(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 135 311***
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 04335**

(51) Int Cl[8] : ***F 21 S 41/20*** *(2022.01), F 21 S 41/24, F 21 S 41/50*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) Dispositif lumineux pour véhicule comprenant une glace de sortie et un écran intermédiaire.

(22) **Date de dépôt :** 06.05.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 10.11.23 Bulletin 23/45.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 04.10.24 Bulletin 24/40.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

*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) :** BAHIN Pierre, CLOAREC Helene et HEMON Julien.

(73) **Titulaire(s) :** VALEO VISION Société par actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :**

FR 3 135 311 - B1

# Description

## Titre de l'invention : Dispositif lumineux pour véhicule comprenant une glace de sortie et un écran intermédiaire

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif lumineux pour véhicule. Elle trouve une application particulière mais non limitative dans les véhicules automobiles.

[0002] Un dispositif lumineux connu de l'homme du métier est un projecteur configuré pour réaliser une fonction optique. La fonction optique est une fonction d'éclairage et/ou de signalisation. Le dispositif lumineux comprend :

- au moins un module lumineux configuré pour générer des rayons lumineux pour former un faisceau lumineux, le faisceau lumineux permettant de réaliser ladite fonction optique, et
- une glace de sortie de forme galbée.

[0003] Le style d'un dispositif lumineux est une donnée importante, et les constructeurs automobiles cherchent à donner une signature à leurs dispositifs lumineux pour qu'ils soient aisément identifiables par l'utilisateur final. Afin que cette signature soit visible de jour comme de nuit, la glace de sortie peut comprendre une structure de reliefs de découplage des rayons lumineux dudit faisceau lumineux. Cette structure de reliefs de découplage permet de retrouver la signature du dispositif lumineux aussi bien à l'état allumé qu'à l'était éteint. Cela est utilisé notamment pour les dispositifs lumineux à grande surface extérieure du type dispositif lumineux avec retour d'aile, c'est-à-dire des dispositifs lumineux qui s'étendent non seulement sur la face avant ou arrière du véhicule, mais aussi sur le flanc de celui-ci au niveau de la partie de raccordement d'une aile à cette face avant ou arrière. On peut ainsi éclairer toute la surface du retour d'aile.

[0004] Un inconvénient de cet état de la technique antérieur est que la forme galbée de la glace de sortie avec sa structure de reliefs de découplage perturbe le faisceau lumineux dudit au moins un module lumineux et par conséquent ladite fonction optique réalisée par ledit module lumineux.

[0005] Dans ce contexte, la présente invention vise à proposer un dispositif lumineux qui permet de résoudre l'inconvénient mentionné.

[0006] A cet effet, l'invention propose un dispositif lumineux pour véhicule, ledit dispositif lumineux comprenant :

- au moins un module lumineux configuré pour générer des rayons lumineux primaires formant un faisceau lumineux,
- une glace de sortie,
- une structure de reliefs de découplage,

caractérisé en ce que ledit dispositif lumineux comprend en outre :
- un écran intermédiaire comprenant ladite structure de reliefs de découplage, ledit écran intermédiaire étant disposé entre ledit au moins un module lumineux et ladite glace de sortie, et possédant une première face en regard dudit au moins un module lumineux et une deuxième face en regard de ladite glace de sortie,
- ladite structure de reliefs de découplage étant disposée sur la première face dudit écran intermédiaire, ledit écran intermédiaire possédant une épaisseur non constante de sorte que les rayons lumineux primaires dudit faisceau lumineux sortent de ladite deuxième face dudit écran intermédiaire dans une direction identique ou parallèle à une direction dans laquelle ils sont rentrés par ladite première face dudit écran intermédiaire.

[0007] Ainsi, comme on le verra en détail par la suite, le fait d'utiliser un écran intermédiaire qui supporte la structure de reliefs de découplage va permettre de le rendre neutre grâce à une épaisseur non constante. Cela est possible en modifiant une de ses faces, celle qui ne supporte pas la structure de reliefs de découplage, car l'écran intermédiaire n'est pas lié par un style et une aérodynamique particulière comme la glace de sortie. La face qui supporte la structure de reliefs de découplage n'est pas modifiée ce qui évite de toucher à la structure de reliefs de découplage elle-même.

[0008] Selon des modes de réalisation non limitatifs, ledit dispositif lumineux peut comporter en outre une ou plusieurs caractéristiques supplémentaires prises seules ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, parmi les suivantes.

[0009] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite deuxième face dudit écran intermédiaire comprend des orientations de surface localement différentes.

[0010] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite glace de sortie est une glace neutre.

[0011] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite épaisseur dudit écran intermédiaire varie entre 2.1 et 3.5 millimètres.

[0012] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite épaisseur dudit écran intermédiaire varie de façon progressive.

[0013] Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit au moins un module lumineux comprend au moins une source lumineuse primaire configurée pour générer lesdits rayons lumineux primaires.

[0014] Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif lumineux comprend en outre des sources lumineuses secondaires configurées pour générer des rayons lumineux secondaires, les sources lumineuses secondaires étant agencées de manière à ce que les rayons lumineux secondaires entrent dans l'écran intermédiaire puis s'y propagent par réflexions internes et en sortent lorsqu'ils rencontrent ladite structure de reliefs de découplage.

[0015] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite structure de reliefs de découplage

comprend des reliefs qui sont:

- des minidisques, autrement appelés micros optiques obtenus par impact laser, et/ou
- des micro-cônes, et/ou
- des micro-cônes-prismes, et/ou
- des mini-prismes, et/ou
- du grainage.

[0016] Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit au moins un module lumineux est configuré pour réaliser une fonction optique primaire qui est une fonction d'éclairage ou une fonction de signalisation, et ledit écran intermédiaire est configuré pour réaliser une fonction optique secondaire qui est une fonction de signalisation.

[0017] Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif lumineux est un projecteur avant ou un feu arrière.

[0018] Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif lumineux comprend un premier module lumineux et un deuxième module lumineux.

[0019] Selon un mode de réalisation non limitatif, le premier module lumineux est un module d'éclairage et le deuxième module lumineux est un module d'éclairage réalisant un faisceau alternatif ou complémentaire du faisceau réalisé par le premier module lumineux.

[0020] Selon un mode de réalisation non limitatif, les ou le module d'éclairage peut être un module d'éclairage générant au moins l'un des faisceaux choisis parmi: un faisceau à coupure, un faisceau route ou un faisceau adaptatif. Un faisceau adaptatif étant un faisceau dans lequel au moins une ombre est formée pour la positionner sur un véhicule suivi ou venant en face, pour ne pas en éblouir le conducteur ou ses capteurs.

[0021] Selon un mode de réalisation non limitatif, le premier module lumineux est configuré pour réaliser une fonction optique primaire, notamment un feu route, et le deuxième module lumineux est configuré pour réaliser une autre fonction optique primaire, notamment un feu de croisement .

[0022] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite glace de sortie possède une épaisseur non constante de sorte que les rayons lumineux primaires dudit faisceau lumineux sortent de ladite face externe de ladite glace de sortie dans une direction identique ou parallèle à une direction dans laquelle ils sont rentrés par ladite face interne de ladite glace de sortie.

[0023] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite face interne de ladite glace de sortie comprend des orientations de surface localement différentes.

[0024] Selon un mode de réalisation non limitatif, lesdites orientations de surface locales de ladite face interne de la glace de sortie sont fonction de la courbure locale du galbe de la glace de sortie, en particulier la courbure locale du galbe de sa face externe.

[0025] Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite épaisseur de ladite glace varie de

façon progressive.

[0026] Selon un mode de réalisation non limitatif, la variation de l'épaisseur de ladite glace de sortie est comprise entre 0.3mm et 0.7mm.

[0027] Selon un mode de réalisation non limitatif, la variation de l'épaisseur de ladite glace de sortie s'effectue selon un axe longitudinal sensiblement perpendiculaire à l'axe véhicule.

[0028] Selon un mode de réalisation non limitatif, lesdites orientations de surface locales de ladite deuxième face dudit écran intermédiaire sont fonction de la courbure locale du galbe de l'écran intermédiaire, en particulier de la courbure locale du galbe de ladite première face.

[0029] Selon un mode de réalisation non limitatif, la variation de l'épaisseur dudit écran intermédiaire est inférieure à 0.7mm.

[0030] Selon un mode de réalisation non limitatif, la variation de l'épaisseur de l'écran intermédiaire s'effectue selon un axe longitudinal sensiblement perpendiculaire à l'axe véhicule.

[0031] Selon un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux est un dispositif lumineux avec retour d'aile.

[0032] Selon un mode de réalisation non limitatif, les sources lumineuses secondaires et l'écran intermédiaire sont agencés pour que les rayons lumineux secondaires entrent par une tranche de l'écran intermédiaire séparant la première face de la deuxième face.

[0033] Selon un mode de réalisation non limitatif, la première face de l'écran intermédiaire comprend des portions lisses et des portions à reliefs formant la structure de reliefs de découplage,

[0034] Selon un mode de réalisation non limitatif, la surface de la première face occupée par chacune des portions à reliefs est inférieure à la surface occupée par les portions lisses.

[0035] Selon un mode de réalisation non limitatif, les portions lisses sont séparées par les portions à reliefs.

[0036] Selon un mode de réalisation non limitatif, la première face comprend une alternance de portions à reliefs et de portions lisses.

[0037] L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent :

[0038] [Fig.1] est une vue schématique éclatée de profil d'un dispositif lumineux pour véhicule, ledit dispositif lumineux comprenant au moins un module lumineux, une glace de sortie, une structure de reliefs de découplage, et un écran intermédiaire, selon un mode de réalisation non limitatif de l'invention,

[0039] [Fig.2] est une vue en perspective éclatée dudit dispositif lumineux de la [Fig.1], selon un mode de réalisation non limitatif,

[0040] [Fig.3] est une vue arrière dudit écran intermédiaire dudit dispositif lumineux de la [Fig.2], ledit écran intermédiaire comprenant ladite structure de reliefs de découplage, selon un mode de réalisation non limitatif,

[0041] [Fig.4] est une vue zoomée sur un relief de ladite structure de reliefs de découplage dudit dispositif lumineux des figures 1 et 2, ledit relief étant un minidisque, selon un mode de réalisation non limitatif,

[0042] [Fig.5] est une vue schématique zoomée de face de ladite glace de sortie dudit dispositif lumineux des figures 1 et 2, ladite glace de sortie étant disposée devant ledit écran intermédiaire et étant neutre, selon un mode de réalisation non limitatif,

[0043] [Fig.6] est une vue schématique zoomée de face dudit écran intermédiaire dudit dispositif lumineux des figures 1 et 2, ledit écran intermédiaire étant disposé devant ledit au moins un module lumineux et possédant une épaisseur variable, selon un mode de réalisation non limitatif,

[0044] [Fig.7] est un diagramme de répartition photométrique d'un faisceau lumineux émis par ledit dispositif lumineux des figures 1 et 2, lorsque ladite glace de sortie est neutre, selon un mode de réalisation non limitatif,

[0045] [Fig.8] est un diagramme de répartition photométrique d'un faisceau lumineux émis par un dispositif lumineux de l'état de la technique antérieur, ledit dispositif lumineux comprenant une glace de sortie neutre mais pas d'écran intermédiaire selon l'invention,

[0046] [Fig.9] est un diagramme de répartition photométrique d'un faisceau lumineux émis par un dispositif lumineux de l'état de la technique antérieur, ledit dispositif lumineux comprenant une glace de sortie non neutre et pas d'écran intermédiaire selon l'invention.

[0047] Les éléments identiques, par structure ou par fonction, apparaissant sur différentes figures conservent, sauf précision contraire, les mêmes références.

[0048] Le dispositif lumineux 1 pour véhicule 2 selon l'invention est décrit en référence aux figures 1 à 7. Dans un mode de réalisation non limitatif, le véhicule 2 est un véhicule automobile. Par véhicule automobile, on entend tout type de véhicule motorisé. Ce mode de réalisation est pris comme exemple non limitatif dans la suite de la description. Dans la suite de la description, le véhicule 2 est ainsi autrement appelé véhicule automobile 2. L'axe véhicule AX est illustré sur la [Fig.1].

[0049] Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux 1 est un dispositif d'éclairage et de signalisation.

[0050] Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux 1 est un projecteur avant ou un feu arrière. Le dispositif lumineux 1 est ainsi configuré pour être disposé sur la face avant ou sur la face arrière du véhicule automobile 2. Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux 1 est un dispositif lumineux avec retour d'aile, à savoir qui s'étend sur la face avant ou la face arrière mais également sur le

flanc dudit véhicule automobile 2.

[0051] Le mode de réalisation non limitatif du dispositif lumineux 1 disposé sur la face avant du véhicule automobile 2 est pris comme exemple non limitatif dans la suite de la description.

[0052] Tel qu'illustré sur les figures 1 et 2, le dispositif lumineux 1 pour véhicule 2 comprend :

- au moins un module lumineux 10, et
- une glace de sortie 11, et
- une structure de reliefs de découplage 12, et
- un écran intermédiaire 13.

[0053] Tel qu'illustré sur la [Fig.1], le dispositif lumineux 1 comprend en outre un boîtier 14 configuré pour accueillir notamment ledit au moins un module lumineux 10, la structure de reliefs de découplage 12, et l'écran intermédiaire 13.

[0054] Les éléments du dispositif lumineux 1 sont décrits en détail ci-après.

[0055] Ledit au moins un module lumineux 10 est décrit en détail ci-après.

[0056] Dans un mode de réalisation non limitatif illustré sur la [Fig.2], le dispositif lumineux 1 comprend deux modules lumineux 10. Ce mode de réalisation non limitatif est pris comme exemple non limitatif dans la suite de la description.

[0057] Chaque module lumineux 10 est configuré pour générer des rayons lumineux primaires R1 (illustrés sur la [Fig.1]) formant un faisceau lumineux Lx pour réaliser une fonction optique primaire f1 à laquelle ils sont dédiés. Les rayons lumineux primaires R1 sont émis selon une direction r1. Les rayons lumineux primaires R1 vont traverser l'écran intermédiaire 13 puis la glace de sortie 11.

[0058] Chaque module lumineux 10 comprend au moins une source lumineuse primaire 100 (illustrée sur la [Fig.1]) configurée pour générer lesdits rayons lumineux primaires R1.

[0059] Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une source lumineuse primaire 100 est une source lumineuse à semi-conducteur. Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite source lumineuse à semi-conducteur fait partie d'une diode électro-luminescente. Par diode électroluminescente, on entend tout type de diodes électroluminescentes, que ce soit dans des exemples non limitatifs des LED (« Light Emitting Diode »), des OLED (« organic LED »), des AMOLED (Active-Matrix-Organic LED), ou encore des FOLED (Flexible OLED). Dans un autre mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une source lumineuse primaire 100 est une lampe halogène ou une lampe au xénon.

[0060] Chaque module lumineux 10 est configuré pour réaliser une fonction optique primaire f1.

[0061] Dans un mode de réalisation non limitatif, un premier module lumineux est un module d'éclairage et un deuxième module lumineux est également un module

d'éclairage. Dans un mode de réalisation non limitatif, les modules d'éclairage peuvent être un module d'éclairage générant au moins l'un des faisceaux choisis parmi: un faisceau à coupure, un faisceau route ou un faisceau adaptatif.

[0062] Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, un premier module lumineux 10 est configuré pour réaliser une première fonction optique primaire f1.1, ici un feu route ou « High Beam » en anglais, et un deuxième module lumineux 10 est configuré pour réaliser une deuxième fonction optique primaire f1.2, ici un feu de croisement ou « Low Beam » en anglais. Ainsi, dans ce cas, le dispositif lumineux 1 est configuré pour réaliser deux fonctions d'éclairage alternatives. De manière connu de l'homme du métier, le faisceau lumineux Lx qui est le faisceau route du premier module lumineux 10 est concentré selon un axe optique du premier module lumineux 10 et le faisceau lumineux Lx du deuxième module lumineux 10 qui est le faisceau de croisement est un faisceau à coupure. Les deux faisceaux lumineux Lx forment un faisceau lumineux global.

[0063] La glace de sortie 11 est maintenant décrite en détail ci-après.

[0064] Tel qu'illustré sur les figures 1 et 2, la glace de sortie 11 est disposée en regard de l'écran intermédiaire 13 et des modules lumineux 10. Elle sert de glace de fermeture pour le boîtier 14. Elle est disposée directement en regard de l'écran intermédiaire 13 qui lui est situé entre ladite glace de sortie 11 et les modules lumineux 10.

[0065] Dans un mode de réalisation non limitatif, la glace de sortie 11 est en matière plastique transparente ou en verre. Dans une variante de réalisation non limitative, elle est en PMMA (poly méthacrylate de méthyle).

[0066] Le faisceau lumineux Lx de chaque module lumineux 10 traversent la glace de sortie 11 et sort vers l'extérieur du véhicule automobile 2. Tel qu'illustré sur la [Fig.1], les rayons lumineux primaires R1 de d'un faisceau lumineux Lx rentrent dans la glace de sortie 11 selon une direction r2 et ressortent de la glace de sortie 11 selon une direction r3.

[0067] Tel qu'illustré sur la [Fig.1], la glace de sortie 11 possède :

- une face interne 11.1, autrement appelée peau interne 11.1, tournée vers l'intérieur du véhicule automobile 2,
- une face externe 11.2, autrement appelée peau externe 11.2, tournée vers l'extérieur du véhicule automobile 2,
- une épaisseur e1 délimitée par la face externe 11.1 et la face interne 11.2.

[0068] Les rayons lumineux primaires R1 se propagent dans l'épaisseur e1 de la glace de sortie 11.

[0069] Dans un mode de réalisation non limitatif, la glace de sortie 11 est galbée, à savoir sa face interne 11.1 est galbée et sa face externe 11.2 est galbée.

[0070] Dans un mode de réalisation non limitatif, l'épaisseur e1 est supérieure à 2 mil-

limètres (mm). Dans une variante de réalisation non limitative, elle est sensiblement égale à 2.7mm.

[0071] Dans un mode de réalisation non limitatif, la glace de sortie 11 est une glace de sortie dite neutre, à savoir elle ne va pas va affecter la direction des rayons lumineux primaires R1 lorsque ces derniers la traversent et ressortent vers l'extérieur. Les rayons lumineux primaires R1 entrent par sa face interne 11.1 selon la direction r2 et ressortent par sa face externe 11.2 selon la direction r3.

[0072] Afin d'obtenir une glace de sortie 11 neutre, dans un mode de réalisation non limitatif, la face interne 11.1 est agencée de sorte que l'épaisseur e1 de la glace de sortie 11 varie. La face externe 11.2 représente une surface de style de la glace de sortie 11 ainsi qu'une surface aérodynamique. Elle n'est donc pas modifiée. C'est la face interne 11.1 qui est modifiée pour modifier l'épaisseur e1. Ainsi, pour modifier l'épaisseur e1, on modifie localement l'orientation de la face interne 11.1 pour obtenir un effet neutre de la glace de sortie 11 sur les rayons lumineux primaires R1 de sorte que les rayons lumineux primaires R1 dudit faisceau lumineux Lx sortent de ladite face externe 11.2 dans une direction r3 identique ou parallèle à une direction r2 dans laquelle ils sont rentrés par ladite face interne 11.1 de ladite glace de sortie 11. Ainsi, la face interne 11.1 comprend des orientations de surface localement différentes. Ces orientations de surface locales sont fonction de la courbure locale du galbe de la glace de sortie 11, en particulier de la courbure locale du galbe de sa face externe 12.2.

[0073] La modification de l'épaisseur e1 de la glace de sortie 11 signifie que la face interne 11.1 et la face externe 12.2 ne sont pas parallèles entre elles. Dans un exemple non limitatif, l'épaisseur e1 varie entre 2.5mm et 3.5 mm ce qui facilite la conception de la glace de sortie 11.

[0074] Le fait de modifier localement l'orientation de la face interne 11.1 va permettre de faire varier la direction des rayons lumineux primaires R1. Ainsi, lorsqu'ils entrent dans la face interne 11.1 avec une direction r2, les rayons lumineux primaires R1 vont être déviés localement par l'orientation locale de la face interne 11.1 qui va modifier leur direction r2. Ainsi, lorsqu'ils traversent la glace de sortie 11 leur direction va être différente de celle r2 dans laquelle ils sont entrés dans la face interne 11.1. Lorsque les rayons lumineux primaires R1 vont de nouveau être déviés localement par le galbe de la face externe 12.2, ils vont ressortir de la face externe 11.2 avec une direction r3 identique ou parallèle à la direction r2 dans laquelle ils sont entrés dans la face interne 11.1.

[0075] La variation de l'épaisseur e1 s'effectue le long de la dimension la plus grande, à savoir le long de la longueur selon un axe longitudinal AY sensiblement perpendiculaire à l'axe véhicule AX lorsque le dispositif lumineux 1 est monté sur le véhicule automobile 2. Dans un mode de réalisation non limitatif, l'épaisseur e1 de la glace de

sortie 11 varie de façon progressive, autrement appelée variation monotone, ce qui permet de ne pas voir la variation de l'épaisseur e1 à l'œil nu et de ne pas perturber le faisceau lumineux Lx des modules lumineux 10. La variation de l'épaisseur e1 est très faible ce qui permet de s'affranchir des réflexions internes. Dans un exemple de réalisation non limitatif, la variation est comprise entre 0.3 et 0.7mm.

[0076] Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, l'épaisseur e1 augmente lorsqu'on s'éloigne d'une aile du véhicule automobile 2, autrement dit elle diminue lorsqu'on se rapproche d'une aile du véhicule automobile 2.

[0077] La glace de sortie 11 est illustrée de face sur la [Fig.5] vue par un observateur extérieur. Elle est positionnée devant l'écran intermédiaire 13 qui comprend la structure de reliefs de découplage 12 sur sa première face 13.1 et devant les modules lumineux 10 qui se situent derrière l'écran intermédiaire 13. Un premier module lumineux 10 (celui de droite) est disposé du côté du centre de la face avant du véhicule automobile 2 et un deuxième module lumineux 10 (celui de gauche) est disposé du côté de l'aile du véhicule automobile 2.

[0078] Dans l'exemple de réalisation non limitatif illustré sur la [Fig.5], l'épaisseur e1 de la glace de sortie 11 comprend :

- une valeur v1.a égale à 3.27mm pour une partie 11.a de la glace de sortie 11 qui se trouve en regard d'une extrémité 10.a du premier module lumineux 10, ladite extrémité 10.a se trouvant du côté du centre de la face avant du véhicule automobile 2,
- une valeur v1.b égale à 3.12mm pour une partie 11.b de la glace de sortie 11 adjacente à la partie 11.a,
- une valeur v1.c égale à 2.97mm pour une partie 11.c de la glace de sortie 11 adjacente à la partie 11.b, ladite partie 11.d se trouvant sensiblement en regard du centre du premier module lumineux 10,
- une valeur v1.d égale à 2.82mm pour une partie 11.d de la glace de sortie 11 adjacente à la partie 11.c, ladite partie 11.d se trouvant sensiblement en regard du centre du premier module lumineux 10 et de son autre extrémité 10.b et également en face de l'espace entre les deux modules lumineux 10,
- une valeur v1.e égale à 2.52mm pour une partie 11.e de la glace de sortie 11 adjacente à la partie 11.d, ladite partie 11.e se trouvant sensiblement en regard de l'ensemble du deuxième module lumineux 10.

[0079] Sur la [Fig.5], les différentes parties 11a à 11e de la glace de sortie 11 sont délimitées par des traits en pointillés.

[0080] Ainsi, les rayons lumineux primaires R1 qui traversent la glace de sortie 11 ainsi rendue neutre ne vont pas être déviés de leur direction r2 dans laquelle ils sont rentrés par la glace de sortie 11. Il y n'y a pas de perturbations sur leur trajectoire due à la glace de sortie 11. On réduit ainsi l'influence de la géométrie galbée de la glace de

sortie 11 sur les rayons lumineux primaires R1 émis par les modules lumineux 10. La fonction optique primaire f1 réalisée par les modules lumineux 10 n'est ainsi pas affecté par la géométrie galbée de la glace de sortie 11.

[0081] La neutralisation d'une glace de sortie 11 étant connue de l'homme du métier, elle n'est pas plus décrite en détail dans la description.

[0082] L'écran intermédiaire 13 est maintenant décrit en détail ci-après.

[0083] Tel qu'illustré sur les figures 1 et 2, l'écran intermédiaire 13 est disposé entre lesdits modules lumineux 10 et ladite glace de sortie 11.

[0084] L'écran intermédiaire 13 est configuré pour réaliser une fonction optique secondaire f2. Dans un mode de réalisation non limitatif, la fonction optique secondaire f2 est une fonction de signalisation. Dans un autre mode de réalisation non limitatif, la fonction optique secondaire f2 est une fonction optique qui permet de surligner la fonction optique primaire f1.

[0085] Dans un mode de réalisation non limitatif, la fonction de signalisation est :

- un clignotant appelé en anglais « Turn Indicator », ou
- un feu diurne appelé en anglais « Daytime Running Lamp », ou
- un feu de parking appelé en anglais « Parking Lamp », ou
- un feu de position appelé en anglais « Tail », ou
- un feu d'arrêt appelé en anglais « Stop lamp », ou
- un feu de recul appelé en anglais « Reverse », ou
- un feu de brouillard appelé en anglais « Fog lamp », ou
- un feu latéral appelé en anglais « Side marker ».

[0086] Tel qu'illustré sur la [Fig.1], l'écran intermédiaire 13 possède :

- une première face 13.1 en regard des modules lumineux 10, autrement appelée face interne 13.1,
- une deuxième face 13.2 en regard de la glace de sortie, autrement appelée face externe 13.2,
- une épaisseur e2.

[0087] L'écran intermédiaire 13 est galbé, à savoir sa première face 13.1 est galbée et sa deuxième face 13.2 est galbée.

[0088] Dans un mode de réalisation non limitatif, l'écran intermédiaire 13 est en matière plastique transparente. Dans une variante de réalisation non limitative, il est en PMMA (poly méthacrylate de méthyle). Dans un mode de réalisation non limitatif, son épaisseur e2 est comprise entre 2 à 5mm. Cela facilite sa fabrication par moulage par injection.

[0089] Les rayons lumineux primaires R1 des faisceaux lumineux Lx de chaque module lumineux 10 rentrent par la première face 13.1 de l'écran intermédiaire 13 selon la direction r1 et ressortent par la deuxième face 13.2 de l'écran intermédiaire 13 selon la

direction r2 pour arriver sur la glace de sortie 11.

[0090] Tel qu'illustré sur la [Fig.2], l'écran intermédiaire 13 comprend la structure de reliefs de découplage 12. Dans un mode de réalisation non limitatif, la structure de reliefs de découplage 12 est disposée sur sa première face 13.1.

[0091] Tel qu'illustré sur les figures 2 et 3, dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux 1 comprend en outre des sources lumineuses secondaires 130 qui sont des sources lumineuses à semi-conducteur. Dans un mode de réalisation non limitatif, les sources lumineuses à semi-conducteur font partie chacune d'une diode électroluminescente. Dans un mode de réalisation non limitatif, chaque source lumineuse à semi-conducteur fait partie d'une diode électroluminescente. Par diode électroluminescente, on entend tout type de diodes électroluminescentes, que ce soit dans des exemples non limitatifs des LED (« Light Emitting Diode »), des OLED (« organic LED »), des AMOLED (Active-Matrix-Organic LED), ou encore des FOLED (Flexible OLED). Les sources lumineuses secondaires 130 sont configurées pour être allumées de jour (quand les fonctions optiques primaires f1 sont éteintes) comme de nuit (quand les fonctions optiques primaires f1 sont allumées).

[0092] Tel qu'illustré sur la [Fig.3], dans un mode de réalisation non limitatif, les sources lumineuses secondaires 130 sont disposées sur une partie du pourtour 131 de l'écran intermédiaire 13. Les sources lumineuses secondaires 130 et l'écran intermédiaire 13 sont agencés pour que les rayons lumineux secondaires R2 entrent par une tranche de l'écran intermédiaire 13 séparant la première face 13.1 de la deuxième face 13.2.

[0093] Les sources lumineuses secondaires 130 génèrent des rayons lumineux secondaires R2 qui se propagent dans l'épaisseur e2 de l'écran intermédiaire 13. Les rayons lumineux secondaires R2 se propagent dans l'épaisseur e2 de l'écran intermédiaire 13 par réflexions successives sur les faces 13.1 et 13.2 de l'écran intermédiaire 13. La lumière provenant des sources lumineuses secondaires 130 se trouve piégée dans l'écran intermédiaire 13 grâce à la réflexion totale interne entre la première face 13.1 et la deuxième face 13.2 dudit écran intermédiaire 13. L'écran intermédiaire 13 agit ainsi comme un guide de lumière.

[0094] Les rayons lumineux secondaires R2 coopèrent avec la structure de reliefs de découplage 12. Les sources lumineuses secondaires 130 sont agencées de manière à ce que les rayons lumineux secondaires R2 entrent dans l'écran intermédiaire 13 puis s'y propagent par réflexions internes et en sortent lorsqu'ils rencontrent ladite structure de reliefs de découplage 12.

[0095] La structure de reliefs de découplage 12 est configurée pour découpler les rayons lumineux secondaires R2 générés par les sources lumineuses secondaires 130. Les reliefs 120 de la structure de reliefs de découplage 12 sont des modifications locales du relief de la face sur laquelle il se trouve, à savoir ici la première face 13.1 de l'écran in-

termédiaire 13. Ils permettent d'obtenir plusieurs foyers de diffusion des rayons lumineux secondaires R2.

[0096] Dans un mode de réalisation non limitatif, la première face 13.1 de l'écran intermédiaire 13 comprend des portions lisses 1301 et des portions à reliefs 1300 formant la structure de reliefs de découplage 12. Dans un mode de réalisation non limitatif, la surface de la première face 13.1 occupée par chacune des portions à reliefs 1300 est inférieure à la surface occupée par les portions lisses 1301. Dans un mode de réalisation non limitatif, les portions lisses 1301 sont séparées par les portions à reliefs 1300. Dans un mode de réalisation non limitatif, la première face 13.1 comprend une alternance de portions à reliefs 1300 et de portions lisses 1301.

[0097] Dans des modes de réalisation non limitatifs, la structure de reliefs de découplage 12 comprend une pluralité de :

- minidisques, autrement appelés micros optiques obtenus par impact laser, et/ou
- micro-cônes, et/ou
- micro-cônes-prismes, et/ou
- mini-prismes, et/ou
- du grainage.

Ainsi, les reliefs 120 sont des minidisques et/ou des micro-cônes, et/ou des micro-cônes-prismes et/ou des miniprismes et/ou du grainage. Les reliefs 120 ont des parois au moins partiellement diffusantes. La structure de reliefs de découplage 12 forme ainsi une surface de diffusion. On parle souvent, pour décrire une telle surface de diffusion, de surface micro-optique. Par micro ou mini, on entend que les reliefs 120 ont dans un mode de réalisation non limitatif :

- une profondeur comprise entre 0.1 et 0.4mm,
- une distance entre deux reliefs 120 comprise entre 0.8 et 1.25mm,
- une largeur comprise entre 0.16mm et 0.3mm.

[0098] La [Fig.4] illustre un mode de réalisation non limitatif de relief 120 de la structure de reliefs de découplage 12 qui est un minidisque. Les minidisques forment ici des creux par rapport à la surface substantiellement lisse de la première face 13.1. Dans un mode de réalisation non limitatif, les creux ont une surface apparente comprise entre 0.05 et 5mm$^2$. Dans un mode de réalisation non limitatif, les creux ont une profondeur de l'ordre de plusieurs dizaines de microns. La répartition des reliefs 120 de la structure de reliefs de découplage 12 est aléatoire, régulière ou suit une ou plusieurs motifs. L'ensemble des motifs permet d'avoir une signature déterminée. Ainsi, dans l'exemple non limitatif de la [Fig.3] la signature est définie par un ensemble de reliefs 120 formant des diagonales espacées entre elles. Dans des modes de réalisation non limitatifs, la forme des reliefs 120 est ronde ou rectangulaire ou tout autre type de forme. Chaque relief 120 forme un foyer de diffusion 1200. Grâce à cette structure de reliefs

de découplage 12, les rayons lumineux secondaires R2 qui se trouvent au voisinage de la première face 13.1 de l'écran intermédiaire 13, à savoir les rayons lumineux dits rasants, vont diffuser dans toutes les directions (symbolisés par les flèches sur la [Fig.4]). Chaque relief 120 se comporte alors comme une source optique secondaire. Les reliefs 120 sont positionnés de sorte à minimiser leur impact sur les rayons lumineux primaires R1. Une telle structure de reliefs de découplage 12 avec des mi-nidisques étant connue de l'homme du métier, elle n'est pas décrite plus en détail ici.

[0099] Grâce à la structure de reliefs de découplage 12, on obtient un effet d'écran inter-médiaire 13 illuminé sur une partie de sa surface, ou sur toute sa surface : un ob-servateur verra toute la surface du dispositif lumineux 1 éclairée. On obtient un trompe l'œil qui donne l'impression d'un dispositif lumineux 1 en trois dimensions mettant en valeur le style du véhicule automobile 2. On conserve ainsi la signature du dispositif lumineux 1, qu'il soit allumé ou éteint (à savoir que les fonctions optiques primaires f1 soient allumées ou éteintes).

[0100] Pour éviter que la géométrie galbée de l'écran intermédiaire 13 n'affecte la fonction optique primaire f1 réalisée par les modules lumineux 10 du dispositif lumineux 1, à savoir pour éviter que les rayons lumineux primaires R1 générés par les sources lu-mineuses primaires 100 ne soient déviés de leur direction r1 par cet écran intermédiaire 13, ledit écran intermédiaire 13 possède une épaisseur e2 non constante de sorte que les rayons lumineux primaires R1 dudit faisceau lumineux Lx sortent de ladite deuxième face 13.2 dans une direction r2 identique ou parallèle à une direction r1 dans laquelle ils sont rentrés par ladite première face 13.1 dudit écran intermédiaire 13.

[0101] Par rapport à la neutralisation de la glace de sortie 11 décrite précédemment, on applique une neutralisation inversée sur l'écran intermédiaire 13. L'écran intermédiaire 13 est ainsi un écran intermédiaire 13 dit neutre. En effet, ici, afin d'obtenir un écran intermédiaire 13 neutre, dans un mode de réalisation non limitatif, la deuxième face 13.2 est agencée de sorte que l'épaisseur e2 de l'écran intermédiaire 13 varie. Ainsi, pour modifier l'épaisseur e2 de l'écran intermédiaire 13, on modifie localement l'orientation de la deuxième face 13.2 qui est la face externe pour obtenir un effet neutre de l'écran intermédiaire 13 sur les rayons lumineux primaires R1. On ne modifie pas la face interne comme dans le cas de la glace de sortie 11. On ne touche ainsi pas à la structure de reliefs de découplage 12 qui se trouve sur la première face 13.1 de l'écran intermédiaire 13. Ainsi, la face externe 13.2 comprend des orientations de surface localement différentes.

[0102] La modification de l'épaisseur e2 de l'écran intermédiaire 13 signifie que la première face 13.1 et la deuxième face 13.2 ne sont pas parallèles entre elles. Dans un exemple non limitatif, l'épaisseur e2 varie entre 2.1mm et 3.5 mm ce qui facilite la conception de l'écran intermédiaire 13.

[0103] Le fait de modifier localement l'orientation de la deuxième face 13.2 va permettre de faire varier la direction des rayons lumineux primaires R1. Ainsi, lorsqu'ils entrent dans la première face 13.1 avec une direction r1, les rayons lumineux primaires R1 vont être déviés localement par le galbe de la première face 13.1, mais lorsqu'ils vont ressortir de la deuxième face 13.2, cette dernière va redresser localement leur direction r1 de sorte qu'ils ressortent avec une direction r2 identique ou parallèle à la direction r1 dans laquelle ils sont rentrés dans l'écran intermédiaire 13. Ces orientations de surface locales sont fonction de la courbure locale du galbe de l'écran intermédiaire 13, en particulier de la courbure locale du galbe de la première face 13.1.

[0104] La variation de l'épaisseur e2 s'effectue le long de la dimension la plus grande, à savoir le long de la longueur selon l'axe longitudinal AY sensiblement perpendiculaire à l'axe véhicule AX lorsque le dispositif lumineux 1 est monté sur le véhicule automobile 2. Dans un mode de réalisation non limitatif, l'épaisseur e2 varie de façon progressive, autrement appelée variation monotone, ce qui permet de ne pas perturber le faisceau lumineux. La variation de l'épaisseur e2 est très faible ce qui permet de s'affranchir des réflexions internes. Dans un exemple de réalisation non limitatif, la variation est inférieure à 0.7mm.

[0105] Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, l'épaisseur e2 augmente lorsqu'on s'éloigne d'une aile du véhicule automobile 2, autrement dit elle diminue lorsqu'on se rapproche d'une aile du véhicule automobile 2.

[0106] L'écran intermédiaire 13 est illustré sur la [Fig.6] du point de vue d'un observateur extérieur sans la glace de sortie 11. Ainsi, l'écran intermédiaire 13 est illustré de face sans la structure de reliefs de découplage 12, ledit écran étant disposé devant les modules lumineux 10. Un premier module lumineux 10 (celui de droite) est disposé du côté du centre de la face avant du véhicule automobile 2 et un deuxième module lumineux 10 (celui de gauche) est disposé du côté de l'aile du véhicule automobile 2.

[0107] Dans l'exemple de réalisation non limitatif illustré sur la [Fig.6], l'épaisseur e2 comprend :

- une valeur v2.a égale à 3.15mm pour une partie 13.a de l'écran intermédiaire 13 qui se trouve en regard d'une extrémité 10.a du premier module lumineux 10, ladite extrémité 10.a se trouvant du côté du milieu de la face avant du véhicule automobile 2,
- une valeur v2.b égale à 2.89mm pour une partie 13.b de l'écran intermédiaire 13 adjacente à la partie 13.a et qui se trouve sensiblement en regard du centre premier module lumineux 10 et de l'autre extrémité 10.b dudit premier module lumineux 10,
- une valeur v2.c égale à 2.53mm pour une partie 13.c de l'écran intermédiaire 13 adjacente à la partie 13.b et qui se trouve sensiblement en regard de l'extrémité 10.a dudit deuxième module lumineux 10 et de son centre,
- une valeur v2.d égale à 2.38mm pour une partie 13.d de l'écran intermédiaire 13

adjacente à la partie 13.c et qui se trouve en regard d'un côté du deuxième module lumineux 10, ledit côté se trouvant du côté de l'extrémité de la face avant du véhicule automobile 2,

- une valeur v2.e égale à 2.12mm pour une partie 13.e de l'écran intermédiaire 13 adjacente à la partie 13.d et qui se trouve en regard de l'autre extrémité 10.b du deuxième module lumineux 10, ladite extrémité 10.b se trouvant du côté de l'aile du véhicule automobile 2.

[0108] La [Fig.7] illustre la répartition photométrique du faisceau lumineux global du dispositif lumineux 1 comprenant l'écran intermédiaire 13 décrit ci-dessus et une glace de sortie 11 neutre décrite précédemment. Le faisceau lumineux global est composé des deux faisceaux lumineux Lx des deux modules lumineux 10 dans l'exemple non limitatif pris. Ainsi, il est composé du faisceau de route et du faisceau de croisement dans l'exemple non limitatif pris. Le point P0 représente la coupure du faisceau de croisement.

[0109] Sur la [Fig.7] sont illustrées des courbes photométriques C. Chaque courbe photométrique C possède une valeur d'intensité lumineuse illustrée entre parenthèses. Plus on s'éloigne du point D illustré sur la [Fig.7], qui est le point d'intensité lumineuse la plus élevée, plus l'intensité lumineuse diminue. Ainsi, on peut observer :

- au moins une courbe C1 d'intensité lumineuse 250 Lux,
- au moins une courbe C2 d'intensité lumineuse 438 Lux,
- au moins une courbe C3 d'intensité lumineuse 1000 Lux,
- au moins une courbe C4 d'intensité lumineuse 2000 Lux,
- au moins une courbe C5 d'intensité lumineuse 3750 Lux,
- au moins une courbe C6 d'intensité lumineuse 7500 Lux,
- au moins une courbe C7 d'intensité lumineuse 10000 Lux,
- au moins une courbe C8 d'intensité lumineuse 12500 Lux,
- au moins une courbe C9 d'intensité lumineuse 15000 Lux.

[0110] Comme on peut le voir, la photométrie est moins perturbée que :

- lorsqu'il existe uniquement une glace de sortie 11 neutre et un écran intermédiaire 13 non neutre qui comprend une structure de reliefs de découplage 12 ([Fig.8]),
- lorsqu'il existe un écran intermédiaire 13 non neutre qui comprend une structure de reliefs de découplage 12 et une glace de sortie non neutre ([Fig.9]).

[0111] On peut voir sur la [Fig.7], autour et au dessus du point P0 (représentant la coupure du faisceau de croisement) qu'il existe une cheminée (entourée en traits discontinus) mais sans intensité lumineuse forte, ici de 250 Lux ; tandis que sur les figures 8 et 9, autour et au dessus du point P0il existe une cheminée plus étalée (entourée en traits discontinus) avec des intensités lumineuses fortes, ici allant jusqu'à 12500 Lux. Sur les figures 8 et 9, cette cheminée avec ces intensités lumineuses fortes entraîne que le

faisceau lumineux réalisant le feu de croisement du dispositif lumineux 1 n'est plus réglementaire car trop éblouissant, tandis que sur la [Fig.7], le faisceau lumineux réalisant le feu de croisement du dispositif lumineux 1 reste réglementaire.

[0112] Bien entendu la description de l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus et au domaine décrit ci-dessus. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, les reliefs 120 ont des parois au moins partiellement réfléchissante. Cela permet de créer des foyers réfléchissants. Dans ce cas, l'état de surface des reliefs 120 sera plutôt poli. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, les reliefs 120 ont des parois localement réfléchissantes et localement diffusantes. Cela permet d'avoir des foyers « hybrides » réfléchissants et diffusants. Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif lumineux 1 comprend plusieurs écrans intermédiaires 13, chaque écran intermédiaire 13 pouvant avoir sa propre répartition et/ou type de reliefs 120. Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, les minidisques de la structure de reliefs de découplage 12 sont remplacés par des miniprismes. Ainsi, dans un autre mode de réalisation, au lieu de faire partie de la première face 13.1 de l'écran intermédiaire 13, la structure de reliefs de découplage 12 fait partie de la deuxième face 13.2 de l'écran intermédiaire 13, à savoir elle est disposée sur la face externe 13.2. Dans ce cas, dans une variante de réalisation non limitative, la structure de relief de découplage 12 possède un grainage pour réaliser une fonction optique secondaire f2 qui est une fonction de signature.

[0113] Ainsi, l'invention décrite présente notamment les avantages suivants :

- elle évite de modifier la première face 13.1 de l'écran intermédiaire 13 sur laquelle est construite la structure de reliefs de découplage 12. Elle évite ainsi de redésigner la répartition et/ou le type de reliefs 120 qui devrait être faits à chaque fois que la première face 13.1 est modifiée,
- elle évite de modifier la face externe 11.2 de la glace de sortie 11 et permet ainsi de garder le style du véhicule automobile 2,
- le fait de disposer la structure de reliefs de découplage 12 sur l'écran intermédiaire 13 et non pas sur la glace de sortie 11 permet de neutraliser l'écran intermédiaire 13 puisque ce dernier n'est pas lié par un style particulier. On peut ainsi jouer sur l'orientation d'une de ses faces, ici la deuxième face 13.2 qui ne porte pas la structure de reliefs de découplage 12 ; ainsi, ni la forme galbée de l'écran intermédiaire 13, ni la structure de reliefs de découplage 12 n'influent sur la direction des rayons lumineux primaires R1 générés par le ou les module lumineux 10,
- le fait de disposer la structure de reliefs de découplage 12 sur l'écran intermédiaire 13 et non pas sur la glace de sortie 11 permet également de neutraliser facilement la glace de sortie 11 sans modifier le style de ladite glace de sortie 11 ; ainsi la forme galbée de la glace de sortie 11 n'influe pas sur la direction des rayons lumineux

générés par le ou les modules lumineux 10,
- elle permet d'avoir une ou plusieurs fonctions optiques primaires f1 efficaces qui ne sont pas perturbées par la structure à reliefs de découplage 12.

# Revendications

[Revendication 1] Dispositif lumineux (1) pour véhicule (2), ledit dispositif lumineux (1) comprenant :
- au moins un module lumineux (10) configuré pour générer des rayons lumineux primaires (R1) formant un faisceau lumineux (Lx),
- une glace de sortie (11),
- une structure de reliefs de découplage (12),
caractérisé en ce que ledit dispositif lumineux (1) comprend en outre :
- un écran intermédiaire (13) comprenant ladite structure de reliefs de découplage (12), ledit écran intermédiaire (13) étant disposé entre ledit au moins un module lumineux (10) et ladite glace de sortie (11), et possédant une première face (13.1) en regard dudit au moins un module lumineux (10) et une deuxième face (13.2) en regard de ladite glace de sortie (11),
- ladite structure de reliefs de découplage (12) étant disposée sur la première face (13.1) dudit écran intermédiaire (13), ledit écran intermédiaire (13) possédant une épaisseur (e2) non constante de sorte que les rayons lumineux primaires (R1) dudit faisceau lumineux (Lx) sortent de ladite deuxième face (13.2) dudit écran intermédiaire (13) dans une direction (r2) identique ou parallèle à une direction (r1) dans laquelle ils sont rentrés par ladite première face (13.1) dudit écran intermédiaire (13).

[Revendication 2] Dispositif lumineux (1) selon la revendication 1, selon lequel ladite deuxième face (13.2) dudit écran intermédiaire (13) comprend des orientations de surface localement différentes.

[Revendication 3] Dispositif lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ladite glace de sortie (11) est une glace neutre.

[Revendication 4] Dispositif lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ladite épaisseur (e2) dudit écran intermédiaire (13) varie entre 2.1 et 3.5 millimètres.

[Revendication 5] Dispositif lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ladite épaisseur (e2) dudit écran intermédiaire (13) varie de façon progressive.

[Revendication 6] Dispositif lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ledit au moins un module lumineux (10) comprend au moins une source lumineuse primaire (100) configurée pour générer lesdits rayons lumineux primaires (R1).

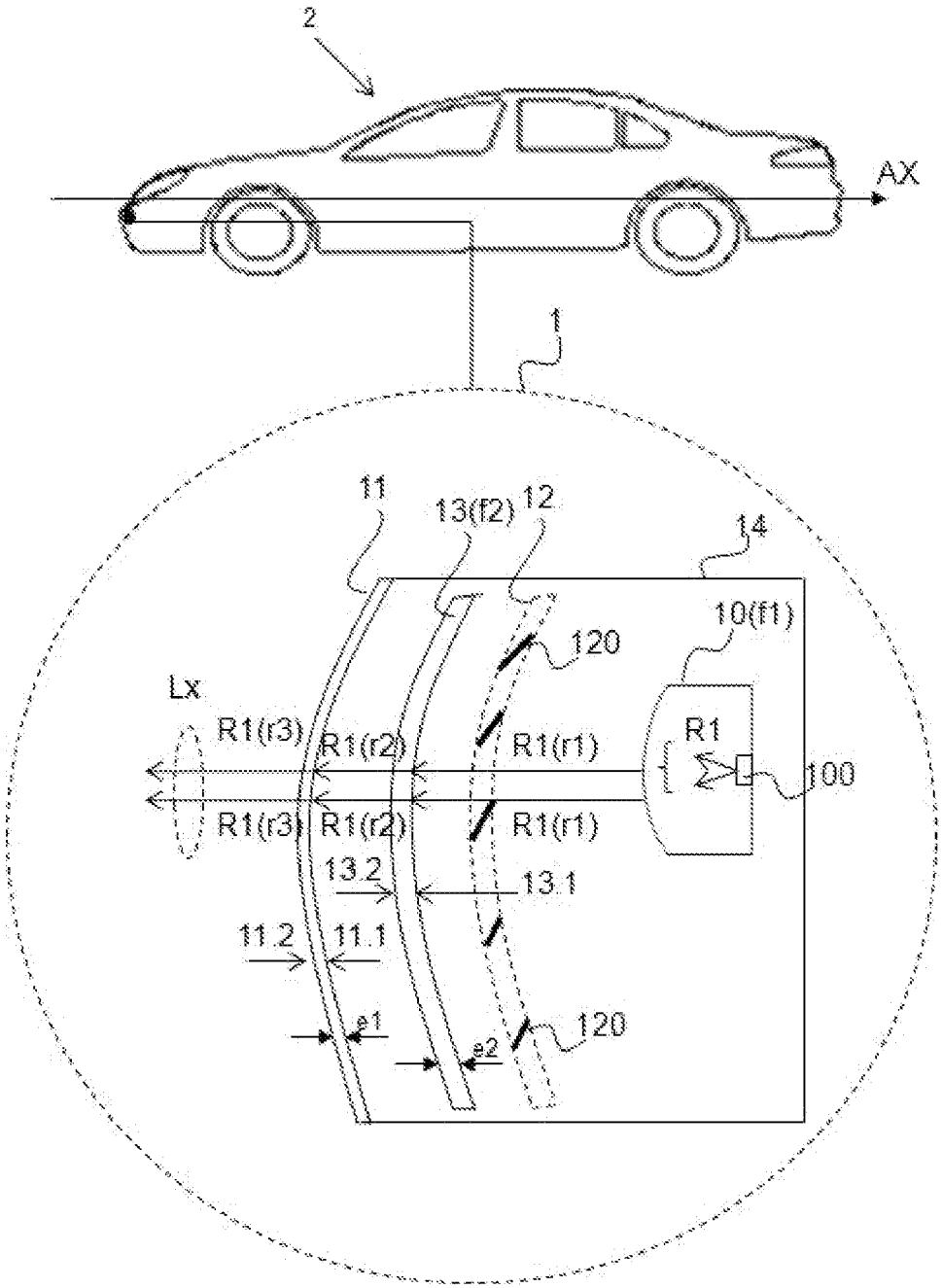
[Revendication 7] Dispositif lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ledit dispositif lumineux (1) comprend en outre des sources lumineuses secondaires (130) configurées pour générer des rayons lumineux secondaires (R2), les sources lumineuses secondaires (130) étant agencées de manière à ce que les rayons lumineux secondaires (R2) entrent dans l'écran intermédiaire (13) puis s'y propagent par réflexions internes et en sortent lorsqu'ils rencontrent ladite structure de reliefs de découplage (12).

[Revendication 8] Dispositif lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ladite structure de reliefs de découplage (12) comprend des reliefs (120) qui sont :
- des minidisques, autrement appelés micros optiques obtenus par impact laser, et/ou
- des micro-cônes, et/ou
- des micro-cônes-prismes, et/ou
- des mini-prismes, et/ou
- du grainage.

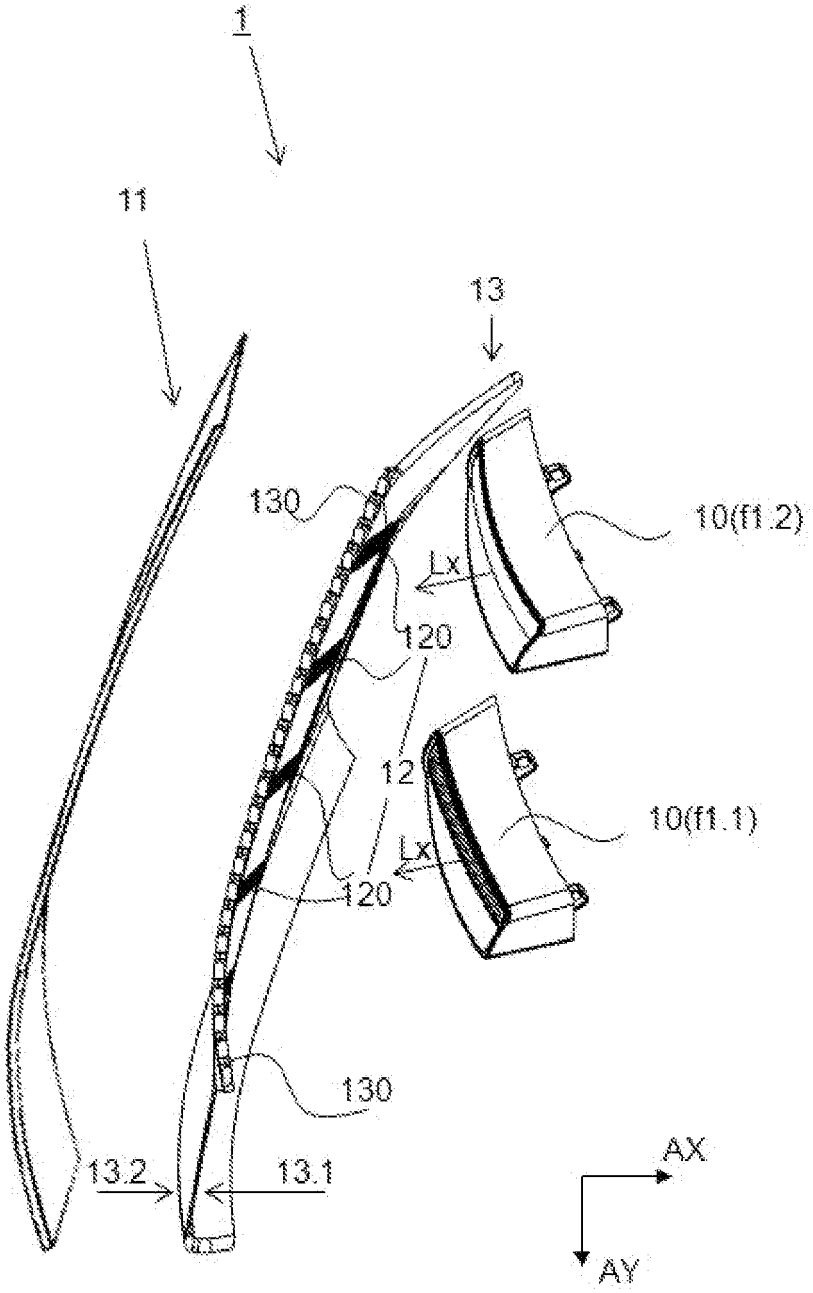
[Revendication 9] Dispositif lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ledit au moins un module lumineux (10) est configuré pour réaliser une fonction optique primaire (f1) qui est une fonction d'éclairage ou une fonction de signalisation, et ledit écran intermédiaire (13) est configuré pour réaliser une fonction optique secondaire (f2) qui est une fonction de signalisation.

[Revendication 10] Dispositif lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, selon lequel ledit dispositif lumineux (1) est un projecteur avant ou un feu arrière.

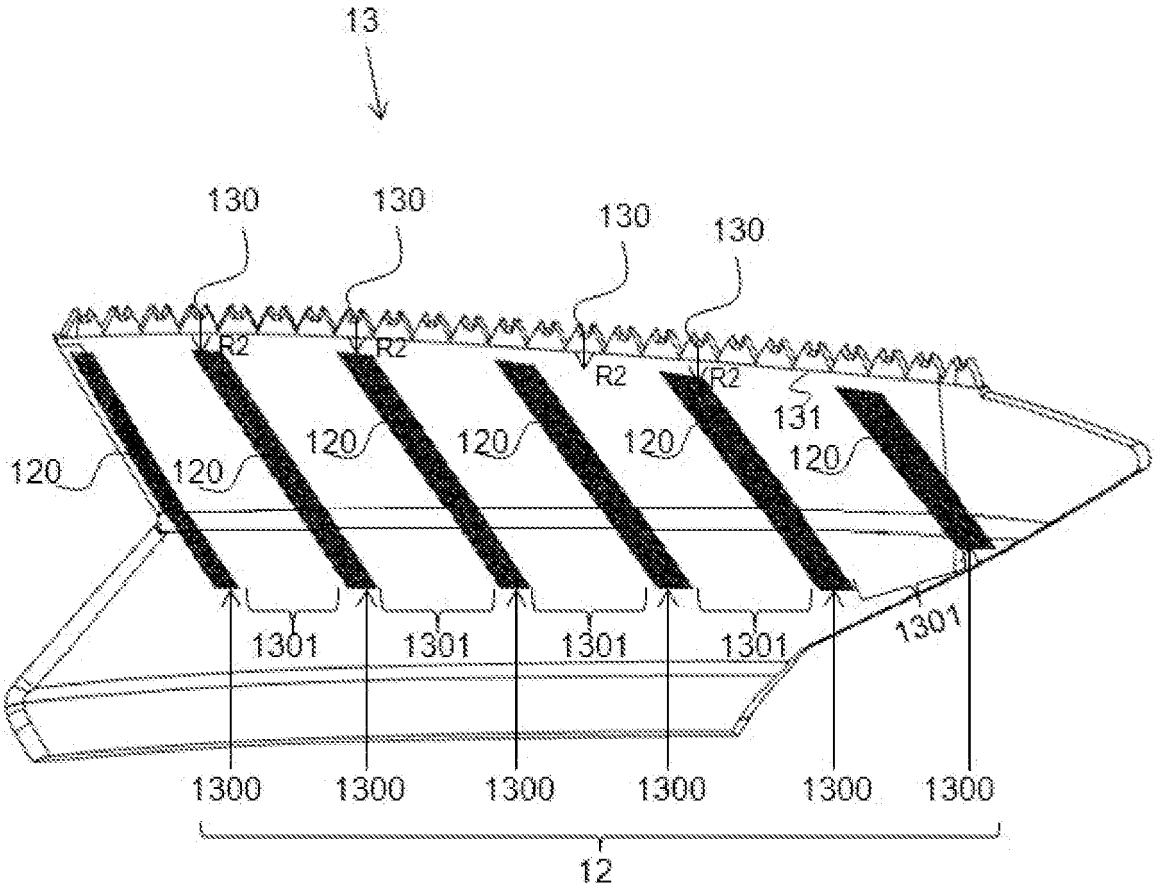
[Fig. 1]


2
AX
1
11
13(f2)
12
14
10(f1)
120
Lx
R1(r3)
R1(r2)
R1(r1)
R1
100
R1(r3)
R1(r2)
R1(r1)
13.2
13.1
11.2
11.1
e1
e2
120

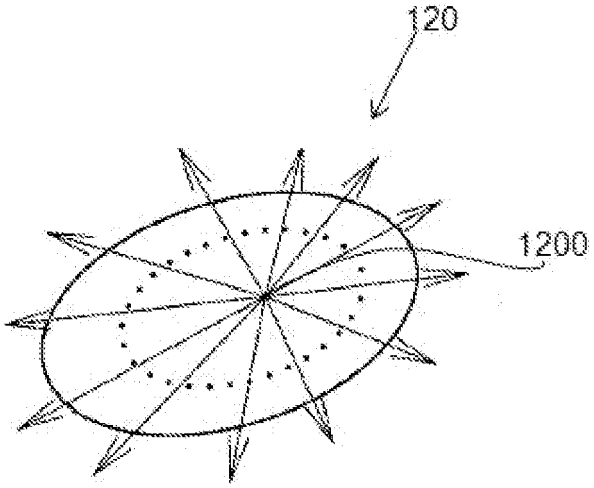
[Fig. 2]



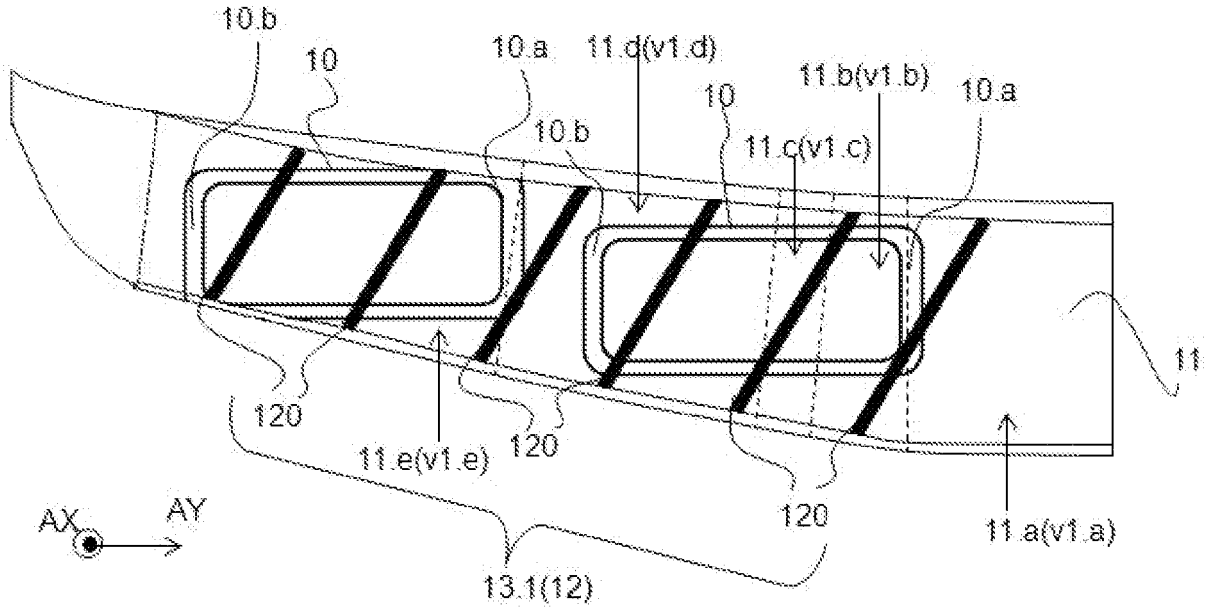
[Fig. 3]


13
130
130
130
130
R2
R2
R2
R2
131
120
120
120
120
120
120
1301
1301
1301
1301
1301
1300
1300
1300
1300
1300
1300
12

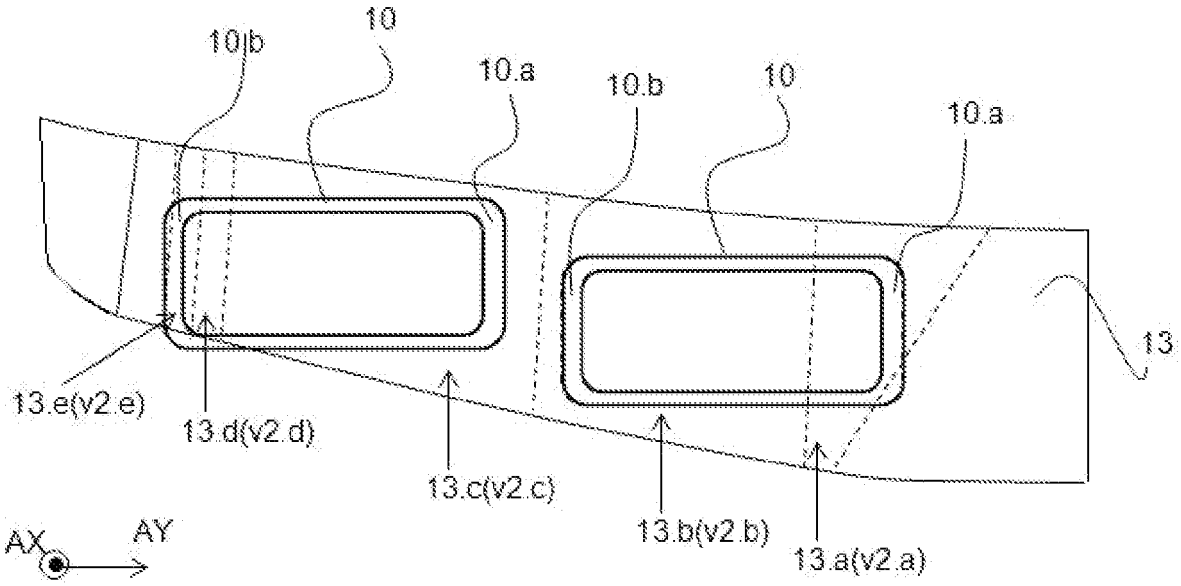
[Fig. 4]


120
1200

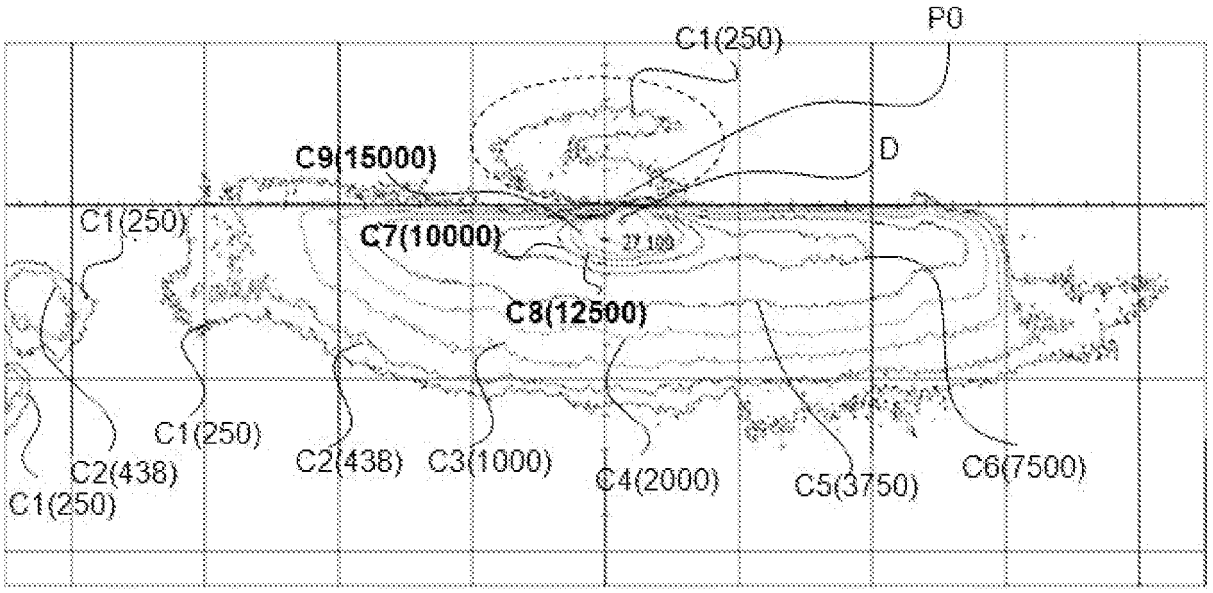
[Fig. 5]


10.b
10
10.a
11.d(v1.d)
10
11.b(v1.b)
10.a
10.b
11.c(v1.c)
11
120
11.e(v1.e)
120
120
11.a(v1.a)
AX
AY
13.1(12)

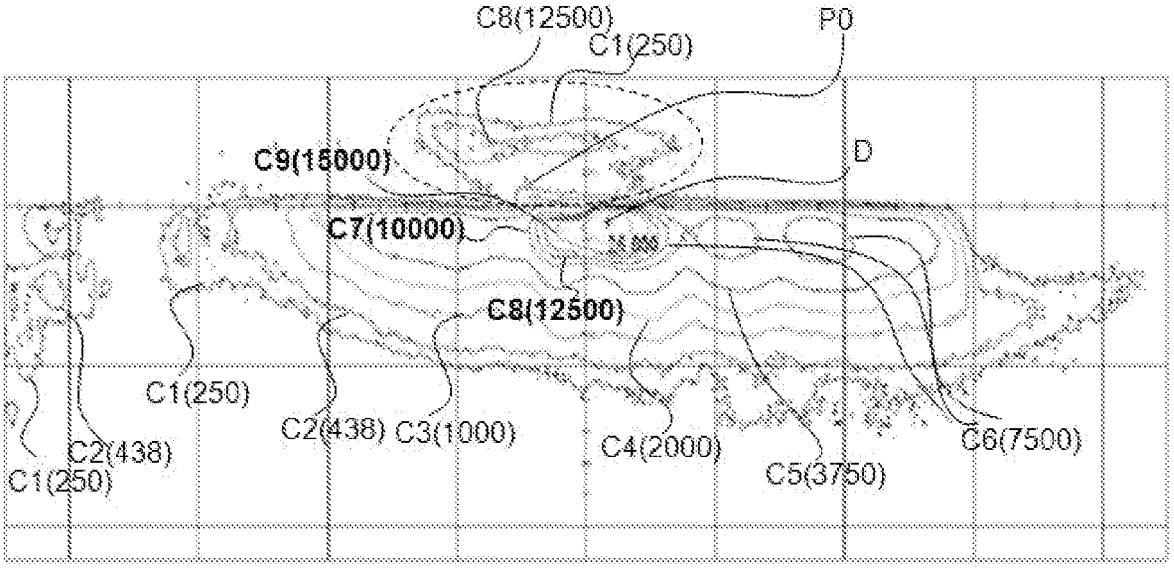
[Fig. 6]


10.b
10
10.a
10.b
10
10.a
13
13.e(v2.e)
13.d(v2.d)
13.c(v2.c)
13.b(v2.b)
13.a(v2.a)
AX
AY

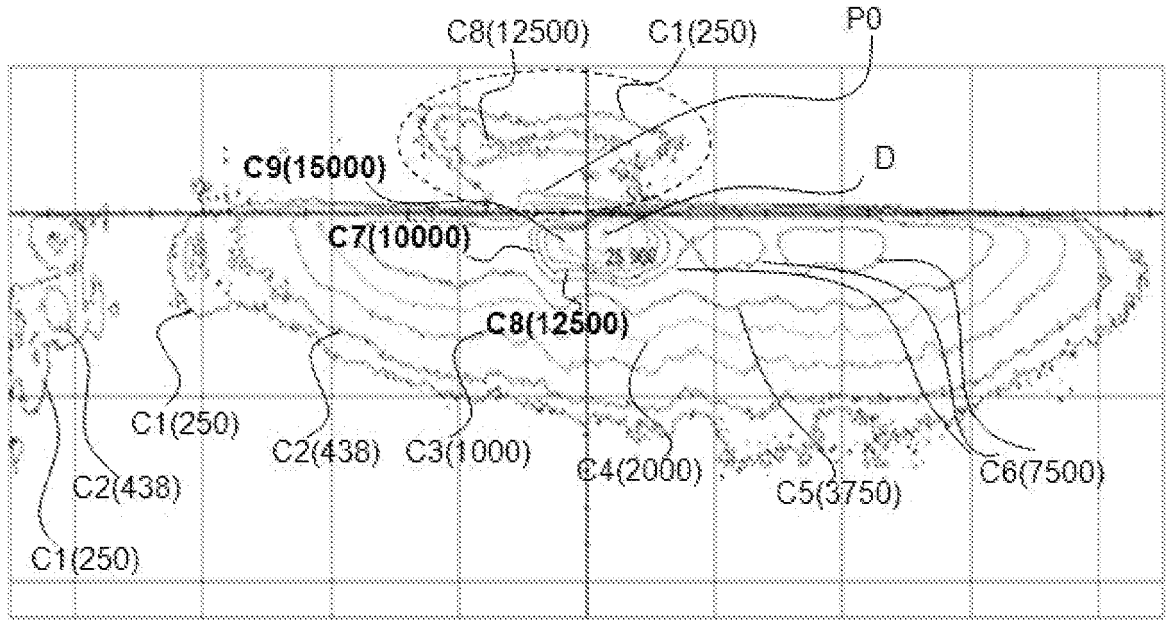
[Fig. 7]


P0
C1(250)
C9(15000)
D
C1(250)
C7(10000)
C8(12500)
C1(250)
C2(438)
C1(250)
C2(438)
C3(1000)
C4(2000)
C5(3750)
C6(7500)

[Fig. 8]


C8(12500)
C1(250)
P0
C9(15000)
D
C7(10000)
C8(12500)
C1(250)
C2(438)
C1(250)
C2(438)
C3(1000)
C4(2000)
C5(3750)
C6(7500)

[Fig. 9]


C8(12500)
C1(250)
P0
C9(15000)
D
C7(10000)
C8(12500)
C1(250)
C2(438)
C3(1000)
C4(2000)
C5(3750)
C6(7500)
C2(438)
C1(250)

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.
Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

[x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

[x] Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

[x] Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

## 1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2015/277027 A1 (KOIZUMI HIROYA [JP] ET AL) 1 octobre 2015 (2015-10-01)

WO 2012/052946 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA SPA [IT]; MARCORI FRANCO [IT]) 26 avril 2012 (2012-04-26)

US 2015/078023 A1 (HENNEBÖLE KLAUS [DE] ET AL) 19 mars 2015 (2015-03-19)

US 2013/003397 A1 (BUISSON ALAIN [FR]) 3 janvier 2013 (2013-01-03)

JP 2008 147032 A (ICHIKOH INDUSTRIES LTD) 26 juin 2008 (2008-06-26)

## 2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

## 3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT