 10, à savoir que le deuxième dispositif comporte un deuxième module 21 de projection de lumière pixelisée, ainsi qu'un autre module 22 évoqué précédemment. L'un et/ou l'autre des premier et deuxième dispositifs peut comprendre d'autres modules de projection de lumière pixelisée.

Selon l'invention, le premier module 11 de projection de lumière pixelisée, et avantageusement au moins un autre module de projection de lumière pixelisée éventuellement présent dans le système, sont basés sur une source lumineuse pixelisée du

type source monolithique. Avantageusement, elle est associée à une unité de contrôle apte à contrôler sélectivement l'intensité lumineuse de chacun des pixels du faisceau pixelisé, en fonction d'instructions de contrôle reçues par ladite unité de contrôle.

Avantageusement, l'élément optique de projection est agencé de sorte à ce que le faisceau pixelisé présente une amplitude verticale d'au moins 5° et une amplitude horizontale d'au moins 5° . Ces amplitudes horizontale et verticale permettent d'assurer que le faisceau pixelisé soit projeté sur une zone de la route suffisamment vaste pour réaliser des fonctions d'écriture sur route par projection d'un motif de pictogramme dans ce faisceau pixelisé, et notamment des fonctions d'affichage de marquage au sol, d'assistance à la conduite et de projection d'informations GPS, ou encore des fonctions d'éclairage adaptatifs nécessitant une pixellisation du faisceau d'éclairage et notamment des fonctions d'éclairage de type feu de route non éblouissant ou de type éclairage dynamique en virage. L'élément optique de projection peut ainsi comprendre l'un ou une combinaison de plusieurs des composants optiques suivants : lentille, réflecteur, guide, collimateur, prisme. Une optique de mise en forme n'est pas absolument nécessaire, l'optique de projection pouvant imager directement la source.

On entend notamment par optique de projection, un élément optique, ou une combinaison d'éléments optiques, permettant de créer une image réelle, et éventuellement anamorphosée, d'une partie du dispositif de projection, par exemple la source elle-même ou un cache, ou d'une image intermédiaire de la source, à distance (finie ou infinie) très grande devant les dimensions du dispositif (d'un rapport de l'ordre d'au moins 30, de préférence 100) du dispositif. Cette optique de projection peut consister en un ou plusieurs réflecteurs, ou bien en une ou plusieurs lentilles, un ou plusieurs guides de lumière ou encore une combinaison de ces possibilités.

On entend notamment par optique de mise en forme, un élément optique, une combinaison d'éléments optiques, permettant de dévier au moins une partie des rayons émis par la source lumineuse d'un module. On entend par dévier que la direction d'entrée du rayon lumineux dans l'optique de mise en forme est différente de la direction de sortie dudit rayon lumineux de l'optique de mise en forme. Les éléments optiques concernés peuvent être une ou plusieurs lentilles, un ou plusieurs réflecteurs, un ou plusieurs guides de lumière ou une combinaison de ces possibilités. Généralement, l'optique de mise en forme est une optique primaire, placée devant l'optique secondaire dans le sens du trajet de la lumière à projeter ; dans lequel une source pixelisée sert à former les images des pixels qui vont être projetés imagés par l'optique secondaire.

À propos de la source lumineuse pixelisée, dans un exemple non limitatif, elle peut comporter au moins 20 colonnes et au moins 20 lignes d'émetteurs élémentaires, notamment au moins 32 lignes et colonnes d'émetteurs élémentaires. Ces nombres de

colonnes et de lignes minimales d'émetteurs élémentaires, en combinaison avec les amplitudes verticale et horizontale précédemment mentionnées permettent d'obtenir, pour chacun des faisceaux lumineux élémentaires, une fois projetés par l'élément optique de projection, une ouverture angulaire inférieure à $0,5^\circ$, voire inférieure à $0,3^\circ$. De la sorte, on obtient une résolution minimale du faisceau pixelisé lorsqu'il est projeté sur la route telle qu'on garantit une perception satisfaisante dudit motif projeté dans le faisceau pixelisé par un usager de la route et/ou par le conducteur du véhicule ainsi équipé.

Avantageusement, les émetteurs élémentaires et l'élément optique de projection sont agencés de sorte à ce que deux pixels voisins, c'est-à-dire deux pixels adjacents sur une même ligne ou sur une même colonne, soient contigus, c'est-à-dire que leurs bords adjacents soient confondus.

De préférence, la source électroluminescente comprend au moins une matrice d'éléments électroluminescents monolithique, aussi appelée matrice monolithique. Dans une matrice monolithique, les éléments électroluminescents sont crûs depuis un substrat commun et sont connectés électriquement de manière à être 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. Ainsi chaque élément électroluminescent ou groupe d'éléments électroluminescents peut former un 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, au sens de l'invention, comporte 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 millimètre.

Avantageusement, 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 source pixelisée. L'unité de contrôle peut ainsi commander (on peut également dire piloter) la génération et/ou la projection d'un faisceau lumineux pixelisé par le dispositif lumineux. L'unité de contrôle peut être intégrée au dispositif lumineux. L'unité de contrôle peut être montée sur une ou plusieurs des matrices, l'ensemble formant ainsi un module lumineux. L'unité de contrôle peut comporter une unité centrale de traitement couplée avec une mémoire sur laquelle est stockée un programme d'ordinateur qui comprend des instructions permettant au processeur de réaliser des étapes générant des signaux autorisant le contrôle de la source lumineuse. L'unité de contrôle 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 électroluminescents est d'au moins $60\text{Cd}/\text{mm}^2$, de préférence d'au moins $80\text{Cd}/\text{mm}^2$.

L'unité de contrôle peut former un dispositif électronique apte à commander les éléments électroluminescents. L'unité de contrôle peut être un circuit intégré. Un circuit intégré, encore appelé puce électronique, est un composant électronique reproduisant une ou plusieurs fonctions électroniques et pouvant intégrer plusieurs types de composants électroniques de base, par exemple dans un volume réduit (i.e. sur une petite plaque). Cela rend le circuit facile à mettre en œuvre. Le circuit intégré peut être par exemple un ASIC ou un ASSP. Un ASIC (acronyme de l'anglais « Application-Specific Integrated Circuit ») est un circuit intégré développé pour au moins une application spécifique (c'est-à-dire pour un client). Un ASIC est donc un circuit intégré (micro-électronique) spécialisé. En général, il regroupe un grand nombre de fonctionnalités uniques ou sur mesure. Un ASSP (acronyme de l'anglais « 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 ASIC est conçu pour un besoin plus particulier (spécifique) qu'un ASSP. L'alimentation en électricité des matrices monolithiques est 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 au dispositif selon l'invention. Le dispositif électronique alimente la source lumineuse en électricité. Le dispositif électronique est ainsi apte à commander la source lumineuse.

Selon l'invention, la source de lumière comprend au moins une matrice monolithique dont les éléments électroluminescents s'étendent en saillie d'un substrat commun à partir duquel ils ont crû respectivement. Différents agencements d'éléments électroluminescents peuvent répondre à cette définition de matrice monolithique, dès lors que les éléments électroluminescents présentent l'une de leurs dimensions principales d'allongement sensiblement perpendiculaire à un substrat commun et que l'écartement entre les pixels, formé par un ou plusieurs éléments électroluminescents regroupés ensemble électriquement, est faible en comparaison des écartements imposés dans des agencements connus de chips carrées plates soudées sur une carte de circuits imprimés.

Notamment la source de lumière selon un aspect de l'invention peut comporter, tel que cela va être décrit plus en détails ci-après, une pluralité d'éléments électroluminescents distincts les uns des autres et que l'on fait croître individuellement depuis le substrat, en étant connectés électriquement pour être activables sélectivement, le cas échéant par sous-ensembles au sein desquels des bâtonnets peuvent être activés simultanément.

Selon un mode de réalisation non représenté, la matrice monolithique comprend une pluralité d'éléments électroluminescents, de dimensions submillimétriques, qui sont agencés en saillie d'un substrat de manière à former des bâtonnets de section hexagonale.

Les bâtonnets électroluminescents s'étendent parallèlement à l'axe optique du module lumineux quand la source de lumière est en position dans le boîtier.

Ces bâtonnets électroluminescents sont regroupés, notamment par des connexions électriques propres à chaque ensemble, en une pluralité de portions activables sélectivement. Les bâtonnets électroluminescents prennent naissance sur une première face d'un substrat. Chaque bâtonnet électroluminescent, ici formé par l'utilisation de nitrure de gallium (GaN), s'étend perpendiculairement, ou sensiblement perpendiculairement, en saillie du substrat, ici réalisé à base de silicium, d'autres matériaux comme du carbure de silicium pouvant être utilisés sans sortir du contexte de l'invention. A titre d'exemple, les bâtonnets électroluminescents pourraient être réalisés à partir d'un alliage de nitrure d'aluminium et de nitrure de gallium (AlGaN), ou à partir d'un alliage de phosphure d'aluminium, d'indium et de gallium (AlInGaP). Chaque bâtonnet électroluminescent s'étend selon un axe d'allongement définissant sa hauteur, la base de chaque bâtonnet étant disposée dans un plan de la face supérieure du substrat.

Les bâtonnets électroluminescents d'une même matrice monolithique présentent avantageusement la même forme et les mêmes dimensions. Ils sont chacun délimités par une face terminale et par une paroi circonférentielle qui s'étend le long de l'axe d'allongement du bâtonnet. Lorsque les bâtonnets électroluminescents sont dopés et font l'objet d'une polarisation, la lumière résultant en sortie de la source à semi-conducteurs est émise essentiellement à partir de la paroi circonférentielle, étant entendu que des rayons lumineux peuvent sortir également de la face terminale. Il en résulte que chaque bâtonnet électroluminescent agit comme une unique diode électroluminescente et que la luminance de cette source est améliorée d'une part par la densité des bâtonnets électroluminescents présents et d'autre part par la taille de la surface éclairante définie par la paroi circonférentielle et qui s'étend donc sur tout le pourtour, et toute la hauteur, du bâtonnet. La hauteur d'un bâtonnet peut être comprise entre 2 et 10 μm , préférentiellement 8 μm ; la plus grande dimension de la face terminale d'un bâtonnet est inférieure à 2 μm , préférentiellement inférieure ou égale à 1 μm .

On comprend que, lors de la formation des bâtonnets électroluminescents, la hauteur peut être modifiée d'une zone de la source de lumière à l'autre, de manière à accroître la luminance de la zone correspondante lorsque la hauteur moyenne des bâtonnets la constituant est augmentée. Ainsi, un groupe de bâtonnets électroluminescents peut avoir une hauteur, ou des hauteurs, différentes d'un autre groupe de bâtonnets électroluminescents, ces deux groupes étant constitutifs de la même source de lumière à semi-conducteur comprenant des bâtonnets électroluminescents de dimensions submillimétriques. La forme des bâtonnets électroluminescents peut également varier d'une matrice monolithique à l'autre, notamment sur la section des bâtonnets et sur la forme de la

face terminale. Les bâtonnets présentent une forme générale cylindrique, et ils peuvent notamment présenter une forme de section polygonale, et plus particulièrement hexagonale. On comprend qu'il importe que de la lumière puisse être émise à travers la paroi circonférentielle, que celle-ci présente une forme polygonale ou circulaire.

Par ailleurs, la face terminale peut présenter une forme sensiblement plane et perpendiculaire à la paroi circonférentielle, de sorte qu'elle s'étend sensiblement parallèlement à la face supérieure du substrat, ou bien elle peut présenter une forme bombée ou en pointe en son centre, de manière à multiplier les directions d'émission de la lumière sortant de cette face terminale.

Les bâtonnets électroluminescents sont agencés en matrice à deux dimensions. Cet agencement pourrait être tel que les bâtonnets soient agencés en quinconce. De manière générale, les bâtonnets sont disposés à intervalles réguliers sur le substrat et la distance de séparation de deux bâtonnets électroluminescents immédiatement adjacents, dans chacune des dimensions de la matrice, doit être au minimum égale à 2 μm , préférentiellement compris entre 3 μm et 10 μm , afin que la lumière émise par la paroi circonférentielle de chaque bâtonnet puisse sortir de la matrice de bâtonnets électroluminescents. Par ailleurs, on prévoit que ces distances de séparation, mesurées entre deux axes d'allongement de bâtonnets adjacents, ne soient pas supérieures à 100 μm .

Selon un autre mode de réalisation non représenté, la matrice monolithique peut comporter des éléments électroluminescents formés par des couches d'éléments électroluminescents épitaxiées, notamment une première couche en GaN dopée n et une seconde couche en GaN dopée p, sur un substrat unique, par exemple en carbure de silicium, et que l'on découpe par exemple par meulage et/ou ablation pour former une pluralité de pixels respectivement issus d'un même substrat. Il résulte d'une telle conception une pluralité de blocs électroluminescents tous issus d'un même substrat et connectés électriquement pour être activables sélectivement les uns des autres.

Dans un exemple de réalisation selon cet autre mode, le substrat de la matrice monolithique peut présenter une épaisseur comprise entre 100 μm et 800 μm , notamment égale à 200 μm ; chaque bloc peut présenter une longueur et une largeur, chacune étant comprise entre 50 μm et 500 μm , préférentiellement comprise entre 100 μm et 200 μm . Dans une variante, la longueur et la largeur sont égales. La hauteur de chaque bloc est inférieure à 500 μm , préférentiellement inférieure à 300 μm . Enfin la surface de sortie de chaque bloc peut être faite via le substrat du côté opposé à l'épitaxie. La distance de séparation entre deux pixels contigus peut être inférieure à 1 μm , notamment inférieure à 500 μm , et elle est préférentiellement inférieure à 200 μm . Concernant les puces monolithiques à blocs électroluminescents :

- Le nombre de pixels peut être compris entre 250 et plusieurs milliers. Une valeur typique se situant autour du millier de pixels.
- Leur forme globale est usuellement carrée, et peut aussi être rectangulaire. Le ratio de forme est généralement compris entre 1:1 et 1:5.
- La taille d'un pixel unitaire (carrée dans tous les cas connus, peut-être rectangulaire) est entre 100 et 300 μm dans l'état de l'art actuel.

Selon un autre mode de réalisation non représenté, aussi bien avec des bâtonnets électroluminescents s'étendant respectivement en saillie d'un même substrat, tels que décrits ci-dessus, qu'avec des blocs électroluminescents obtenus par découpage de couches électroluminescentes superposées sur un même substrat, la matrice monolithique peut comporter en outre une couche d'un matériau polymère dans laquelle les éléments électroluminescents sont au moins partiellement noyés. La couche peut ainsi s'étendre sur toute l'étendue du substrat ou seulement autour d'un groupe déterminé d'éléments électroluminescents. Le matériau polymère, qui peut notamment être à base de silicone, crée une couche protectrice qui permet de protéger les éléments électroluminescents sans gêner la diffusion des rayons lumineux. En outre, il est possible d'intégrer dans cette couche de matériau polymère des moyens de conversion de longueur d'onde, et par exemple des luminophores, aptes à absorber au moins une partie des rayons émis par l'un des éléments et à convertir au moins une partie de ladite lumière d'excitation absorbée en une lumière d'émission ayant une longueur d'onde différente de celle de la lumière d'excitation. On pourra prévoir indifféremment que les luminophores sont noyés dans la masse du matériau polymère, ou bien qu'ils sont disposés en surface de la couche de ce matériau polymère.

La source de lumière peut comporter en outre un revêtement de matériau réfléchissant pour dévier les rayons lumineux vers les surfaces de sortie de la source pixelisée.

Les éléments électroluminescents de dimensions submillimétriques définissent dans un plan, sensiblement parallèle au substrat, une surface de sortie déterminée. On comprend que la forme de cette surface de sortie est définie en fonction du nombre et de l'agencement des éléments électroluminescents qui la composent. On peut ainsi définir une forme sensiblement rectangulaire de la surface d'émission, étant entendu que celle-ci peut varier et prendre n'importe quelle forme sans sortir du contexte de l'invention.

Le système est de préférence équipé d'un organe de commande configuré pour contrôler l'activation et la désactivation, ainsi que préférentiellement le niveau de puissance, de chaque source lumineuse de chaque module. Ce contrôle est de préférence opéré au moins à partir d'un paramètre lié à la nature de la fonction d'éclairage ou de signalisation à produire, ou encore lié à la définition du ou des pictogrammes à produire.

Grâce à cette technologie, le faisceau produit par le premier module 11 est avantageusement pilotable à volonté de sorte à éclairer sélectivement certaines parties de la scène à l'avant (ou à l'arrière) du véhicule.

Le système de l'invention permet de générer un pictogramme 7, dont un exemple est donné à la figure 4 sous forme d'une flèche, indiquant un changement de direction vers la droite. Dans le cas représenté, le pictogramme 7 est entouré par une zone de contour 8 elle-même de préférence entourée par une zone de contexte, par exemple une partie de la projection d'un faisceau de base 3 (c'est-à-dire de champ proche, projeté à proximité du véhicule) pouvant par exemple servir à la définition d'une fonction de feu de croisement. De préférence, l'intensité lumineuse du pictogramme 7 est plus élevée que celle de la zone de contour 8. De même, il est avantageux que l'intensité lumineuse dans la zone de contour 8 soit moindre que celle dans la zone de contexte, c'est-à-dire typiquement l'intensité lumineuse du faisceau de champ proche.

La figure 2 donne un exemple de diagramme de projection de la lumière à l'avant du véhicule, illustrant une ligne d'horizon (ligne horizontale ayant l'ordonnée « 0 » dans le débattement angulaire vertical) et une ligne verticale passant par l'axe optique (ligne verticale ayant l'abscisse « 0 » dans le débattement angulaire horizontal). Le diagramme illustré est découpé en unités angulaires de 5°.

Cette configuration peut correspondre à celle d'une fonction de feu de croisement. Un faisceau de base 3 réalise une projection de champ proche majoritairement ou totalement sous la ligne d'horizon. Préférentiellement, le faisceau de base 3 inclut la superposition d'un faisceau issu d'un module 12 présent dans le premier dispositif et d'un faisceau issu d'un module 22 présent dans le deuxième dispositif. En outre, le premier module 11 (et/ou un autre module de projection de lumière pixelisée, par exemple un module 21 du deuxième dispositif 20) peut aussi servir à la génération du faisceau de base 3, avantageusement en complément d'un autre module, en particulier le module 12 illustré en figure 1.

Par exemple, le module 12 et/ou le module 22 peut comprendre une source lumineuse (par exemple à diodes électroluminescentes, du type LED ou OLED) ainsi qu'une optique de mise en forme (par exemple pour élargir le faisceau sortant).

En complément du faisceau de base 3, une zone de coupure 4 est définie au moins en partie, mais de préférence majoritairement, voire totalement, au-dessus de la ligne d'horizon. La zone de coupure peut présenter un profil adapté à la fonction souhaitée, notamment avec une forme coudée si besoin (une forme dénommée de «kink» non représentée). Dans le mode de réalisation de la figure 2, la zone de coupure 4 peut présenter une position latérale variable de sorte à faire évoluer la zone de coupure 4 selon des considérations de roulage du véhicule (par exemple d'un virage opéré par le véhicule) ou extérieures (par exemple par la présence d'un piéton ou d'une voiture croisée). En particulier, la présente invention permet

dans ce contexte d'exécuter une fonction de feu de croisement adaptative, connue sous le vocable Adaptative Driving Beam.

La figure 2 présente enfin une zone 5 d'écriture de pictogramme, schématisant un lieu potentiel, purement indicatif, de projection d'au moins un pictogramme selon l'invention. Dans le cas illustré, la zone 5 est située dans la zone de projection du faisceau 3. Le pictogramme est donc produit en superposition d'intensité (c'est-à-dire en positif) par rapport au faisceau 3.

Dans un mode de réalisation, le premier module 11 servant, au moins en partie, à la définition d'un pictogramme 7, sert aussi, au moins en partie, à la génération de la zone de coupure 4.

Dans premier un mode de réalisation, on utilise exclusivement le premier module de projection de lumière pixelisée 11, ou pour le moins uniquement des modules de projection de lumière pixelisée disposés exclusivement dans le premier dispositif 10, pour générer un pictogramme 7. Cela n'exclut pas la présence d'au moins un deuxième module de projection de lumière pixelisée 21 dans le deuxième dispositif 20.

Dans cette configuration, on élimine les problèmes techniques liés à la parallaxe entre les premier et deuxième dispositifs. Notamment, on peut, dans la portion du premier faisceau issue du premier module 11 correspondant au pictogramme 7, piloter la source lumineuse de sorte à ce que la puissance soit maximale, ou pour le moins supérieure à une puissance de base nominale de la source monolithique. Dans ce contexte, un ou des deuxièmes modules 21 de projection de lumière pixelisée éventuellement présents dans le deuxième dispositif 20 sont inactifs dans la portion correspondant au pictogramme 7. Dans la zone de contour 8, l'intensité lumineuse est avantageusement inférieure à celle du pictogramme 7. Cela peut être produit uniquement par le au moins un premier module présent dans le premier dispositif 10, avec un niveau de puissance inférieur à celui utilisé pour le pictogramme 7. Suivant une autre option, dans cette zone de contour 8, au moins un deuxième module 21 présent dans le deuxième dispositif 20 produit lui aussi un éclairage, mais on s'arrange pour que la somme des intensités lumineuses soit, dans cette zone, inférieure à l'intensité lumineuse dans la zone de pictogramme 7. Également, la zone de contour 8 peut être illuminée uniquement par au moins un deuxième module 21 situé dans le deuxième dispositif 20, avec un niveau d'intensité lumineuse réduit relativement à celui utilisé pour l'au moins un premier module 11 du premier dispositif 10 dans la zone de pictogramme 7. Éventuellement, aussi bien le au moins premier module 11 et l'au moins un deuxième module 21 sont inactifs dans la zone de contour 8 et l'illumination à cet endroit est uniquement produite par le faisceau de base 3.

La zone de contexte située autour de la zone de contour 8 et faisant ici partie du faisceau de base 3 peut être distinguée de la zone de contour 8 par une intensité lumineuse supérieure à celle de cette dernière zone. Par exemple, la zone de contour 8 peut être illuminée à la fois par l'au moins un premier module 11 et l'au moins un deuxième module 21, à un niveau de puissance chacun réduit par rapport à la puissance maximale possible.

On notera qu'une solution simple et assurant une grande précision de contour ainsi qu'une forte lisibilité du pictogramme 7 est :

- d'utiliser exclusivement l'au moins un premier module 11 pour la définition du pictogramme 7 (avec un niveau de puissance prédéterminé produisant une intensité lumineuse élevée),
- d'utiliser exclusivement l'au moins un deuxième module 21 pour la définition de la zone de contour 8 (avec un niveau de puissance prédéterminé produisant une intensité lumineuse plus faible que celle du pictogramme 7),
- d'utiliser l'au moins un premier module 11 et l'au moins un deuxième module 21 pour la définition d'une zone de contexte autour de la zone de contour 8 (avec un niveau de puissance prédéterminé, par exemple correspondant à celui utilisé pour le deuxième module dans la zone de contour 8, mais en superposant les intensités lumineuses issues de chacun des premier module et deuxième module.

Dans un autre mode de réalisation, le pictogramme 7 est défini avec une superposition de lumière issue d'au moins un premier module 11 et d'au moins un deuxième module 21. Autrement dit, le premier dispositif 10 et le deuxième dispositif 20 superposent, dans ce cas, leurs illuminations au niveau du pictogramme 7. Pour autant, dans cette option, l'intensité lumineuse générée par l'au moins un premier module 11 est supérieure à celle générée par l'au moins un deuxième module 21 dans la portion correspondant au pictogramme 7, de sorte que ce dernier est majoritairement défini par l'illumination du ou des premiers modules 11 présents dans le premier dispositif 10. Par exemple, l'intensité lumineuse issue du ou des deuxièmes modules 21 dans la portion du pictogramme 7 est réduite d'au moins 20%, de préférence d'au moins 50%, voire d'au moins 80% par rapport à l'intensité lumineuse issue du ou des premiers modules 11 dans la portion du pictogramme 7.

Éventuellement, l'intensité lumineuse issue du ou des deuxièmes modules 21 est identique dans la zone de contour 8 et dans la portion correspondant au pictogramme 7. Ainsi, la différenciation d'intensité dans ces deux aires s'effectue par variation de l'intensité lumineuse produite par l'au moins un premier module 11. Notamment, les parties correspondantes de la source monolithique du au moins un premier module 11 peuvent être éteintes dans la zone de contour 8.

Ce deuxième mode de réalisation peut éventuellement permettre un accroissement d'intensité lumineuse dans la zone de pictogramme 7 relativement au premier mode de réalisation pour lequel seulement le ou les premiers modules 11 sont actifs pour définir le pictogramme 7. Éventuellement, cela peut entraîner une légère dégradation de la précision du contour du pictogramme 7, du fait des effets de la parallaxe entre les premier et deuxième dispositifs. Cependant, une bonne modulation des intensités lumineuses permet de trouver un compromis très satisfaisant.

La figure 3 présente une autre configuration de projection comparativement à celle de la figure 2. Cette fois, une zone d'écriture de pictogramme additionnel 6 est présentée. Elle signifie qu'il est possible de projeter différents pictogrammes dans des zones distinctes. Les indications données précédemment pour la génération du pictogramme 7 sont éventuellement applicables pour la génération d'un autre pictogramme dans la zone 6. On notera qu'il est possible d'utiliser uniquement, ou pour le moins majoritairement, au moins un premier module 11 présent dans le premier dispositif 10 pour générer le pictogramme 7, d'utiliser uniquement, ou pour le moins majoritairement, au moins un deuxième module 21 présent dans le deuxième dispositif 20 pour générer un autre pictogramme dans la zone 6. Il n'est pas exclu que les zones 5 et 6 se chevauchent au moins partiellement.

Dans un mode de réalisation, au moins l'un des dispositifs 10, 20 comporte une pluralité de modules de projection de lumière pixelisée permettant séparément la génération de pictogrammes différents.

Éventuellement, l'invention peut participer à produire un faisceau de route. Le faisceau de route de base a pour fonction d'éclairer sur une large étendue la scène face au véhicule, mais également sur une distance conséquente, typiquement environ deux cents mètres. Ce faisceau lumineux, de par sa fonction d'éclairage, se situe principalement au-dessus de la ligne d'horizon. Il peut présenter un axe optique d'éclairage légèrement ascendant par exemple. Notamment, l'un des modules de projection de lumière pixelisée précédemment décrits, ou tout autre module, notamment de projection de lumière pixelisée, peut servir à générer une fonction d'éclairage du type « complément route » qui forme une portion d'un feu de route complémentaire à celle produite par un faisceau de base (de champ proche), le complément route cherchant en totalité, ou au moins majoritairement, à éclairer au-dessus de la ligne d'horizon alors que le faisceau de champ proche (qui peut présenter les spécificités d'un feu de croisement) cherche à éclairer en totalité, ou au moins majoritairement, en dessous de la ligne d'horizon. Comme indiqué précédemment, une fonction de coupure peut être réalisée par l'un des modules, de préférence par un module de

projection de lumière pixelisée, et il peut s'agir d'un module servant aussi à la génération d'au moins un pictogramme.

Le dispositif peut aussi servir à former d'autres fonctions d'éclairage en dehors de celles décrites précédemment.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais s'étend à tout mode de réalisation conforme à son esprit.

REFERENCES

1. Véhicule automobile
2. Partie avant
3. Faisceau de base
4. Zone de coupure
5. Zone d'écriture de pictogramme
6. Zone d'écriture de pictogramme additionnel
7. Pictogramme
8. Zone de contour
10. Premier dispositif
11. Premier module
12. Autre module
20. Deuxième dispositif
21. Deuxième module
22. Autre module

REVENDICATIONS

1. Système d'éclairage pour véhicule (1) comprenant un premier dispositif de projection (10) et un deuxième dispositif de projection (20) et configuré pour projeter au moins un pictogramme (7) au sol, caractérisé en ce que le pictogramme est produit :

- soit uniquement par une portion d'un premier faisceau de lumière pixélisée issu d'au moins un premier module (11) de projection de lumière pixélisée situé dans l'un seulement parmi le premier dispositif de projection (10) et le deuxième dispositif de projection (20); ou
- soit par une portion d'un premier faisceau de lumière pixélisée issu d'au moins un premier module (11) de projection de lumière pixélisée situé dans l'un parmi le premier dispositif de projection (10) et le deuxième dispositif de projection (20) et par une portion d'un deuxième faisceau de lumière pixélisée issu d'au moins un deuxième module (21) de projection de lumière pixélisée situé dans l'autre parmi le premier dispositif de projection (10) et le deuxième dispositif de projection (20), l'intensité lumineuse de la portion du deuxième faisceau étant strictement inférieure à celle de la portion du premier faisceau,

et en ce que l'au moins un premier module (11) de projection de lumière pixélisée comprend au moins une matrice d'éléments électroluminescents monolithique.

2. Système (1) selon la revendication précédente, configuré pour produire une zone de contour (8), entourant le pictogramme (7), l'intensité lumineuse de la zone de contour (8) étant strictement inférieure à celle du pictogramme (7).

3. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'intensité lumineuse du deuxième faisceau de lumière pixélisée est identique dans la portion dudit deuxième faisceau et dans la zone de contour (8), et dans lequel l'intensité lumineuse du premier faisceau de lumière pixélisée est plus faible dans la zone de contour (8) que dans la portion dudit premier faisceau de lumière pixélisée.

4. Système (1) selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel la zone de contour (8) est entourée d'une zone de contexte, l'intensité lumineuse de la zone de contexte étant strictement supérieure à celle de la zone de contour (8).

5. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'intensité lumineuse de la portion du deuxième faisceau de lumière pixélisée est au moins 50% inférieure à celle de la portion du premier faisceau de lumière pixélisée.

6. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'au moins un deuxième module (21) de projection de lumière pixélisée comprend au moins une matrice d'éléments électroluminescents monolithique.

7. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins l'un parmi le premier dispositif de projection (10) et le deuxième dispositif de projection (20) comprend au moins un module additionnel (12) de projection de lumière pixélisée configuré pour produire un faisceau de lumière pixélisée additionnel produisant, au moins en partie, au sol, un pictogramme additionnel distinct du pictogramme (7).

8. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins l'un parmi le premier dispositif de projection (10) et le deuxième dispositif de projection (20) comprend au moins deux modules de projection de lumière pixélisée, le faisceau de lumière pixélisée correspondant étant issu de la combinaison de deux faisceaux élémentaires de lumière pixélisée chacun issu d'un, différent, des au moins deux modules de projection de lumière pixélisée.

9. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins l'un parmi le premier dispositif de projection (10) et le deuxième dispositif de projection (20) comprend au moins un module (12, 22) de projection d'un autre faisceau lumineux.

10. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel le pictogramme (7) est situé au moins en partie dans une zone de superposition du premier faisceau pixélisé et de l'autre faisceau.

11. Système (1) selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel l'autre faisceau lumineux est un faisceau de base de feu de croisement.

12. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel le premier faisceau de lumière pixélisée forme au moins en partie un faisceau de complément de feu de croisement.

13. Véhicule équipé d'au moins un système selon l'une des revendications précédentes.

14. Véhicule selon la revendication précédente, dans lequel le premier dispositif de projection (10) et le deuxième dispositif de projection (20) sont disposés sur un côté différent, parmi un côté droit et un côté gauche, d'une partie avant ou d'une partie arrière du véhicule.

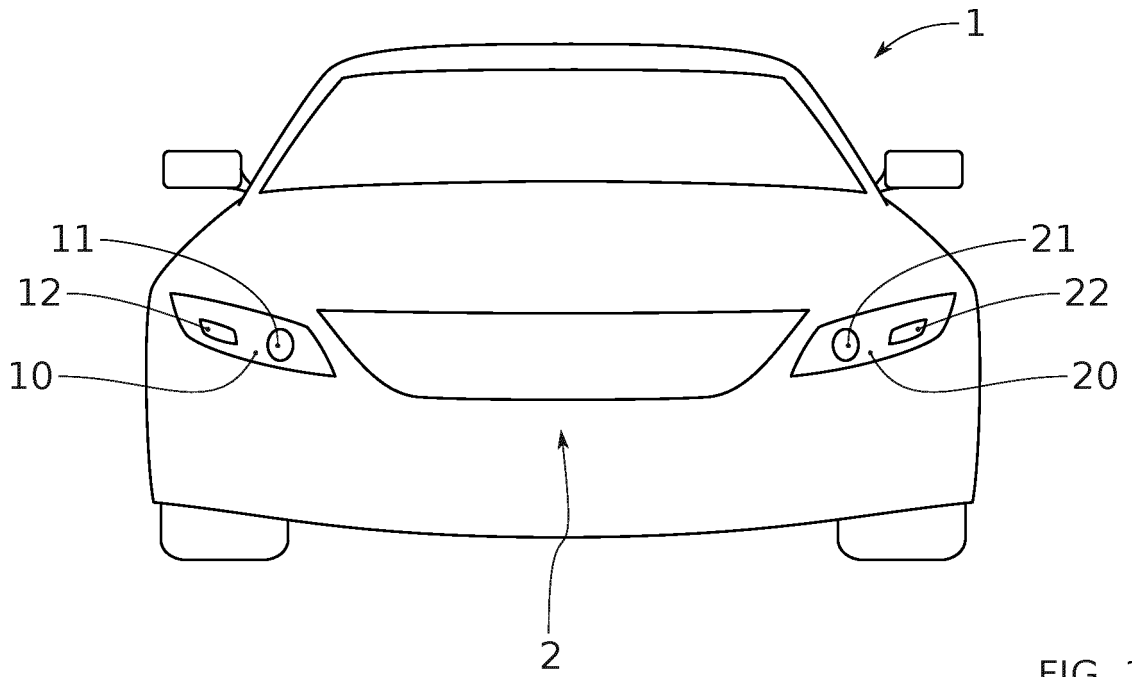


FIG. 1

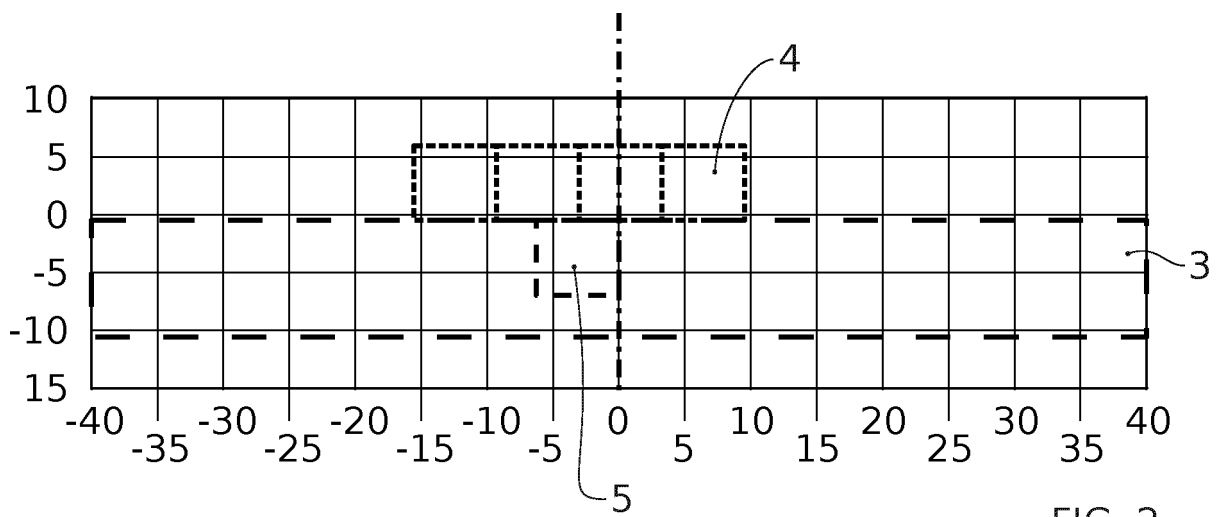


FIG. 2

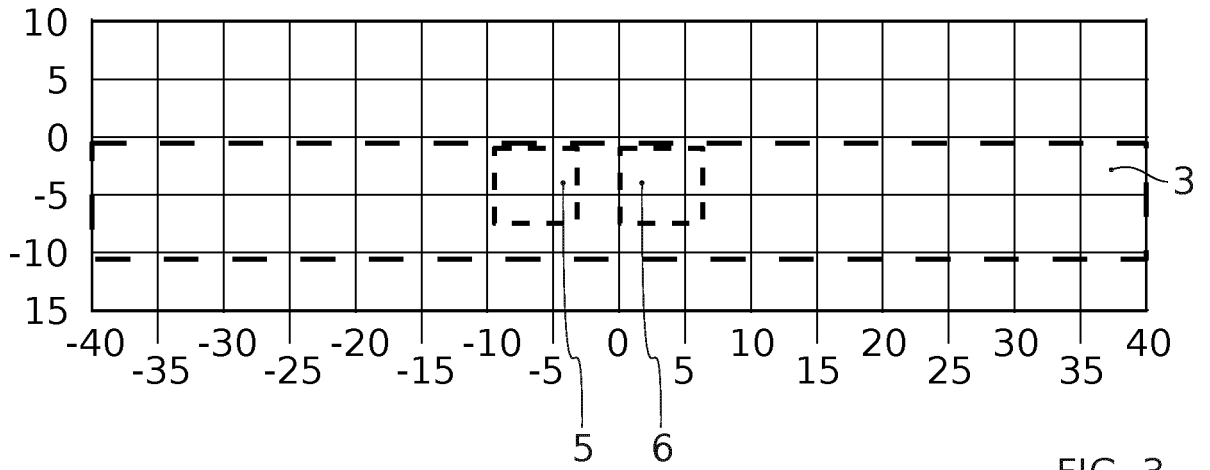


FIG. 3

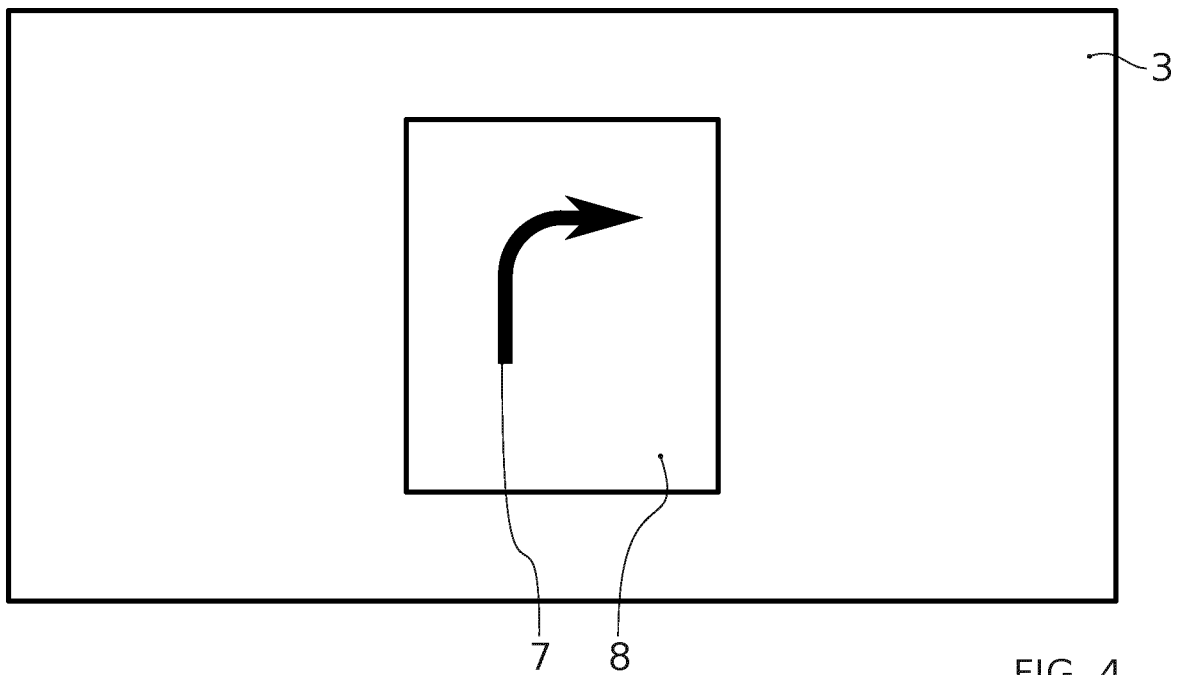


FIG. 4

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 856440
 FR 1857013

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	FR 3 055 979 A1 (VALEO VISION [FR]) 16 mars 2018 (2018-03-16) * page 18, lignes 25-26 - page 19, lignes 18-25; figure 7 *	1-3,5-14	B60Q1/50 F21S43/00
X	FR 3 053 758 A1 (VALEO VISION [FR]) 12 janvier 2018 (2018-01-12) * page 2, lignes 21-26 - page 8, lignes 17-19; figures 3,8 *	1-5,8-14	
X	DE 10 2015 201766 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 4 août 2016 (2016-08-04) * alinéas [0043], [0046], [0051]; figures 1,3,4C,4D *	1,2,6-14	
A	FR 3 043 168 A1 (VALEO VISION [FR]) 5 mai 2017 (2017-05-05) * figure 3 *	1-14	
A	JP 2014 189198 A (KOITO MFG CO LTD) 6 octobre 2014 (2014-10-06) * alinéa [0016]; figure 1 *	1-14	
A	FR 3 055 431 A1 (VALEO VISION [FR]) 2 mars 2018 (2018-03-02) * figure 5 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F21S F21W B60Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 avril 2019		Guénon, Sylvain	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1857013 FA 856440**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **02-04-2019**

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
FR 3055979 A1	16-03-2018	FR 3055979 A1 WO 2018050593 A1	16-03-2018 22-03-2018
FR 3053758 A1	12-01-2018	AUCUN	
DE 102015201766 A1	04-08-2016	CN 105976641 A DE 102015201766 A1	28-09-2016 04-08-2016
FR 3043168 A1	05-05-2017	AUCUN	
JP 2014189198 A	06-10-2014	JP 6319943 B2 JP 2014189198 A	09-05-2018 06-10-2014
FR 3055431 A1	02-03-2018	AUCUN	