

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 141 505**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **22 11249**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 21 S 41/30** (2023.01), **F 21 S 43/30**, **F 21 S 41/25**,
B 60 Q 1/04

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 Dispositif d'éclairage pour un véhicule automobile.

②2 Date de dépôt : 28.10.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 03.05.24 Bulletin 24/18.

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
Simplifiées — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *AUBERT Julien et Ait Hammou Hassi
Omar.*

⑦3 Titulaire(s) : *VALEO VISION Société par Actions
Simplifiées.*

⑦4 Mandataire(s) :

FR 3 141 505 - B1



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'éclairage pour un véhicule automobile

Domaine Technique de l'invention

[0001] L'invention a trait au domaine de l'éclairage et de la signalisation lumineuse, plus particulièrement dans le domaine automobile.

Etat de la technique antérieure

[0002] Les véhicules automobiles sont équipés de projecteurs de lumière destinés à rendre le véhicule bien visible, ainsi qu'à éclairer l'environnement du véhicule. La forme des faisceaux lumineux produits par ces projecteurs doit permettre un éclairage efficace tout en répondant à différentes législations automobiles, notamment afin de ne pas éblouir les autres usagers de la route.

[0003] Le document de brevet WO 2020/025171 A1 divulgue un module lumineux notamment pour véhicule automobile, comprenant un collecteur avec une surface réfléchissante collectant et réfléchissant les rayons lumineux émis par une source lumineuse en un faisceau lumineux. Le module lumineux comprend également un dispositif optique de projection, tel qu'une lentille, spécifiquement configuré pour projeter le faisceau lumineux en question en formant une image de la surface réfléchissante du collecteur. A cet effet, le dispositif optique de projection présente un foyer situé sur la surface réfléchissante, par exemple sur un bord arrière de celle-ci. Ce type de module lumineux présente des avantages de compacité, notamment en hauteur, et de simplicité de réalisation. Dans cet enseignement, ce module lumineux est combiné avec d'autres modules lumineux pour former un projecteur assurant, outre une fonction d'éclairage à coupure couramment désignée de type "code", notamment une fonction d'éclairage sans coupure couramment désignée de type "route".

[0004] Ces modules lumineux sont néanmoins complexes à fabriquer et requièrent un excellent positionnement du dispositif optique relativement à la surface réfléchissante du collecteur. Lorsque ces deux éléments sont mal positionnés l'un par rapport à l'autre, le faisceau lumineux obtenu n'est pas parfaitement orienté et/ou présente des défauts. Pour garantir le respect des législations automobiles, les différents composants du module lumineux doivent être assemblés selon un procédé particulièrement complexe.

Présentation de l'invention

[0005] Le but de l'invention est de fournir un dispositif d'éclairage pour un véhicule automobile remédiant au moins en partie aux inconvénients ci-dessus et améliorant les dispositifs d'éclairage connus de l'art antérieur.

[0006] Plus précisément, un objet de l'invention est un dispositif d'éclairage facile à

assembler et dont les éléments optiques présentent une grande précision de positionnement relatif.

Résumé de l'invention

- [0007] L'invention se rapporte à un dispositif d'éclairage pour un véhicule automobile comprenant un générateur de lumière, caractérisé en ce qu'il comprend un élément optique monobloc, l'élément optique monobloc comprenant:
- un collecteur de lumière comprenant une première surface réfléchissante configurée pour réfléchir des rayons lumineux émis par le générateur de lumière en un faisceau lumineux, et
 - un dispositif optique comprenant une deuxième surface réfléchissante configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du collecteur de lumière suivant un axe optique du dispositif d'éclairage.
- [0008] L'élément optique monobloc peut être obtenu par injection plastique.
- [0009] L'élément optique monobloc peut comprendre une embase reliant le collecteur de lumière au dispositif optique, le générateur de lumière comprenant au moins une source de lumière connectée à une carte de circuit imprimé positionnée d'un premier côté de l'embase et le collecteur de lumière étant positionné d'un deuxième côté de l'embase opposé au premier côté, l'embase étant pourvue d'une ouverture pour le passage de rayons lumineux du générateur de lumière vers le collecteur de lumière.
- [0010] L'élément optique monobloc peut comprendre une troisième surface réfléchissante configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du collecteur de lumière vers le dispositif optique.
- [0011] La première surface réfléchissante peut comprendre une forme parabolique, le générateur de lumière étant positionné au niveau d'un foyer de la forme parabolique. La deuxième surface réfléchissante peut être pourvue d'un foyer situé sur la première surface réfléchissante, notamment sur un bord arrière de celle-ci.
- [0012] Le générateur de lumière peut comprendre au moins deux sources de lumière distinctes l'une de l'autre, et la première surface réfléchissante peut comprendre une première portion de forme parabolique et au moins une deuxième portion de forme parabolique adjacente à la première portion, une première source de lumière étant positionnée au niveau d'un foyer de la forme parabolique de la première portion, une deuxième source de lumière étant positionnée au niveau d'un foyer de la forme parabolique de la deuxième portion, la première portion et la deuxième portion du collecteur de lumière étant configurées pour réfléchir des rayons lumineux issus des au moins deux sources de lumière vers un même dispositif optique.
- [0013] La deuxième surface réfléchissante peut être striée perpendiculairement à l'axe optique, notamment verticalement.

[0014] Le dispositif d'éclairage peut comprendre un premier générateur de lumière et un deuxième générateur de lumière, l'élément optique monobloc comprenant :

- un premier collecteur de lumière comprenant une première surface réfléchissante configurée pour réfléchir des rayons lumineux émis par le premier générateur de lumière en un premier faisceau lumineux, et
- un premier dispositif optique comprenant une deuxième surface réfléchissante configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du premier collecteur de lumière suivant l'axe optique du dispositif d'éclairage,
- un deuxième collecteur de lumière comprenant une première surface réfléchissante configurée pour réfléchir des rayons lumineux émis par le deuxième générateur de lumière en un deuxième faisceau lumineux, et
- un deuxième dispositif optique comprenant une deuxième surface réfléchissante configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du deuxième collecteur de lumière suivant l'axe optique du dispositif d'éclairage.

[0015] Le premier dispositif optique peut être adjacent au deuxième dispositif optique et décalé par rapport au deuxième dispositif optique suivant l'axe optique.

[0016] Le premier générateur de lumière, le premier collecteur de lumière et le premier dispositif optique peuvent former un premier module lumineux configuré pour réaliser une fonction d'éclairage de type route. Le deuxième générateur de lumière, le deuxième collecteur de lumière et le deuxième dispositif optique peuvent former un deuxième module lumineux configuré pour réaliser une fonction d'éclairage de type code.

[0017] L'invention se rapporte également à un projecteur pour un véhicule automobile, comprenant un dispositif d'éclairage tel que défini précédemment.

Présentation des figures

[0018] Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation particulier fait à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

[0019] La [Fig.1] est une vue en perspective avant d'un dispositif d'éclairage selon un mode de réalisation de l'invention.

[0020] La [Fig.2] est une vue en perspective de côté du dispositif d'éclairage, un masque de séparation du dispositif d'éclairage étant masqué.

[0021] La [Fig.3] est une vue en perspective de côté du dispositif d'éclairage, le masque de séparation et un élément optique monobloc du dispositif d'éclairage étant masqués.

[0022] La [Fig.4] est une vue en perspective avant du dispositif d'éclairage, le masque de séparation du dispositif d'éclairage étant masqué.

[0023] La [Fig.5] est une vue en perspective de l'élément optique monobloc du dispositif

d'éclairage.

[0024] La [Fig.6] est une vue en perspective de dessous de l'élément optique monobloc.

[0025] La [Fig.7] est une première vue en coupe de côté du dispositif d'éclairage, selon un plan P1 identifié sur la [Fig.1].

[0026] La [Fig.8] est une deuxième vue en coupe de côté du dispositif d'éclairage, selon un plan P2 identifié sur la [Fig.1].

[0027] La [Fig.9] est une vue en perspective de dessus du masque de séparation du dispositif d'éclairage.

[0028] La [Fig.10] est une vue en perspective de dessous du masque de séparation du dispositif d'éclairage.

[0029] La [Fig.11] est une vue de dessus du dispositif d'éclairage.

Description détaillée

[0030] La [Fig.1] illustre un dispositif d'éclairage 1 pour un véhicule automobile selon un mode de réalisation de l'invention. Le dispositif d'éclairage 1 est destiné à être intégré dans un projecteur du véhicule. En particulier, le projecteur est un projecteur avant gauche, la gauche et la droite étant définies selon le point de vue d'un conducteur du véhicule assis en position de conduite. Bien sûr l'invention pourrait être transposée à un projecteur avant droit ou même à tout autre projecteur du véhicule. Le dispositif d'éclairage 1 est logé dans un boîtier du projecteur, lequel est destiné à être fixé au véhicule. Le boîtier est refermé à l'avant par une glace de protection transparente.

[0031] Dans ce document, l'axe X désigne l'axe longitudinal du véhicule. En marche avant et en ligne droite, le véhicule progresse de l'arrière vers l'avant selon une direction parallèle à son axe longitudinal. L'axe X est orienté de l'avant vers l'arrière du véhicule, c'est-à-dire dans le sens de la marche arrière. L'axe Y désigne l'axe transversal du véhicule. L'axe Y est orienté de la gauche vers la droite. L'axe Z désigne l'axe perpendiculaire à l'axe X et à l'axe Y. On considère que le véhicule repose sur un sol horizontal. L'axe Z est un axe vertical, orienté de bas en haut. Les axes X, Y et Z forment un repère orthogonal. Ce même repère, défini par référence à un véhicule, sera aussi utilisé pour décrire le dispositif d'éclairage 1, même considéré hors du véhicule, puisqu'il est destiné à un montage selon une orientation spécifique dans le véhicule.

[0032] Le dispositif d'éclairage 1 est configuré pour réaliser une fonction d'éclairage de type "code" et pour réaliser une fonction d'éclairage de type "route". La fonction d'éclairage de type code est obtenue en projetant un faisceau lumineux dit "à coupure", c'est-à-dire présentant une dissymétrie entre une partie droite et une partie gauche du faisceau lumineux, de manière à ne pas éblouir un autre automobiliste circulant dans un sens opposé. Dans les pays à trafic à droite, c'est-à-dire dans lesquels les véhicules ont pour

consigne générale de rouler sur la partie droite de la chaussée, un tel faisceau lumineux peut comprendre une partie gauche éclairant moins haut qu'une partie droite du faisceau lumineux. La fonction d'éclairage de type route est obtenue en projetant un faisceau lumineux plus puissant que le faisceau lumineux de type code. Le faisceau lumineux réalisant la fonction de type route n'est pas nécessairement un faisceau lumineux à coupure et est plutôt destiné à être utilisé en absence de tout automobiliste circulant dans le sens opposé.

- [0033] En variante, le dispositif d'éclairage 1 pourrait aussi être configuré pour ne réaliser qu'une seule fonction d'éclairage parmi la fonction de type code et la fonction de type route. Les faisceaux lumineux issus du dispositif d'éclairage 1 peuvent être globalement centrés autour d'un axe optique XO sensiblement parallèle à l'axe X.
- [0034] Pour réaliser ces différentes fonctions d'éclairage, le dispositif d'éclairage 1 comprend une pluralité de modules lumineux agencés les uns à côté des autres suivant l'axe Y. En l'espèce, le dispositif d'éclairage 1 comprend cinq modules lumineux MA, MB, MC, MD et ME adjacents. En variante, le nombre de module lumineux pourrait être différent, notamment un seul module lumineux, au moins deux modules lumineux, trois, quatre, six ou même encore davantage de modules lumineux. Ce nombre peut être de préférence inférieur ou égal à dix. Chaque module lumineux peut être destiné à produire un faisceau lumineux composant tout ou partie de la fonction d'éclairage de type code et/ou de type route. Certains modules lumineux peuvent par exemple être utilisés pour contribuer à la fois à la fonction code et à la fonction route.
- [0035] En particulier, selon le mode de réalisation présenté, les trois modules lumineux MA, MB et MC, lesquels sont positionnés davantage vers un plan longitudinal médian du véhicule, sont destinés à produire chacun une composante d'un faisceau lumineux de type route. Par exemple, une projection dans un plan orthogonal à l'axe optique XO du faisceau lumineux de type route peut être décomposée en trois zones verticales adjacentes, chaque zone verticale étant éclairée par un module lumineux MA, MB ou MC distinct. Les deux modules lumineux MD et ME, positionnés davantage vers un bord latéral du véhicule, sont destinés à produire chacun une composante d'un faisceau lumineux de type code. Une projection dans un plan orthogonal à l'axe optique XO du faisceau lumineux de type code peut être décomposée en une zone centrale et un zone périphérique. La zone centrale, couramment dénommée par le terme anglo-saxon "kink", comprend une coupure configurée pour éviter l'éblouissement d'automobilistes circulant dans le sens opposé du véhicule. Un faisceau lumineux "kink" peut être défini comme un faisceau lumineux dont la ligne de coupure comprend un point d'inflexion. La zone centrale est éclairée par le module lumineux MD. La zone périphérique, couramment dénommée par le terme anglo-saxon "flat", présente une intensité lumineuse plus faible que la zone centrale, et est éclairée par le module lumineux ME.

Un faisceau lumineux "flat" peut être défini comme un faisceau lumineux dont la ligne de coupure s'étend horizontalement, sans point d'inflexion. Le module lumineux ME peut également éclairer dans la zone centrale, si bien que l'intensité lumineuse de la zone centrale peut résulter de la somme des intensités lumineuses produites par les modules MD et ME.

[0036] Outre une fonction d'éclairage, le projecteur participe fortement à l'aspect général du véhicule et possède donc également une fonction esthétique. A cet effet, il comprend des lignes s'intégrant harmonieusement avec la carrosserie du véhicule. En particulier, la glace de protection du projecteur s'étend non pas parallèlement à l'axe transversal du véhicule mais en oblique vers l'arrière et vers le bord latéral du véhicule. Une telle forme génère des contraintes dimensionnelles sur le dispositif d'éclairage 1 qui présentent ainsi une face avant globalement inclinée par rapport à l'axe optique XO. En particulier, s'agissant d'un projecteur avant gauche, une face avant du dispositif d'éclairage 1 s'étend globalement en oblique vers la gauche et vers l'arrière du véhicule. Il s'en suit que les différents modules lumineux MA, MB, MC, MD et ME sont décalés les uns des autres suivant l'axe optique XO. Le module lumineux ME est le module lumineux produisant le faisceau lumineux le plus large selon l'axe Y parmi les cinq modules lumineux. Il est avantageusement positionné à la position la plus proche du bord latéral du véhicule de sorte que le faisceau lumineux qu'il produit n'est pas perturbé par une calandre du véhicule.

[0037] En outre, le dispositif d'éclairage 1 peut être visible au travers de la glace de protection et son aspect doit donc également être particulièrement soigné.

[0038] La [Fig.2] illustre le dispositif d'éclairage 1 sans un masque de séparation qui forme une sorte de couvercle supérieur du dispositif d'éclairage. Le dispositif d'éclairage 1 comprend un générateur de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E pour chaque module lumineux MA, MB, MC, MD et ME, et un élément optique monobloc 3 commun à tous les modules lumineux. Dans la suite de la description on ajoutera, lorsque cela facilite la lecture, les suffixes A, B, C, D et E aux signes de références pour désigner des objets appartenant respectivement aux modules lumineux MA, MB, MC, MD et ME.

[0039] Chaque générateur de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E comprend au moins une source de lumière 4. En particulier, les modules lumineux MA, MB, MC et ME comprennent chacun un générateur de lumière comprenant quatre sources de lumière 4. Le module lumineux MD comprend un générateur de lumière 2D comprenant une unique source de lumière 4. Chaque source de lumière 4 est de préférence une diode électroluminescente. Les sources de lumières 4 de l'ensemble des générateurs de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E sont connectés à une face supérieure d'une même carte de circuit imprimé 5. La carte de circuit imprimé 5 est bien visible sur la [Fig.3], sur laquelle l'élément optique monobloc 3 a été masqué. En variante, chaque générateur de lumière 2A, 2B,

2C, 2D, 2E pourrait comprendre un nombre différent de sources de lumière, par exemple au moins deux, trois, cinq, ou même encore davantage de sources de lumière. Ce nombre peut être de préférence inférieur ou égal à dix. Les différentes sources de lumières d'un même générateur de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E sont de préférence positionnées côte à côte selon l'axe Y.

[0040] On peut définir un axe ZO comme un axe perpendiculaire à un plan dans lequel s'étend la carte de circuit imprimé 5. L'axe ZO peut être orienté dans le sens d'émission des rayons lumineux par les sources de lumière 4, c'est-à-dire vers le haut selon le mode de réalisation présenté. L'axe ZO peut être perpendiculaire à l'axe optique XO, mais l'angle de ces deux axes peut également s'écarter de 90° . Il peut par être compris entre 50° et 90° , notamment entre 60° et 80° . En effet, un angle proche de 70° est avantageux car il permet d'incliner les collecteurs de lumière, et ainsi aux rayons lumineux réfléchis par les dispositifs optiques de passer au-dessus desdits collecteurs et de ne pas être occultés par ceux-ci, tout en limitant l'encombrement vertical du module qui augmente lorsque cet angle diminue. On peut aussi définir un axe YO comme l'axe à la fois perpendiculaire aux axes XO et ZO. Les axes XO, YO et ZO peuvent ainsi définir un repère, notamment un repère orthogonal, relativement au projecteur, indépendant du repère formé par les axes X, Y et Z lequel est défini en relation avec le véhicule dans lequel le projecteur est destiné à être intégré. Les axes XO, YO et optionnellement ZO peuvent être parallèles ou sensiblement parallèles respectivement aux axes X, Y et Z définis précédemment lorsque le projecteur est monté dans le véhicule dans sa position d'utilisation.

[0041] Le dispositif d'éclairage 1 comprend également un dissipateur thermique 6 muni d'ailettes de refroidissements 7 s'étendant vers le bas. Le dissipateur thermique 6 comprend une face supérieure 8 en appui contre une face inférieure de la carte de circuit imprimé 5, de manière à dissiper la chaleur produite par la carte de circuit imprimée et par les sources de lumière 4. Le dissipateur thermique 6 comprend en outre des pions de positionnement 9 coopérant avec des trous de positionnement de forme correspondante prévus dans la carte de circuit imprimé 5 et avec des trous de positionnement 10 prévus dans l'élément optique monobloc 3. La face supérieure 8 du dissipateur thermique 6 et la carte de circuit imprimé 5 peuvent s'étendre dans un plan sensiblement horizontal. Enfin, le dissipateur thermique 6 peut comprendre au moins une patte de fixation permettant de fixer le dispositif d'éclairage au sein du boîtier du projecteur.

[0042] Le dispositif d'éclairage 1 comprend en outre des premières vis de fixation 11 coopérant avec des ouvertures taraudées prévues dans le dissipateur thermique 6, avec des premiers trous de fixation 12 formés dans l'élément optique monobloc, et avec des trous de fixation formés dans la carte de circuit imprimé 5 pour fixer solidairement ces

éléments ensemble. La carte de circuit imprimé 5 est ainsi prise en sandwich entre la face supérieure 8 du dissipateur thermique et l'élément optique monobloc 3 et donc fermement maintenue. Par ailleurs, l'élément optique monobloc 3 est aussi fixé directement contre le dissipateur thermique 6, avec des deuxième vis de fixation 13 passant au travers de deuxième trous de fixation 14 formés dans l'élément optique monobloc 3.

[0043] L'élément optique monobloc 3 est notamment bien visible sur les figures 4, 5 et 6. Pour chacun des modules optique MA à ME, l'élément optique monobloc 3 comprend un collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E et un dispositif optique 16A, 16B, 16C, 16D, 16E de projection. Chaque collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E est destiné à recevoir directement les rayons lumineux issus d'un générateur de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E. Chaque collecteur de lumière comprend une première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17D, 17E configurée pour réfléchir des rayons lumineux émis par le générateur de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E en un faisceau lumineux. Chaque dispositif optique 16A, 16B, 16C, 16D, 16E est destiné à recevoir directement ou indirectement le faisceau lumineux issu du collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E correspondant. Chaque dispositif optique 16A, 16B, 16C, 16D, 16E comprend une deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C, 18D, 18E configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu des collecteurs de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E correspondant, globalement suivant l'axe optique XO du dispositif d'éclairage. Le faisceau lumineux issu de chaque dispositif optique 16A, 16B, 16C, 16D, 16E est dirigé vers la glace de protection du projecteur et de manière à éclairer la route à l'avant du véhicule. Comme les premières surfaces réfléchissantes 17A, 17B, 17C, 17D, 17E et les deuxième surfaces réfléchissantes 18A, 18B, 18C, 18D, 18E sont intégrées à la même pièce, ces surfaces réfléchissantes peuvent être idéalement positionnées l'une par rapport à l'autre, sans avoir recours à un procédé d'assemblage complexe. On parvient ainsi à produire des faisceaux lumineux précis. La route et/ou l'environnement du véhicule est ainsi idéalement éclairé aux endroits souhaités.

[0044] L'élément optique monobloc 3 est donc une pièce faite d'un seul tenant, ou encore autrement dit, une pièce monolithique. Avantageusement, l'élément optique monobloc 3 est obtenu par injection plastique, c'est-à-dire par un procédé dans lequel du plastique est injecté dans un moule de fabrication. Un tel procédé permet d'obtenir des pièces avec une très grande précision géométrique.

[0045] La première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17D, 17E et la deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C, 18D, 18E de chaque module lumineux MA, MB, MC, MD ou ME peuvent être obtenues par un procédé de métallisation. Un revêtement métallique ou d'aspect métallique est alors appliqué sur la pièce issue du procédé d'injection de manière à obtenir des surfaces réfléchissantes.

[0046] Chaque collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E peut comprendre sensiblement la forme d'un dôme saillant perpendiculairement au plan dans lequel la carte de circuit imprimé 5 s'étend. Plus précisément, chaque première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17D, 17E peut comprendre au moins une forme parabolicoïde, le générateur de lumière 2 étant positionné au niveau d'un foyer de la forme parabolicoïde. La forme parabolicoïde de chaque première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17D, 17E est configurée pour collimater les rayons lumineux issus d'un générateur de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, c'est-à-dire que les rayons lumineux réfléchis par chaque première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17D, 17E sont sensiblement parallèles entre eux. La forme parabolicoïde de la première surface réfléchissante présente généralement un seul foyer, c'est-à-dire une zone de convergence des rayons lumineux telle que les rayons lumineux émis par une source de lumière 4 placée au niveau de cette zone de convergence sont projetés à grande distance après réflexion sur la première surface réfléchissante. "Projeté à grande distance" signifie que ces rayons lumineux ne convergent pas vers une zone située au moins à dix fois les dimensions du collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E. Autrement dit, les rayons réfléchis par la première surface réfléchissante ne convergent pas ou, s'ils convergent, leur lieu de convergence est situé à une distance supérieure ou égale à dix fois les dimensions du collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E. Une forme parabolicoïde peut présenter ou non des portions paraboliques.

[0047] De manière alternative, chaque première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C des modules optiques MA, MB, MC peut comprendre au moins une forme ellipsoïde, le générateur de lumière 2 étant positionné au niveau d'un foyer de la forme ellipsoïde. La forme ellipsoïde de chaque première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C est configurée pour faire converger les rayons lumineux issus d'un générateur de lumière 2A, 2B, 2C c'est-à-dire que les rayons lumineux réfléchis par chaque la première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C sont orientés vers un deuxième foyer respectif de chacune des surfaces réfléchissantes. La forme ellipsoïde de la première surface réfléchissante présente généralement deux foyers, c'est-à-dire deux zones de convergence des rayons lumineux telles que les rayons lumineux émis par une source lumineuse placée au niveau d'une des deux zones de convergence convergent, après réflexion sur la surface, vers l'autre zone de convergence. Ces deux foyers sont situés à proximité de ladite surface, c'est-à-dire à l'intérieur d'un volume de dimensions inférieures à 10 fois, et notamment à 5 fois, les dimensions du réflecteur. Une forme ellipsoïde peut présenter ou non des portions elliptiques. Le deuxième foyer est positionné de telle manière que, après réflexion des rayons lumineux sur la troisième surface réfléchissante 24A, 24B, 24C respective, il se trouve imagé à proximité du foyer F de chaque deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C respective. Ainsi les rayons

lumineux sont réfléchis par chaque deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C dans la direction de l'axe optique XO. Cette configuration est avantageuse, car elle permet de réaliser un faisceau lumineux concentré.

- [0048] Il est également possible d'avoir certaines premières surfaces réfléchissantes de forme parabolöide et d'autres premières surfaces réfléchissantes de forme ellipsoïde, en fonction de la forme souhaitée pour le faisceau émis respectivement par chaque module optique.
- [0049] L'association d'un générateur de lumière avec un collecteur de lumière forme un appareil lumineux. Selon le mode de réalisation présenté, le dispositif d'éclairage comprend donc cinq appareils lumineux mais en variante ce nombre pourrait être différent.
- [0050] Comme le quatrième module lumineux MD comprend une unique source de lumière, le collecteur de lumière 15D de ce module lumineux comprend également une unique forme parabolöide. Les autres modules lumineux MA, MB, MC et ME comprennent un collecteur de lumière 15A, 15B, 15C et 15E dont la surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17E comprend autant de portions 191, 192, 193, 194 de forme parabolöide que le module lumineux comprend de sources de lumière 4. Chaque source de lumière 4 d'un même module lumineux est positionnée au niveau d'un foyer de la forme parabolöide d'une portion 191, 192, 193, 194 du collecteur de lumière 15A, 15B, 15C et 15E. En l'espèce, comme les modules lumineux MA, MB, MC et ME comprennent quatre sources de lumière 4, leur surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17E respective comprend chacune quatre portions 191, 192, 193, 194 de forme parabolöide. Ces portions de forme parabolöide sont voisines les unes des autres sensiblement selon l'axe Y. Elles sont reliées les unes aux autres par des arrêtes 20. Pour réaliser une fonction du type feu de code, la surface réfléchissante 17D et 17E des modules lumineux MD et ME peut être adaptée de sorte à réfléchir des rayons lumineux émis par le générateur de lumière 2D et 2E en un faisceau lumineux à coupure.
- [0051] Le dispositif optique 16A, 16B, 16C, 16D, 16E de chaque module lumineux, que l'on pourrait également dénommer réflecteur, s'étend sensiblement verticalement et transversalement, c'est-à-dire au moins grossièrement perpendiculairement à l'axe optique XO. Il peut comprendre un contour globalement rectangulaire. Plus précisément, chaque deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C, 18D, 18E présente une forme globalement incurvée et est pourvue d'un foyer F (représenté sur la [Fig.7]) situé sur la première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17D, 17E correspondante, notamment sur un bord arrière de la surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17D, 17E.
- [0052] L'élément optique monobloc 3 comprend en outre une embase 21 reliant chaque collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E aux dispositifs optiques 16A, 16B, 16C, 16D, 16E correspondant. L'embase 21 est commune à tous les modules lumineux

MA, MB, MC, MD et ME. La carte de circuit imprimé 5 supportant les générateurs de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E de chaque module lumineux est positionnée d'un premier côté de l'embase 21 et les collecteurs de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E correspondant sont positionnés d'un deuxième côté de l'embase 21, opposé au premier côté. Selon le mode de réalisation présenté les collecteurs de lumière sont positionnés au-dessus de l'embase 21 et la carte de circuit imprimé 5 est positionnée en dessous de l'embase, mais en variante, cette configuration pourrait être inversée. L'embase 21 est pourvue d'ouvertures 22A, 22B, 22C, 22D, 22E pour le passage de rayons lumineux de chaque générateur de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E vers le collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E correspondant. L'embase 21 s'étend globalement parallèlement à la carte de circuit imprimé 5 et comprend une surface d'appui contre la carte de circuit imprimé.

- [0053] L'élément optique monobloc 3 comprend en outre une partie 23 formant un capot de protection pour la carte de circuit imprimé 5. Cette partie 23 recouvre et protège la carte de circuit imprimé tout en laissant un espace suffisant pour des composants électroniques agencés en surface de la carte de circuit imprimé.
- [0054] Comme cela est bien visible sur la vue en coupe de la [Fig.7], les rayons lumineux R (représentés par des flèches) issus du collecteur de lumière 15E du module lumineux ME atteignent directement le dispositif optique 16E correspondant. De même, les rayons lumineux issus du collecteur de lumière 15D du module lumineux MD atteignent directement le dispositif optique 16D correspondant. C'est-à-dire que les rayons lumineux ne sont déviés par aucun autre élément optique interposé entre la première surface réfléchissante 17D et 17E et la deuxième surface réfléchissante 18D et 18E. Les rayons lumineux produits par les générateurs de lumière 2D et 2E réalisent donc deux réflexions avant d'être projetés sur la route.
- [0055] Inversement et comme cela est bien visible sur la vue en coupe de la [Fig.8], les rayons lumineux R issus du collecteur de lumière 15B du module lumineux MB atteignent indirectement le dispositif optique 16B. De même, les rayons lumineux issus des collecteurs de lumière 15A et 15C des modules lumineux MA et MC atteignent indirectement les dispositifs optiques 16A et 16C. Notamment, dans chacun des modules optiques MA, MB ou MC, l'élément optique monobloc 3 comprend une troisième surface réfléchissante 24A, 24B, 24C configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du collecteur de lumière 15A, 15B, 15C correspondant vers le dispositif optique 16A, 16B, 16C correspondant. Les troisièmes surfaces réfléchissantes 24A, 24B, 24C sont planes. Elles sont formées sur une face supérieure de l'embase 21 et réalisent ainsi un retournement vertical de l'image projetée par chaque collecteur de lumière 15A, 15B, 15C qui possède ainsi une plus grande intensité dans une partie inférieure du faisceau lumineux. Chaque troisième surface réfléchissante 24A, 24B, 24C est donc in-

terposée entre la première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C correspondante et la deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C correspondante selon le sens de propagation des rayons lumineux. L'intégration d'une troisième surface réfléchissante 24A, 24B, 24C permet de configurer le faisceau lumineux issu du module lumineux de sorte à réaliser une fonction d'éclairage de type route. En effet, chaque troisième surface réfléchissante permet d'opérer un retournement vers le haut du faisceau lumineux, de sorte qu'une fois réfléchi par la deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C, celui-ci se situe essentiellement au-dessus de l'horizontale, c'est-à-dire décalé angulairement de l'axe XO essentiellement dans le sens positif de l'axe ZO.

[0056] Chaque troisième surface réfléchissante 24A, 24B, 24C s'étend globalement dans un plan incliné vers le haut en direction du dispositif optique 16A, 16B, 16C correspondant. Chaque troisième surface réfléchissante 24A, 24B, 24C s'étend globalement depuis un bord de l'ouverture 22A, 22B, 22C, 22D, 22E jusqu'à la base du dispositif optique 16A, 16B, 16C correspondant. De même que pour les surfaces réfléchissantes 17A, 17B, 17C, 17D, 17E et 18A, 18B, 18C, 18D, 18E, les troisièmes surfaces réfléchissantes 24A, 24B, 24C peuvent être obtenues par un procédé de métallisation. Les surfaces réfléchissantes 17A, 17B, 17C, 17D, 17E, 18A, 18B, 18C, 18D, 18E, 24A, 24B et 24C peuvent ainsi présenter une réflectivité spéculaire d'au moins 85%.

[0057] En raison de leur inclinaison, les troisièmes surfaces réfléchissantes 24A, 24B, 24C peuvent former un relief saillant dans la face inférieure de l'élément optique monobloc 3. Avantagusement, la face supérieure 8 du dissipateur thermique 6 comprend une ouverture 25 (visible sur la [Fig.3]) adaptée pour laisser place aux troisièmes surfaces réfléchissantes 24A, 24B, 24C des modules lumineux MA, MB et MC. La portion de l'embase 21 s'étendant entre le collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E et le dispositif optique 16A, 16B, 16C, 16D, 16E des modules lumineux MD et ME n'est pas destinée à réfléchir des rayons lumineux. Cette portion peut éventuellement être grainée, c'est-à-dire comprendre une rugosité suffisante, de manière à éviter des réflexions de rayons lumineux indésirables.

[0058] Selon un autre aspect de l'invention, la deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C des modules lumineux MA, MB et MC est striée perpendiculairement à l'axe optique XO, notamment sensiblement parallèlement à l'axe ZO. La deuxième surface réfléchissantes 18A, 18B, 18C de ces modules lumineux comprend donc un ensemble de reliefs 26 profilés sensiblement selon l'axe ZO. Ceci permet de flouter le faisceau lumineux issu du dispositif d'éclairage et donc d'adoucir les contours de l'image projetée.

[0059] Afin de correspondre aux lignes architecturales du projecteur dans lequel le dispositif d'éclairage 1 est intégré, les dispositifs optiques 16A, 16B, 16C, 16D, 16E de chaque

module lumineux sont décalés les uns des autres suivant l'axe optique XO. En particulier, le module lumineux MA est le module lumineux positionné le plus à l'avant et le module lumineux ME est le module lumineux positionné le plus à l'arrière. Ainsi, les deuxièmes surfaces réfléchissantes 18A, 18B, 18C, 18D, 18E sont agencées globalement en escalier. La distance séparant le collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E du dispositif optique correspondant peut être sensiblement identique pour tous les modules lumineux. Les deuxièmes surfaces réfléchissantes 18A, 18B, 18C, 18D, 18E des modules lumineux adjacents sont reliées entre elles par des parois de liaison 27 s'entendant sensiblement parallèlement à l'axe optique XO. Ces parois de liaison 27 peuvent être grainées, de manière à éviter des réflexions de rayons lumineux non souhaitées.

Finalement, l'élément optique monobloc 3 est une pièce qui cumule de nombreuses fonctions : elle comprend pour chaque module lumineux deux ou trois surfaces réfléchissantes permettant de mettre en forme et d'orienter correctement un faisceau lumineux pour réaliser une fonction d'éclairage, notamment une fonction d'éclairage de type route et/ou de type code. Il comprend des surfaces réfléchissantes coopérant avec plusieurs générateurs de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E de sorte à réaliser des fonctions d'éclairage différentes, notamment un éclairage de type route et un éclairage de type code. En outre, l'élément optique monobloc 3 comprend aussi des moyens de fixation permettant de le fixer à un dissipateur thermique et de maintenir la carte de circuit imprimé. L'élément optique monobloc 3 comprend également une partie protégeant la carte de circuit imprimé. L'élément optique monobloc 3 est à la fois simple à fabriquer simple à assembler au sein d'un dispositif d'éclairage. Les différentes surfaces réfléchissantes d'un même module lumineux sont idéalement positionnées les unes par rapport aux autres ce qui permet d'atteindre une grande précision optique. De plus, les différents modules lumineux sont également idéalement positionnés les uns par rapport aux autres. Ceci permet d'envisager de réaliser une fonction d'éclairage au moyen de plusieurs modules lumineux réalisant chacun une partie de l'image projetée. Chaque partie de l'image projetée est ainsi idéalement positionnée par rapport aux autres. Comme expliqué précédemment, le dispositif d'éclairage pourrait ne comprendre qu'une partie des modules lumineux précédemment décrits, notamment seulement un des modules lumineux précédemment décrits.

[0060] Le dispositif d'éclairage comprend en outre un masque de séparation 28 configuré pour isoler optiquement les modules lumineux MA, MB, MC, MD et ME. Par ailleurs, le masque de séparation 28 recouvre les appareils lumineux du dispositif d'éclairage, c'est-à-dire les collecteurs de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E et les générateurs de lumières 2A, 2B, 2C, 2D, 2E associés, de sorte à les rendre invisibles au travers de la glace du projecteur.

- [0061] Le masque de séparation 28 est notamment illustré individuellement sur les figures 9 et 10. Il comprend un élément de couverture 29 s'étendant sensiblement horizontalement au-dessus des collecteurs de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E. Une face supérieure du masque de séparation 28 peut être visible au travers de la glace du projecteur. Cette face peut éventuellement supporter des éléments de décoration.
- [0062] Le masque de séparation 28 comprend des trous de fixation 30 coopérant avec des vis de fixation pour fixer le masque de séparation au dissipateur thermique 6. Il comprend également des trous de positionnement 31 borgnes coopérant avec les pions de positionnement 9.
- [0063] Le masque de séparation 28 comprend aussi des parois de séparation 32AB, 32BC, 32CD, 32DE s'étendant depuis l'élément de couverture 29 parallèlement à l'axe optique XO et séparant les modules lumineux MA, MB, MC, MD, ME. Les parois de séparation 32AB, 32BC, 32CD, 32DE sont configurées pour bloquer des rayons lumineux issus du générateur de lumière 2A, 2B, 2C, 2D, 2E d'un premier module lumineux et orientés vers le dispositif optique 16A, 16B, 16C, 16D, 16E d'un deuxième module lumineux adjacent au premier module lumineux. Le masque de séparation 28 comprend ainsi quatre parois de séparation 32AB, 32BC, 32CD, 32DE séparant les cinq modules lumineux MA, MB, MC, MD et ME. En variante, le masque de séparation pourrait comprendre tout autre nombre de parois de séparation. Dans l'hypothèse où le dispositif d'éclairage 1 ne comprendrait que deux modules lumineux, le masque de séparation 28 pourrait ne comprendre qu'une seule paroi de séparation. D'une manière générale, le masque de séparation 28 comprend de préférence un nombre de parois de séparation égal au nombre de modules lumineux moins un. En complément, le masque de séparation peut comprendre une ou deux parois auxiliaires 33, parallèles aux parois de séparation 32AB, 32BC, 32CD, 32DE, et s'étendant le long des bords externes du dispositif d'éclairage 1. Les parois de séparation 32AB, 32BC, 32CD, 32DE et les parois auxiliaires 33 peuvent être prolongées par des nervures 34 s'étendant longitudinalement en surface de l'élément de couverture 29. Ces nervures 34 augmentent la rigidité de l'élément de couverture 29 et sont intégrées harmonieusement dans le prolongement des parois 32 et 33.
- [0064] Les parois de séparation 32AB, 32BC, 32CD, 32DE du masque de séparation 28 s'étendent globalement entre les collecteurs de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E et les dispositifs optiques 16A, 16B, 16C, 16D, 16E. Elles comprennent chacune un bord 35 s'étendant à faible distance d'une deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C, 18D, 18E d'un dispositif optique 16A, 16B, 16C, 16D, 16E. La distance séparant le bords 35 d'une surface réfléchissante 18A, 18B, 18C, 18D, 18E peut être de préférence inférieure ou égale à 10mm, voire inférieure ou égale à 5mm. Le jeu ainsi formé est suffisamment faible pour empêcher des rayons lumineux en provenance des collecteurs de

lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E de passer d'un module lumineux à l'autre. Les parois de séparation 32 sont coplanaires aux parois de liaison 27, c'est-à-dire que chaque paroi de séparation est agencée dans le prolongement d'une paroi de liaison 27.

[0065] Les parois de séparation 32AB, 32BC, 32CD peuvent s'étendre sensiblement jusqu'à mi-hauteur des surfaces réfléchissantes selon l'axe Z ou selon l'axe ZO. La paroi de séparation 32DE séparant les modules lumineux MD et ME peut néanmoins être moins haute que les autres parois de séparation pour ne pas bloquer les rayons lumineux réfléchis par la deuxième surface réfléchissante 18E du module lumineux ME. En effet, le faisceau lumineux produit par ce module lumineux possède un angle particulièrement ouvert de manière à bien éclairer la route sur les côtés. De manière générale la paroi de séparation située entre deux modules lumineux dont l'un au moins produit un faisceau lumineux possédant un angle particulièrement ouvert est avantageusement de hauteur réduite, par rapport à une paroi de séparation située entre deux modules produisant tous les deux des faisceaux de faible ouverture. Par angle particulièrement ouvert, on comprend un angle supérieur ou égal à 25° par rapport à l'axe XO.

[0066] Le masque de séparation 28 comprend en outre des parois d'interposition 36A, 36B, 36C configurées pour bloquer des rayons lumineux issus des générateurs de lumière 2A, 2B, 2C des modules lumineux MA, MB et MC et orientés directement vers les dispositif optiques 16A, 16B, 16C. Les parois d'interposition 36A, 36B, 36C sont donc des masques empêchant un éclairage direct des deuxième surfaces réfléchissante 18A, 18B, 18C par les générateurs de lumières 2A, 2B, 2C. Les parois d'interposition 36A, 36B, 36C comprennent un bord supérieur par lesquels elles sont liées à une face inférieure de l'élément de couverture 29. Comme cela est visible sur la [Fig.8], les parois d'interposition 36A, 36B, 36C peuvent s'étendre vers le bas depuis l'élément de couverture 29, au-dessus des troisième surfaces réfléchissantes 24A, 24B, 24C. Les parois d'interposition 36A, 36B, 36C peuvent aussi s'étendre légèrement en oblique en direction du générateur de lumière 2.

[0067] Pour les modules lumineux MD et ME, le masque de séparation 28 ne comprend aucune paroi d'interposition. En revanche, le dissipateur thermique 6 comprend avantageusement des éléments de masquage 37D, 37E saillant au travers de la carte de carte de circuit imprimée 5 grâce à des trous prévus à cet effet. Les éléments de masquage 37D, 37E sont interposés entre chaque source de lumière 4 et les dispositif optique 16D et 16E de manière à éviter un éclairage direct du dispositif optique par la source de lumière. En variante, les éléments de masquage 37D, 37E pourraient être obtenus avec des moyens de blocage tels que des écrans métalliques fixés sur la surface de la carte de circuit imprimé 5. Une telle solution ne serait néanmoins pas utilisable pour les modules lumineux MA, MB et MC car les moyens de blocage ainsi agencés bloqueraient également les rayons lumineux réfléchis par la première surface réflé-

chissante et dirigés vers la troisième surface réfléchissante.

- [0068] Le masque de séparation 28 est également un élément monobloc. Il est avantageusement fabriqué par injection plastique. Le masque de séparation n'est pas destiné à réfléchir des rayons lumineux vers une zone d'éclairage mais au contraire à bloquer des rayons lumineux indésirables. Le masque de séparation 28 est de préférence de couleur noire de manière à absorber les rayons lumineux qui l'atteignent.
- [0069] Chaque module lumineux MA, MB, MC, MD et ME peut être activé indépendamment les uns des autres. Lorsqu'une source de lumière 4 produit des rayons lumineux, ceux-ci atteignent d'abord le collecteur de lumière 15A, 15B, 15C, 15D, 15E. La forme parabolicoïde de la première surface réfléchissante 17A, 17B, 17C, 17D, 17E permet de réorienter les rayons lumineux selon une orientation choisie afin de réaliser une fonction lumineuse de type route ou de type code. Pour les modules lumineux MA, MB et MC, les rayons lumineux sont ensuite majoritairement dirigés vers la troisième surface réfléchissante 24A, 24B, 24C puis vers la deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C. Pour les modules lumineux MD et ME, les rayons lumineux sont ensuite majoritairement dirigés directement vers la deuxième surface réfléchissante 18D et 18E. Les rayons des modules lumineux MA, MB, MC, MD et ME ressortent alors du dispositif d'éclairage en passant au-dessus du masque de séparation 28, puis traversent la glace de protection du projecteur et éclairent la route.
- [0070] Comme illustré sur la [Fig.8] et sur la [Fig.11], une partie des rayons lumineux (représentés en pointillés) ne suit pas la trajectoire prévue et est bloquée par le masque de séparation 28. Certains rayons lumineux R1 des modules lumineux MA, MB ou MC sont excessivement orientés vers le haut et sont bloqués par les parois d'interposition 36A, 36B, 36C. D'autres rayons lumineux R2 sont dirigés vers la deuxième surface réfléchissante 18A, 18B, 18C, 18D, 18E des modules lumineux adjacents et sont bloqués par les parois de séparation 32AB, 32BC, 32CD, 32DE. Certains rayons lumineux R3 produits par le cinquième module lumineux ME sont réfléchis par la deuxième surface réfléchissante 18E puis passent au-dessus de la paroi de séparation 32DE agencée entre le quatrième module lumineux MD et le cinquième module lumineux ME et au-dessus de l'élément de couverture 29 de manière à produire un faisceau lumineux de grande ouverture. Finalement, seuls les rayons lumineux correctement orientés sont projetés hors du dispositif d'éclairage 1. La qualité et la précision des faisceaux lumineux est ainsi optimisée.
- [0071] En outre le masque de séparation 28 recouvre en partie l'élément optique monobloc 3, ce qui améliore l'esthétisme du dispositif d'éclairage, les sources de lumières 4 sont également mieux protégées des radiations du soleil et risquent moins d'être endommagées ou de s'échauffer excessivement.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'éclairage (1) pour un véhicule automobile comprenant un générateur de lumière (2A, 2B, 2C, 2D, 2E), caractérisé en ce qu'il comprend un élément optique monobloc (3), l'élément optique monobloc comprenant:
- un collecteur de lumière (15A, 15B, 15C, 15D, 15E) comprenant une première surface réfléchissante (17A, 17B, 17C, 17D, 17E) configurée pour réfléchir des rayons lumineux émis par le générateur de lumière en un faisceau lumineux, et
 - un dispositif optique (16A, 16B, 16C, 16D, 16E) comprenant une deuxième surface réfléchissante (18A, 18B, 18C, 18D, 18E) configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du collecteur de lumière suivant un axe optique (XO) du dispositif d'éclairage, la deuxième surface réfléchissante (18A, 18B, 18C, 18D, 18E) étant pourvue d'un foyer (F) situé sur la première surface réfléchissante, notamment sur un bord arrière de celle-ci.
- [Revendication 2] Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'élément optique monobloc (3) est obtenu par injection plastique.
- [Revendication 3] Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément optique monobloc (3) comprend une embase (21) reliant le collecteur de lumière (15A, 15B, 15C, 15D, 15E) au dispositif optique (16A, 16B, 16C, 16D, 16E), le générateur de lumière (2A, 2B, 2C, 2D, 2E) comprenant au moins une source de lumière (4) connectée à une carte de circuit imprimé (5) positionnée d'un premier côté de l'embase et le collecteur de lumière étant positionné d'un deuxième côté de l'embase opposé au premier côté, l'embase étant pourvue d'une ouverture (22A, 22B, 22C, 22D, 22E) pour le passage de rayons lumineux du générateur de lumière vers le collecteur de lumière.
- [Revendication 4] Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément optique monobloc (3) comprend une troisième surface réfléchissante (24A, 24B, 24C) configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du collecteur de lumière (15A, 15B, 15C) vers le dispositif optique (16A, 16B, 16C).
- [Revendication 5] Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première surface réfléchissante (17A, 17B, 17C, 17D, 17E) comprend une forme parabolöide, le générateur de lumière

(2A, 2B, 2C, 2D, 2E) étant positionné au niveau d'un foyer de la forme parabolöide.

[Revendication 6]

Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le générateur de lumière (2A, 2B, 2C, 2E) comprend au moins deux sources de lumière (4) distinctes l'une de l'autre, et en ce que la première surface réfléchissante (17A, 17B, 17C, 17E) comprend une première portion (191) de forme parabolöide et au moins une deuxième portion (192) de forme parabolöide adjacente à la première portion, une première source de lumière étant positionnée au niveau d'un foyer de la forme parabolöide de la première portion, une deuxième source de lumière étant positionnée au niveau d'un foyer de la forme parabolöide de la deuxième portion, la première portion et la deuxième portion du collecteur de lumière étant configurées pour réfléchir des rayons lumineux issus des au moins deux sources de lumière vers un même dispositif optique (16A, 16B, 16C, 16E).

[Revendication 7]

Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la deuxième surface réfléchissante (18A, 18B, 18C) est striée perpendiculairement à l'axe optique (XO), notamment verticalement.

[Revendication 8]

Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un premier générateur de lumière (2A, 2B, 2C) et un deuxième générateur de lumière (2D, 2E), l'élément optique monobloc (3) comprenant :

- un premier collecteur de lumière (15A, 15B, 15C) comprenant une première surface réfléchissante (17A, 17B, 17C) configurée pour réfléchir des rayons lumineux émis par le premier générateur de lumière en un premier faisceau lumineux, et

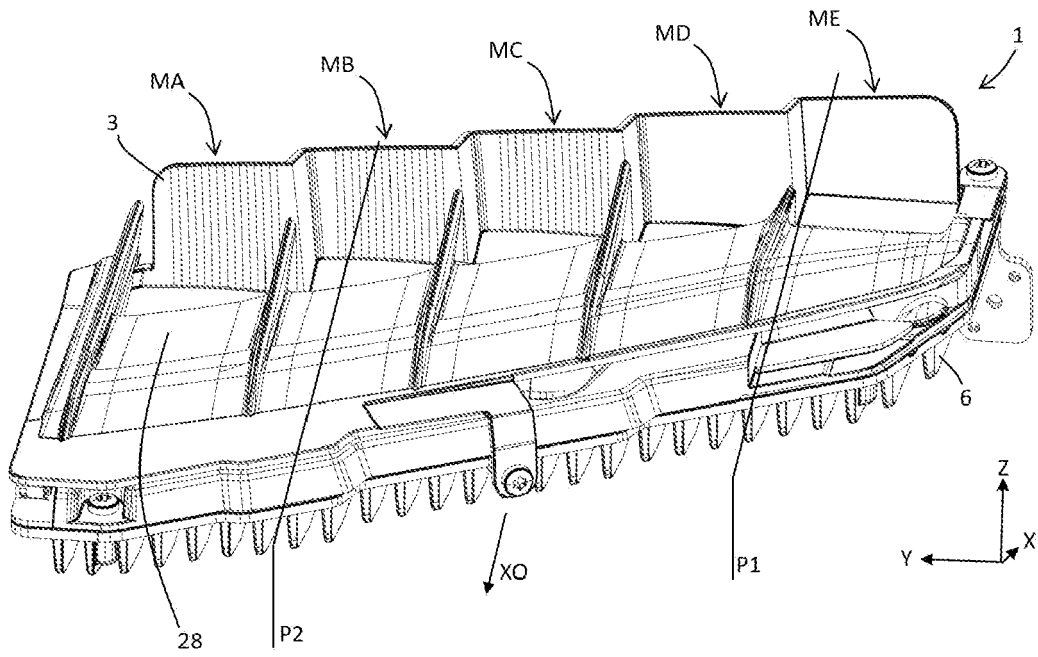
- un premier dispositif optique (16A, 16B, 16C) comprenant une deuxième surface réfléchissante (18A, 18B, 18C) configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du premier collecteur de lumière suivant l'axe optique (XO) du dispositif d'éclairage,

- un deuxième collecteur de lumière (15D, 15E) comprenant une première surface réfléchissante (17D, 17E) configurée pour réfléchir des rayons lumineux émis par le deuxième générateur de lumière en un deuxième faisceau lumineux, et

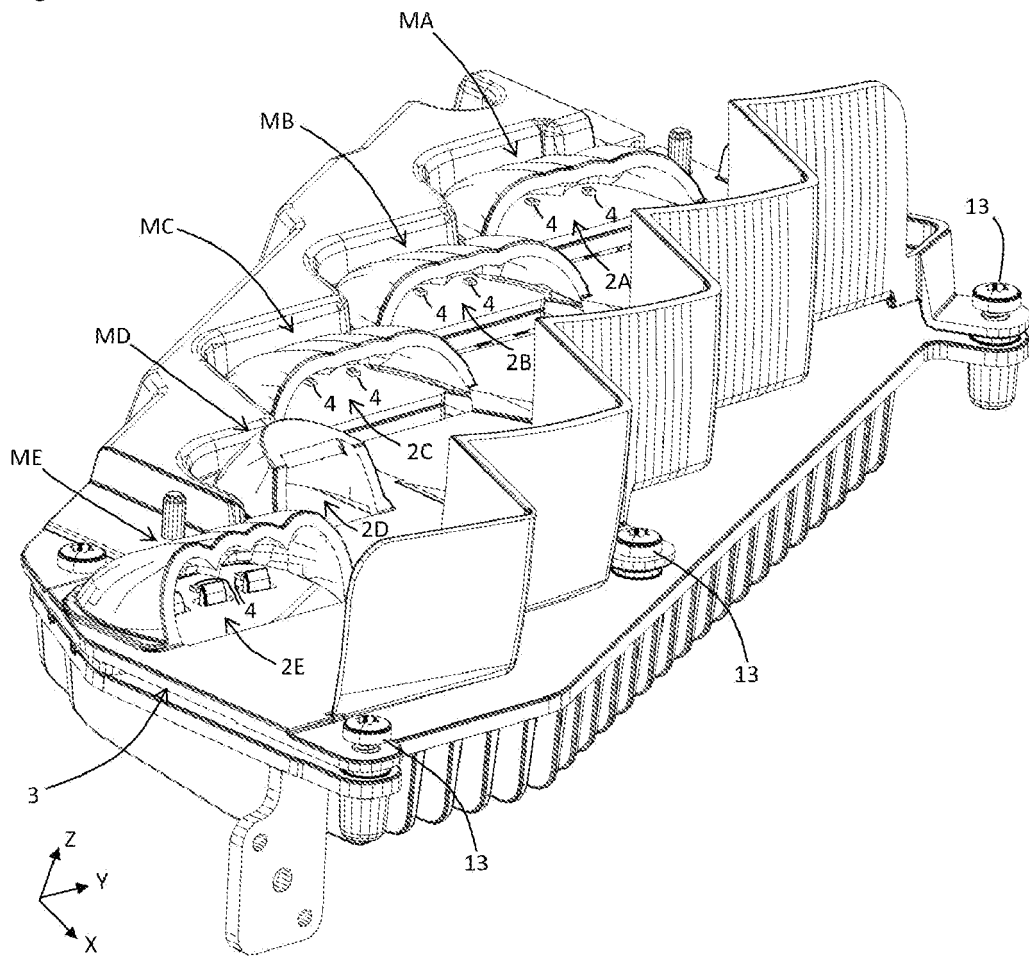
- un deuxième dispositif optique (16D, 16E) comprenant une deuxième surface réfléchissante (18D, 18E) configurée pour réfléchir le faisceau lumineux issu du deuxième collecteur de lumière suivant l'axe optique

- du dispositif d'éclairage.
- [Revendication 9] Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le premier dispositif optique (16C) est adjacent au deuxième dispositif optique (16D) et décalé par rapport au deuxième dispositif optique suivant l'axe optique (XO).
- [Revendication 10] Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le premier générateur de lumière, le premier collecteur de lumière et le premier dispositif optique forment un premier module lumineux (MC) configuré pour réaliser une fonction d'éclairage de type route, et/ou en ce que le deuxième générateur de lumière, le deuxième collecteur de lumière et le deuxième dispositif optique forment un deuxième module lumineux (MD) configuré pour réaliser une fonction d'éclairage de type code.
- [Revendication 11] Projecteur pour un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications précédentes.

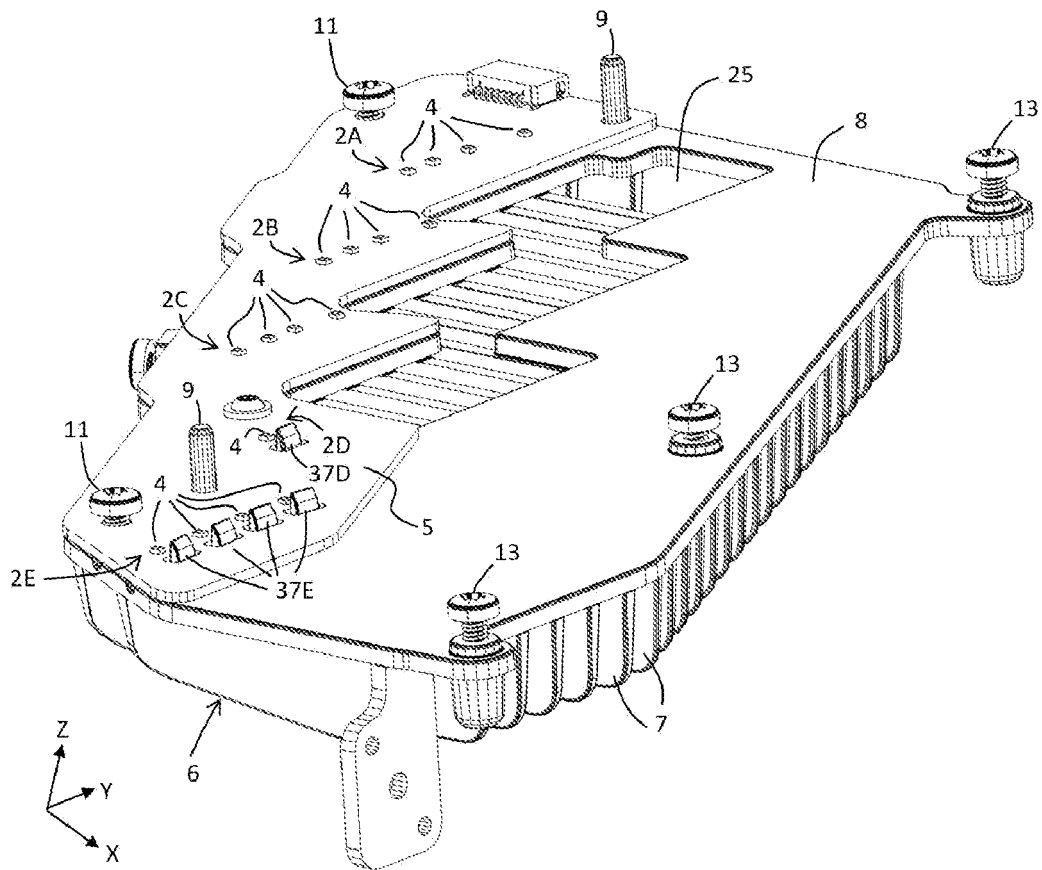
[Fig. 1]



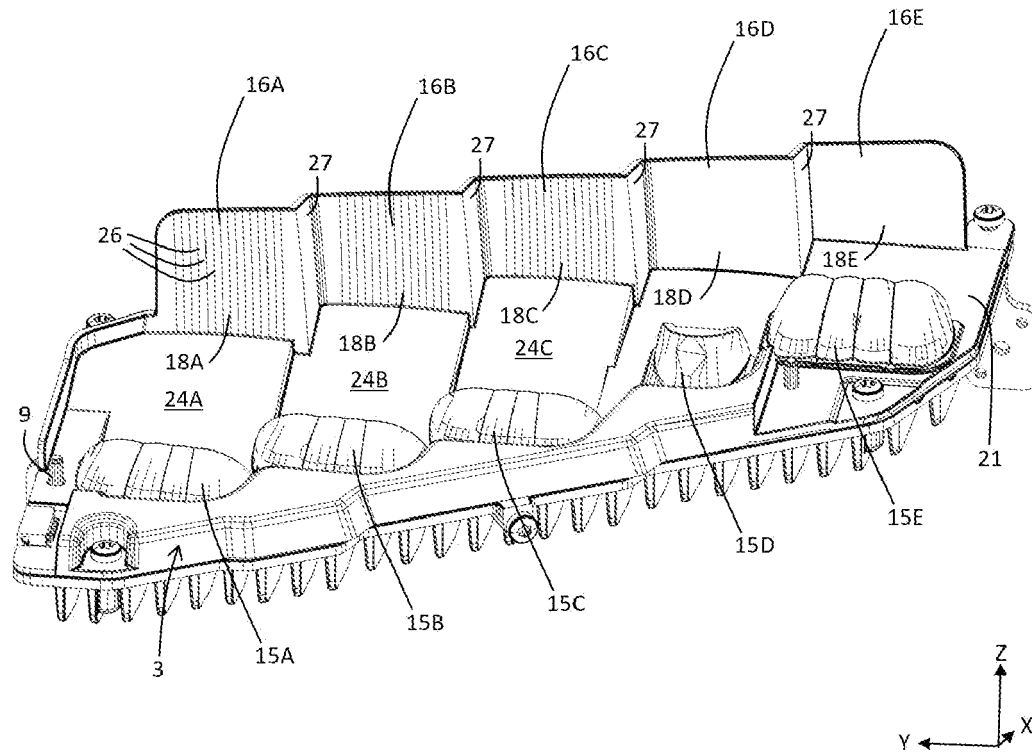
[Fig. 2]



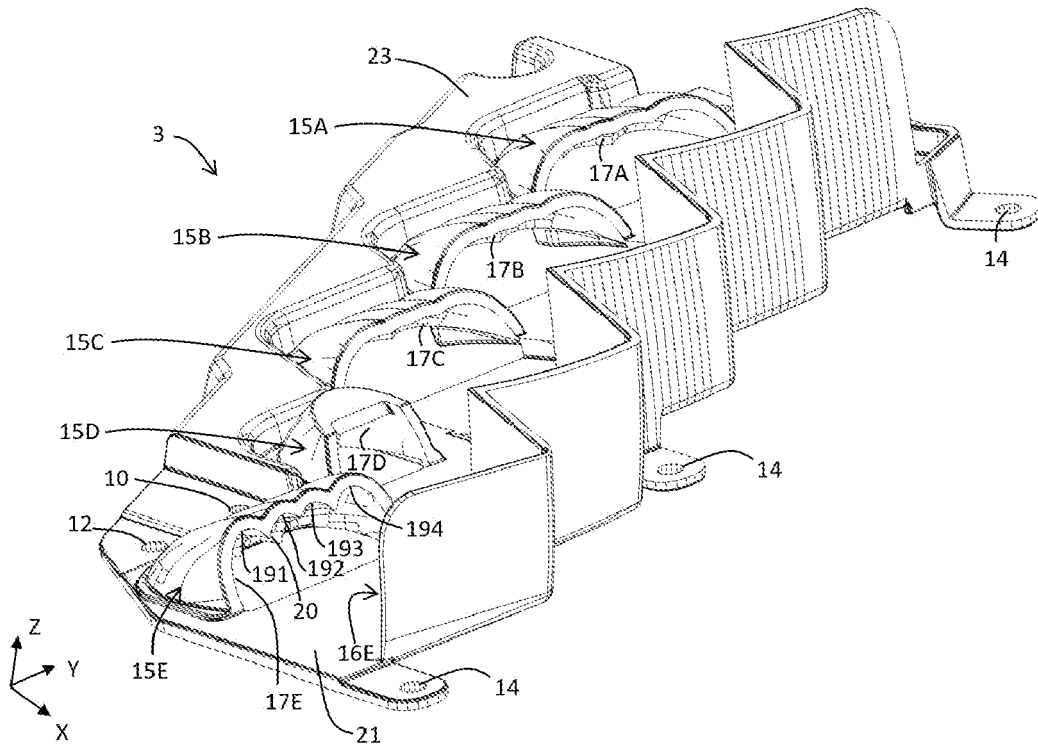
[Fig. 3]



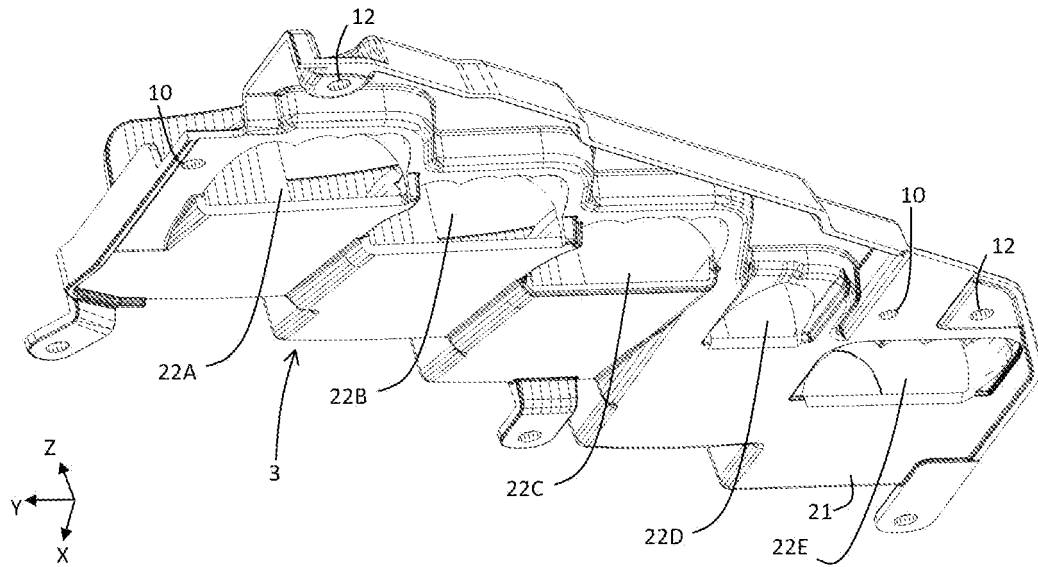
[Fig. 4]



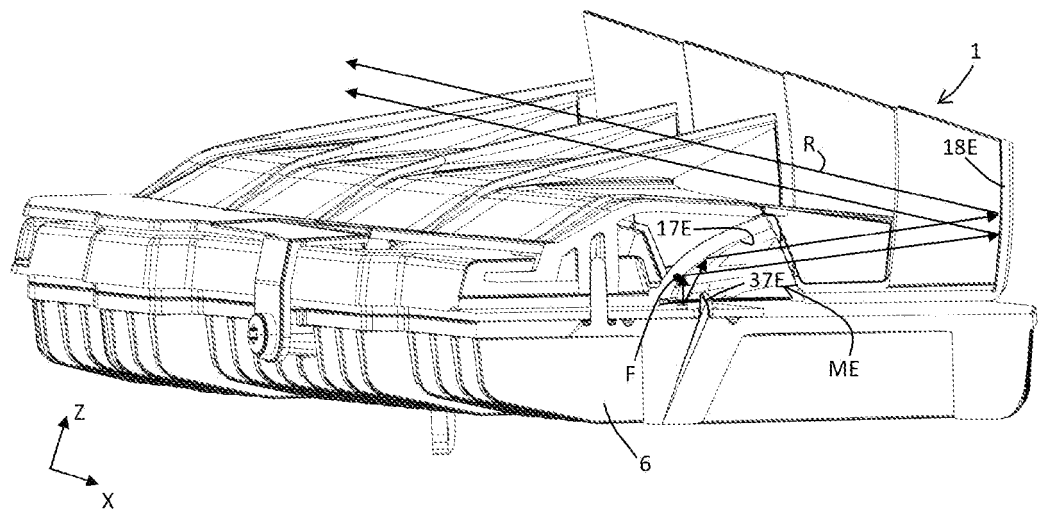
[Fig. 5]



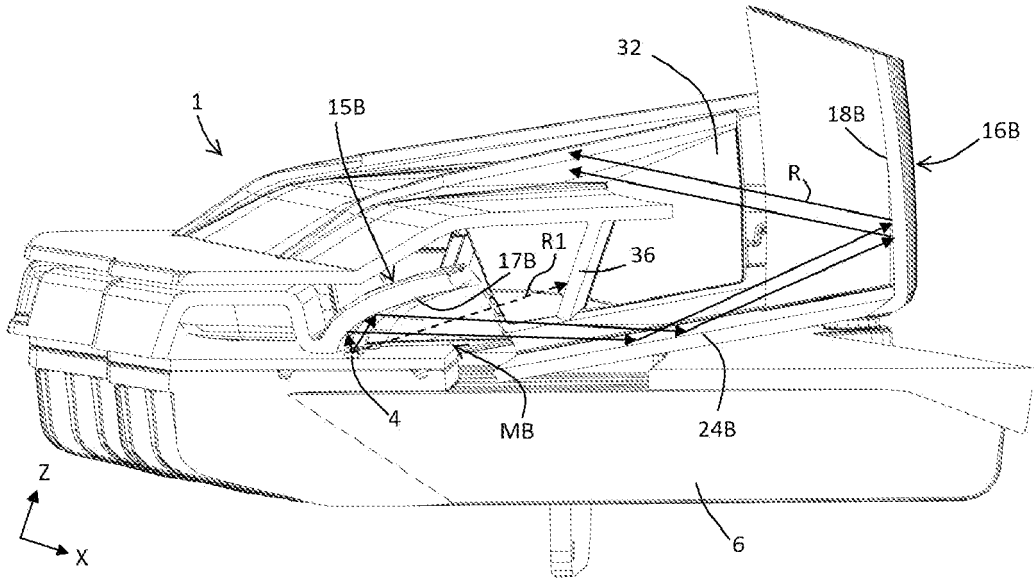
[Fig. 6]



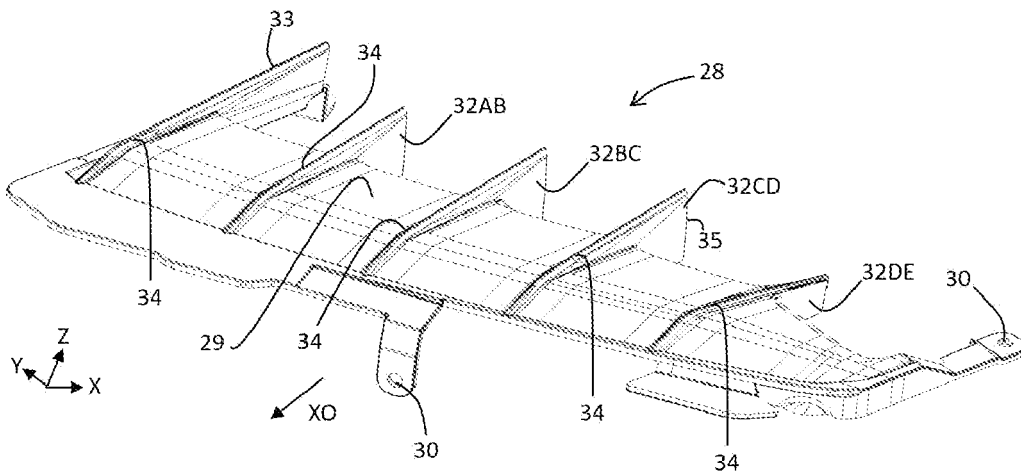
[Fig. 7]



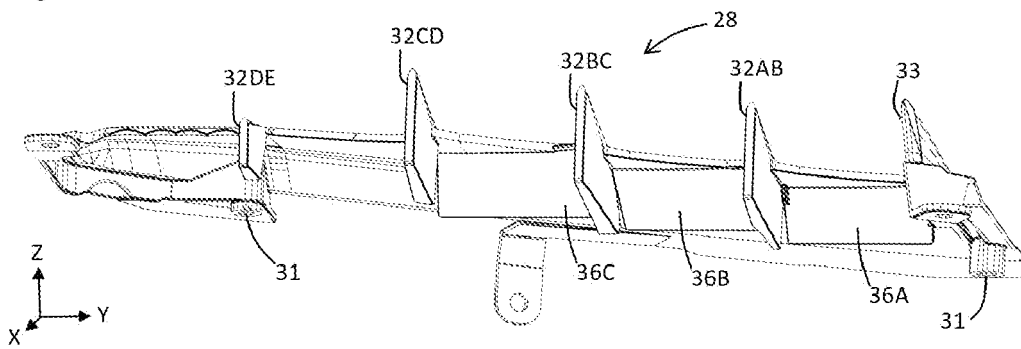
[Fig. 8]



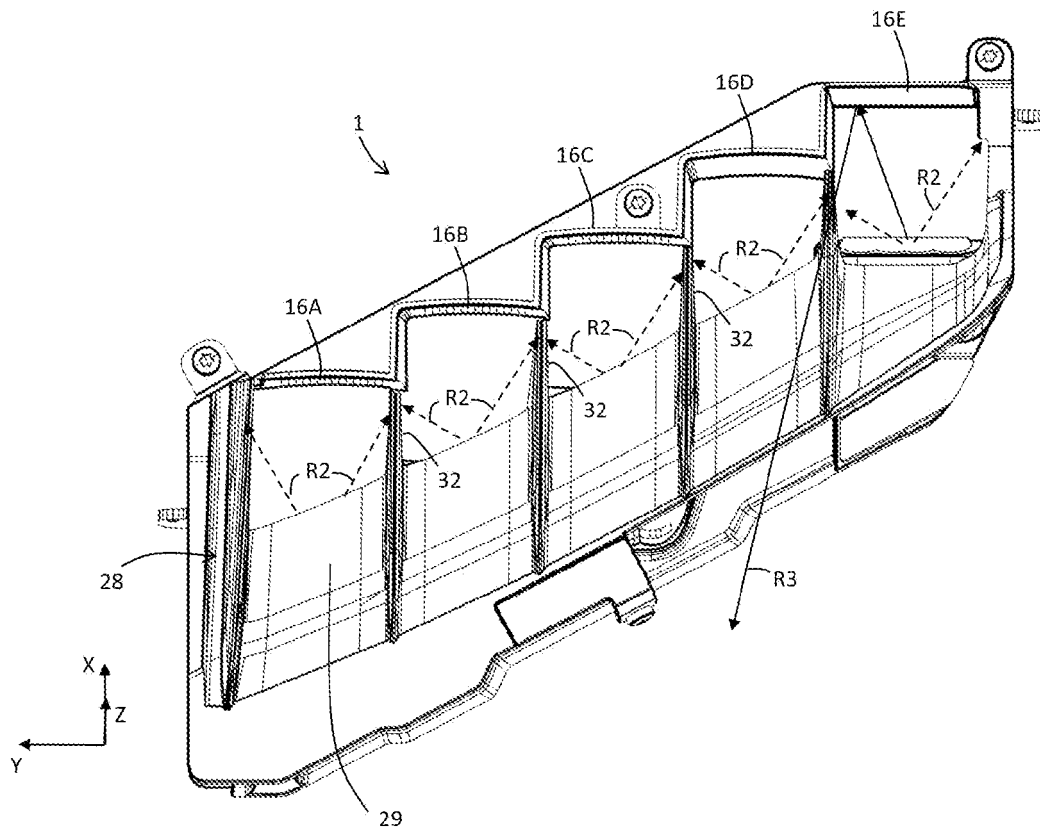
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



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 (nouveau) 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

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

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.

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 2016/215951 A1 (BAILLY STEPHANE [FR] ET AL) 28 juillet 2016 (2016-07-28)

US 2018/180241 A1 (HUBER BEN [DE] ET AL) 28 juin 2018 (2018-06-28)

US 2005/129358 A1 (MINANO JUAN C [ES] ET AL) 16 juin 2005 (2005-06-16)

US 2017/045194 A1 (GARCIA CASTILLA JOSÉ [ES] ET AL) 16 février 2017 (2017-02-16)

EP 3 545 229 B1 (ZKW GROUP GMBH [AT]) 14 juillet 2021 (2021-07-14)

US 2009/284979 A1 (IWASAKI KAZUNORI [JP]) 19 novembre 2009 (2009-11-19)

US 2018/087730 A1 (DUBUC CYRIL [FR] ET AL) 29 mars 2018 (2018-03-29)

**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