

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ dispositif lumineux de véhicule automobile.

②② Date de dépôt : 20.09.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO VISION SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 22.03.24 Bulletin 24/12.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 20.09.24 Bulletin 24/38.

⑦② Inventeur(s) : GRARD Christophe, DAROUSSIN
Samuel, ZOJCESKI Zdravko et CHINI Patrick.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

⑦③ Titulaire(s) : VALEO VISION SAS.

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : dispositif lumineux de véhicule automobile

CONTEXTE DE L'INVENTION

- [0001] La présente invention concerne un dispositif lumineux de véhicule automobile, comprenant une pluralité de substrats rigides sur lesquels sont montées des sources lumineuses.
- [0002] L'invention se rapporte aux dispositifs lumineux sur la façade avant ou la façade arrière du véhicule automobile, en particulier des dispositifs lumineux destinés à illuminer une grille du véhicule automobile. De tels dispositifs lumineux posent des problèmes de fabrication en ce qu'ils suivent généralement la courbure de portions de carrosserie galbées, ce qui implique un positionnement de sources lumineuses sur des supports étagés et/ou courbés. De tels dispositifs lumineux peuvent constituer des modules autonomes de signalisation aussi bien que des éléments d'un projecteur principal comprenant des fonctions d'éclairage, ou d'un dispositif lumineux contribuant à d'autres fonctions de signalisation.
- [0003] On entend par la façade avant ou arrière d'un véhicule automobile une surface du véhicule automobile visible par un observateur situé à l'avant ou à l'arrière dudit véhicule, en particulier un observateur situé dans un axe principal de progression du véhicule. Ladite surface ne comprend pas les surfaces vitrées communiquant avec un habitacle du véhicule.
- [0004] On entend par une grille d'un véhicule automobile une partie de la façade avant du véhicule automobile, latéralement située entre les projecteurs destinés aux fonctions d'éclairage, et verticalement située entre le capot et le bas de caisse. Une telle grille peut être pourvue ou non d'évents permettant la circulation d'air. En effet, la circulation de l'air est importante pour refroidir les moteurs des véhicules à motorisation thermique, les véhicules automobiles à motorisation électrique n'ont pas les mêmes besoins d'aération que les véhicules automobiles à motorisation thermique et, pour ce type de véhicule, la grille peut être entièrement fermée à la circulation de l'air.
- [0005] De tels dispositifs lumineux nécessitent l'emploi d'un grand nombre de sources lumineuses. De plus, les sources lumineuses peuvent nécessiter des connexions permettant de les contrôler sélectivement, individuellement ou par groupe, au sein du même dispositif lumineux. Il est connu pour arriver à ces fins d'employer une grande carte de circuit imprimé rigide. Les dispositifs lumineux employant cette solution rencontrent cependant des problèmes liés aux contraintes structurelles et optiques soulevés par l'emploi d'un même substrat secondaire rigide pour les sources lumineuses d'une fonction donnée.
- [0006] Il est également connu pour arriver aux mêmes fins d'employer une grande carte de

circuit imprimé flexible sur laquelle sont montées les sources lumineuses. Cependant, les circuits imprimés flexibles aptes à résister à l'échauffement des sources lumineuses lorsqu'elles sont en fonctionnement sont coûteux. Ces solutions nécessitent de plus des éléments assurant la rigidité et la dissipation thermique, en général des plaquettes en aluminium collées au circuit imprimé flexible en vis-à-vis des sources lumineuses, qui sont coûteuses.

[0007] Enfin, il est connu de relier des substrats entre eux au moyen de connecteurs, par exemple des connecteurs de type à broches ou des connecteurs de bord de carte pourvus de faisceaux de câbles, bien connus de l'homme du métier, notamment sous l'appellation anglo saxonne "card edge connector". Cette solution nécessite un grand nombre de connecteurs, ce qui la rend encombrante, coûteuse et complexe.

[0008] La présente invention a donc pour objet un dispositif lumineux dont la réalisation est simple et peu coûteuse.

Exposé de l'invention

[0009] Le L'invention concerne un dispositif lumineux de véhicule automobile comprenant :

[0010] Un boîtier,

[0011] Un circuit d'alimentation principal,

[0012] Un support étagé fixé dans le boîtier,

[0013] une pluralité de substrats secondaires fixés au support étagé, lesdits substrats secondaires comportant chacun

[0014] un circuit électronique,

[0015] au moins une source lumineuse montée sur une première face du substrat,

[0016] l'au moins une source lumineuse étant apte à être alimentée par le circuit électronique dudit substrat secondaire.

[0017] Les substrats étant électriquement connectés entre eux par au moins deux rubans métalliques soudés à leurs circuits électroniques respectifs, lesdits rubans étant chacun reliés au circuit d'alimentation de sorte à pouvoir alimenter l'au moins une source lumineuse de chacun des substrats.

[0018] Les rubans métalliques sont des éléments profilés flexibles ayant une largeur très supérieure à leur épaisseur, par exemple au moins cinq fois supérieure, de préférence au moins dix fois supérieure.

[0019] Contrairement aux fils métalliques, les rubans métalliques ont un comportement différent en flexion selon qu'ils sont sollicités par une force selon leur épaisseur ou selon leur largeur. Les rubans se déforment en effet aisément selon leur épaisseur (flexion autour d'un axe de la largeur du ruban) mais conservent une rigidité selon leur largeur (flexion selon un axe dans le sens de l'épaisseur) ce qui permet d'assurer de relier les substrats positionnés sur le support étagé tout en assurant une déviation

minimale selon la largeur des rubans, de sorte que des rubans juxtaposés selon leur largeur ont peu de chances d'entrer en contact électrique les uns avec les autres.

- [0020] Ainsi, l'invention permet d'employer des rubans métalliques pour connecter des substrats d'un dispositif lumineux tout en minimisant des risques de contacts électrique entre les rubans métalliques servant à ladite connexion.
- [0021]
- [0022] Les sources lumineuses sont de préférence des diodes électroluminescentes de petite taille aussi connues par leur abréviation DEL ou leur abréviation anglo-saxonne LED.
- [0023] De préférence, le boîtier comporte une face de sortie. Par une face de sortie d'un boîtier, on entend une face du boîtier destinée à transmettre au moins en partie la lumière des sources lumineuses vers l'extérieur du véhicule automobile, c'est-à-dire que la face de sortie est transparente pour au moins une partie de la lumière émise par la source lumineuse.
- [0024] Par un circuit d'alimentation, on entend un circuit électronique destiné à fournir une alimentation électrique adaptée aux sources lumineuses.
- [0025] Par un support étagé, on entend que le support comporte plusieurs moyens de référencement de surfaces planes, situées dans des plans différents, sur lesquelles sont référencées des faces des substrats secondaires. On entend par référencée le fait qu'une face soit positionnée de sorte que son orientation et sa position selon la normale au plan de la face sont conditionnées par les moyens de référencement.
- [0026] De préférence, les moyens de référencement de surfaces planes permettent d'assurer la fixation des substrats secondaires dans des plans essentiellement parallèles entre eux. Par essentiellement parallèles, on entend que, pour deux substrats secondaires donnés, une face de chacun de ces substrats se situe dans un plan de référencement correspondant à ce substrat, de sorte que les normales des plans forment entre elles un angle inférieur à 20° , de préférence inférieur à 10° , de préférence inférieur à 5° , ce qui permet d'assurer l'orientation des sources lumineuses dans une direction donnée.
- [0027] De préférence, chacun des substrats de la pluralité de substrats secondaires est référencés selon une première face dudit substrat, de sorte qu'une précision de positionnement de l'au moins une source lumineuse est améliorée suivant une normale à la première face du substrat. Le plan de référencement correspondant à un substrat secondaire donné est alors un plan correspondant à la première face dudit substrat.
- [0028] De préférence, la direction principale d'émission lumineuse des sources lumineuses est essentiellement parallèle à un axe principal d'avancement du véhicule automobile sur lequel est monté le dispositif lumineux. Ainsi, une meilleure homogénéité est atteinte, ce qui permet de répondre aux exigences optiques liées à l'accomplissement d'une fonction de signalisation réglementaire et/ou à des critères esthétiques du fabricant.

- [0029] Le circuit d'alimentation principal est formé sur un substrat principal.
- [0030] De préférence, les substrats secondaires sont des substrats rigides. De tels substrats facilitent le référencement des LEDs par rapport au support étagé sur lequel ils sont fixés. Les substrats secondaires peuvent être des substrats de type FR4 ou de type IMS.
- [0031] Les substrat FR4 peuvent comporter une ou plusieurs couches conductrices, usuellement des couches de cuivre, formant un circuit électronique, lesdites couches étant usuellement reliées par des vias et/ou des trous métallisés. Un substrat comportant plusieurs couches est appelé substrat multicouches. Des substrats FR5 ou FR6 connus de l'homme du métier sont équivalents en tous points à des substrats FR4 pour la mise en œuvre de l'invention.
- [0032] Un substrat de type SMI (abréviation pour substrat Métallique Isolé) également connu sous l'appellation anglo-saxonne IMS (abréviation pour Insulated Metallic Substrate) comporte un substrat isolant, plaqué sur une semelle métallique, par exemple en aluminium, et recouvert d'une couche conductrice de cuivre formant un circuit électronique. Les substrats IMS comportent typiquement une unique couche conductrice de cuivre, et pas de vias.
- [0033] Les vias sont des connexions intercouche permettant de relier un potentiel sur une couche conductrice d'un substrat à un potentiel sur une autre couche conductrice du même substrat multicouche, par exemple entre 2 les faces d'un substrat, ou entre deux couches comprises à l'intérieur d'un substrat. Typiquement, un via est formé lors de la réalisation du substrat par une ouverture, entre 2 couches, typiquement réalisée par perçage laser, et de profil conique. Ladite ouverture est ensuite remplie de métal, typiquement du cuivre, typiquement par un procédé électrolytique.
- [0034] Les trous métallisés traversent tout le substrat et forment également des connexions entre 2 couches de cuivre ou plus du même substrat.
- [0035] Le fait qu'une source lumineuse est montée sur une face d'un substrat signifie qu'elle est fixée mécaniquement à ladite face du substrat et connectée électriquement à un circuit électronique dudit substrat. Usuellement, ce montage est obtenu par la fusion d'une pâte à braser, notamment par un procédé de soudure par vague.
- [0036]
- [0037] L'invention permet de fournir de façon économique un dispositif lumineux dont les sources lumineuses sont agencées sur un support étagé.
- [0038] L'invention permet de disposer efficacement des substrats secondaires sur lesquels sont montés des sources lumineuses sur un support étagé. Ce type de support convient en particulier pour réaliser des fonctions de signalisation, par exemple dans un feu arrière ou dans un boîtier de projecteur. Un autre exemple de dispositif lumineux pour lequel ce type de support est particulièrement avantageux est un dispositif lumineux s'étendant sur une aire importante de la façade avant ou arrière du véhicule automobile,

en particulier sur la grille d'un véhicule automobile.

[0039] Un dispositif lumineux selon l'invention peut donc comporter un grand nombre de sources lumineuses répandues sur une grande surface galbée, en particulier des surfaces présentant une courbure variable.

[0040] Avantageusement le montage est réalisé selon un procédé comprenant une étape d'application de pâte à braser aux points de connexion désirés sur le substrat principal et/ou les substrats secondaires, et une étape de soudure par reflux au moyen d'une hotbar.

[0041] Avantageusement, pour chacun des substrats secondaires rigides, leur première face est référencée sur le support, et la source lumineuse émet à travers une ouverture dans le support.

[0042] Avantageusement, le dispositif lumineux comporte des dispositifs optiques permettant de conformer la lumière émise par les sources lumineuses situées sur les substrats rigides. Avantageusement, lesdits dispositifs optiques sont formés sur le support étagé, par exemple fixés sur le support étagés ou venus de matière avec le support étagé. Le cas échéant, un positionnement optimal des sources lumineuses par rapport aux dispositifs optiques est assuré. Les dispositifs optiques sont par exemple des réflecteurs ou des guides de lumière.

[0043] Avantageusement, le boîtier comporte une face de sortie transparente pour au moins une partie des rayons lumineux émis par les LEDs. La face de sortie est située entre les LEDs et l'extérieur du véhicule automobile, sur un axe principal de progression du véhicule automobile, lorsque le dispositif lumineux est monté sur le véhicule automobile.

[0044] Avantageusement, le support étagé comporte au moins un premier pion de centrage pour la mise en position de chaque substrat secondaire, le dit au moins un premier pion traversant une ouverture dans le substrat secondaire correspondant. Ledit pion peut consister en une protrusion du support étagé, de préférence une protrusion comportant une partie cylindrique ou tronconique.

[0045] Avantageusement, le support étagé comprend des moyens de maintien en position tels que des points de colle.

[0046] Alternativement, chaque substrat secondaire est maintenu en position par sertissage sur le support étagé, par exemple par montage en force dans une empreinte du support étagé correspondant au substrat secondaire, ou, de préférence, par montage en force d'une ouverture du substrat secondaire sur un pion du support étagé. Ladite ouverture peut être ronde, ou, de préférence, comporter des fentes avantageusement concentriques permettant la formation d'au moins une languette de rétention. Ainsi, lors de l'étape d'introduction d'un pion dans ladite ouverture, chaque languette de rétention peut légèrement se déformer dans le sens du mouvement d'introduction, les

extrémités libres de chaque languette de rétention accompagnant alors le pion de fixation dans son mouvement.

- [0047] Alternativement, le substrat est bouterollé sur le support, par exemple par déformation d'un pion de centrage. Le bouterollage est un procédé de sertissage dans lequel l'extrémité d'un rivet ou d'un pion formant rivet est déformé au moyen d'une bouterolle, de sorte à former une surépaisseur de matière permettant d'empêcher un déplacement selon l'axe du rivet. De préférence, la déformation du pion est obtenue par l'application d'une contrainte mécanique combinée à un échauffement partiel du pion, de sorte que la force de réaction appliquée sur le support est réduite. Cela permet de réduire les exigences de conception du support notamment concernant la résistance structurelle du support, et de réduire ainsi son poids et des coûts de matière.
- [0048] Avantageusement, le circuit électronique d'au moins un des substrats secondaires, de préférence de chacun des substrats secondaires, comporte des composants électroniques autres que l'au moins une source lumineuse, par exemple un capteur de température. De tels composants permettent d'améliorer la performance des sources lumineuses en améliorant leur pilotage.
- [0049] Avantageusement, les substrats secondaires sont reliés entre eux par deux rubans, et les circuits électroniques de chacun des substrats sont alimentés en parallèle. On entend par là que ces substrats partagent un même potentiel électrique haut et un même potentiel électrique bas, le potentiel haut étant associé à un premier ruban et le potentiel bas à un deuxième ruban. Par exemple, le potentiel du premier ruban est relié à un potentiel électrique positif du circuit d'alimentation, et le potentiel du deuxième ruban est relié à un potentiel nul du circuit d'alimentation, par exemple mis à la masse.
- [0050] Avantageusement, les rubans sont espacés selon leur largeur, c'est-à-dire qu'ils sont arrangés de façon à ne pas se chevaucher. Cela signifie qu'un ruban ne se trouve pas sur un axe normal à la surface locale desdits rubans, la surface locale étant définie par une largeur du ruban et un axe longitudinal du ruban à un endroit donné. Ainsi, la rigidité supérieure dans la largeur du ruban permet d'éviter un contact entre les rubans. Ainsi, les rubans sont de préférence soudés en des points décalés selon une direction correspondant à la largeur des rubans.
- [0051] Avantageusement, au moins un des substrats secondaires, de préférence chacun des substrats secondaires, comporte des circuits individuels de contrôle des sources lumineuses reliés au circuit électronique dudit substrat secondaire. De préférence, les circuits individuels sont aptes à recevoir une consigne d'activation et une alimentation électrique. De préférence, les circuits individuels sont configurés pour alimenter les sources lumineuses en fonction d'une commande de la d'activation l'au moins une source lumineuse montée sur la première face du substrat, de préférence à travers le circuit électronique du substrat. Par exemple, une consigne correspond à une fraction

donnée d'un flux maximum prédéterminé commandé, et le circuit électronique individuel est configuré pour alimenter une source lumineuse du substrat secondaire de sorte qu'elle génère une telle fraction d'un flux maximum prédéterminé, par exemple par modulation de largeur d'impulsions ou par contrôle du courant traversant la source lumineuse. Dans un mode de réalisation particulier, les substrats secondaires sont électriquement connectés de sorte à former une matrice. Dans un autre mode de réalisation, les substrats secondaires sont reliés entre eux selon des liaisons supplémentaires, dans un arrangement en guirlande aussi connu sous l'appellation anglo-saxonne daisy chain, qui permet une coordination simplifiée d'un nombre de sources lumineuses. Ces arrangements permettent l'activation sélective et la modulation de l'éclairage des sources lumineuses, de sorte que les sources lumineuses du dispositif lumineux peuvent alors être employées dans des animations.

- [0052] Avantageusement, chaque substrat secondaire est de type FR4 et, pour chaque substrat secondaire, le circuit électronique du substrat secondaire comporte une première portion située sur la première face et une deuxième portion située sur une deuxième face du substrat, la première et la deuxième face du substrat étant reliées à travers le substrat secondaire par des connexions intercouche, les rubans étant soudés sur la deuxième face.
- [0053] Alternativement, chaque substrat secondaire est de type IMS et, pour chaque substrat secondaire, le substrat secondaire comporte la première face sur laquelle est montée la source lumineuse, et une deuxième face laissée libre, les rubans étant soudés sur la première face.
- [0054] Avantageusement, au moins un des substrats secondaires comporte des vias thermiques ou des trous thermiques. Les vias thermiques sont des vias supplémentaires, conducteurs d'électricité et de chaleur. Les trous thermiques sont des trous traversant le substrat, dont une paroi interne est métallisée. Avantageusement, les vias et les trous thermiques ne sont pas connectés au circuit électronique du substrat secondaire. Alternativement, plusieurs vias ou trous thermiques sont connectés à un même potentiel. En effet, lorsque la face arrière du substrat est occupée par des connexions telles que décrites plus haut, il est complexe d'y installer un dissipateur thermique.
- [0055] Avantageusement, le support étagé est fixé dans le boîtier de façon rigide. De préférence, le boîtier comporte une première partie de boîtier comportant une face de sortie transparente pour au moins une partie de la lumière émise par les sources lumineuses. De préférence, ladite première partie de boîtier comporte des éléments diffusants tels qu'un surmoulage d'une partie translucide ou un grainage, de sorte à améliorer une homogénéité de l'apparence du dispositif lumineux lorsque les sources lumineuses sont allumées.

- [0056] Avantageusement, le boîtier comporte une deuxième partie de boîtier, et le support étagé est maintenu entre les première et deuxième parties de boîtier.
- [0057] Avantageusement, le dispositif s'étend sur la largeur d'une demi-façade ou une façade du véhicule automobile. Par exemple, le dispositif peut comporter plusieurs substrats étagés venus de matière, reliés les uns aux autres ou à un élément central. Indifféremment, le support peut également être constitué de plusieurs pièces, chacune étant venue de matière, fixées entre elles. De préférence, le support est constituée d'une unique pièce venue de matière, par exemple moulée par injection. Cela permet de simplifier la réalisation du dispositif lumineux.
- [0058] Avantageusement, le dispositif permet d'illuminer une grille avant de véhicule automobile.
- [0059] Alternativement, le dispositif permet de réaliser une fonction de signalisation intégrée dans un projecteur de véhicule automobile, dans un feu de signalisation arrière ou en tant que module lumineux de signalisation indépendant.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- [0060] L'objet et les avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la spécification suivante en liaison avec les dessins ci-joints, dans lesquels :
- [0061] La [Fig.1] montre une section d'un dispositif lumineux selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0062] La [Fig.2a] montre un dispositif de maintien en position d'un substrat secondaire sur un support étagé formant un trou et des languettes de rétention.
- [0063] La [Fig.2b] montre le dispositif de maintien de la [Fig.2a] avec un pion coopérant avec le trou et les languettes de rétention.
- [0064] La [Fig.3a] montre un dispositif de maintien en position d'un substrat secondaire sur un support étagé muni d'un pion pour un bouterollage.
- [0065] La [Fig.3b] montre un dispositif de maintien en position d'un substrat secondaire sur un support étagé par bouterollage.
- [0066] La [Fig.4] est une vue générale du dispositif lumineux représenté sur la [Fig.1], montrant également le substrat principal portant le circuit d'alimentation principal et le boîtier du dispositif lumineux.

DESCRIPTION DETAILLEE

- [0067] La [Fig.1] montre une vue en coupe d'une partie d'un dispositif lumineux de véhicule automobile.
- [0068] Le dispositif lumineux comporte un boîtier non représenté, un circuit d'alimentation non représenté et un support étagé 1 monté dans le boîtier de façon rigide, une pluralité de substrats secondaires 311, 321, 331 fixés sur le support étagé, comprenant chacun un circuit électronique.

- [0069] Sur la [Fig.1], la pluralité de substrats secondaires 311, 321, 331 est de type FR4 à double face, lesdits substrats secondaires comportant chacun un circuit électronique, dont sont représentés des vias non référencés et dont d'autres éléments ne sont pas représentés, et une LED 312, 322, 332 étant montée sur la première face du substrat.
- [0070] Les substrats sont électriquement connectés entre eux par deux rubans métalliques 21, 22 soudés sur leurs circuits électroniques respectifs, lesdits rubans 21,22 étant chacun reliés au circuit d'alimentation non représenté de sorte à pouvoir alimenter l'au moins une source lumineuse 312, 322, 332 de chacun des substrats 311, 321, 331.
- [0071] Sur la [Fig.1], les substrats secondaires 311, 321, 331 sont de type FR4 à double face, c'est à dire qu'ils comprennent un circuit électronique formé par une couche conductrice sur la première et la deuxième face du substrat secondaire, et par des vias de connexion reliant lesdites couches de cuivre. Les substrats secondaires comportent de plus des trous non représentés reliant une couche à l'autre dont la paroi intérieure est métallisée, par exemple avec du cuivre. Plusieurs desdits trous sont électriquement isolés du reste du circuit électronique, ou reliés à un même potentiel du circuit électronique. Lesdits trous permettent une meilleure répartition de la chaleur entre les faces du substrat secondaire. Dans un autre mode de réalisation non représenté, des vias peuvent remplir le même rôle.
- [0072] Les premières faces de chacun des substrats secondaires 311, 321, 331 sont référencées contre des surfaces planes du support 1. Alternativement, il aurait été possible de les référencer par au moins trois contacts. Le support peut être en plastique et moulé par injection, et démoulé selon un axe perpendiculaire aux premières faces des substrats secondaires 311, 321, 331.
- [0073] Les rubans 21, 22 sont agencés de façon à ce que les rubans ne se chevauchent pas, c'est-à-dire qu'ils ne se recouvrent pas selon un axe normal à la une surface locale desdits rubans, définie par une largeur du ruban et un axe longitudinal du ruban. Ils sont soudés en des points décalés.
- [0074] Chacun des substrats secondaires est positionné et maintenu sur le support étagé au moyen de deux pions 314,315, 324,325, 334,335 du support coopérant avec des ouvertures du substrat secondaire. On comprend que cela permet d'assurer un blocage en rotation des substrats secondaires 311, 321, 331.
- [0075] Dans chacun des substrats secondaires, l'un des pions coopère avec une ouverture dans le substrat comportant des fentes concentriques formant une pluralité de languettes de rétention. Ainsi, lors de l'étape d'introduction d'un pion dans ladite ouverture, chaque languette de rétention peut légèrement se déformer dans le sens du mouvement d'introduction, les extrémités libres de chaque languette de rétention accompagnant alors le pion de fixation dans son mouvement.
- [0076] Les figures 2a et 2b montrent une ouverture dans un substrat secondaire 311, avec

lequel coopère l'un des pions 315 du support. L'ouverture comporte des fentes concentriques formant une pluralité de languettes de rétention disposant chacune d'une base 42 et d'une extrémité 41.

- [0077] Les figures 3a et 3b montrent une ouverture dans un substrat secondaire 311 avec lequel coopère l'un des pions 315 du support. Le substrat est monté sur le support 1 de sorte à coopérer avec le pion 315. Le pion 315 est ensuite bouterollé de sorte à former une tête de rivet dont un bord 43 maintient le substrat 315 en place sur le support.
- [0078] La [Fig.4] est une vue générale du dispositif lumineux représenté sur la [Fig.1].
- [0079] Le boîtier comporte une première partie de boîtier dotée d'une face de sortie 61 transparente pour au moins une partie des rayons lumineux émis par les LEDs, et, dans cet exemple, d'une partie opaque 62. La face de sortie 61 est située entre les LEDs et l'extérieur du véhicule automobile, sur un axe principal de progression du véhicule automobile, lorsque le dispositif lumineux est monté sur le véhicule automobile.
- [0080] Le circuit principal d'alimentation monté sur le substrat principal est fixé au boîtier. Il est relié par les rubans métalliques 21, 22 aux substrats secondaires 311, 321, 331.
- [0081] Le support étagé 1 est maintenu entre la première partie de boîtier (61, 62) et une deuxième partie de boîtier 7.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif lumineux de véhicule automobile comprenant:
- Un boîtier (61,62,7),
 - Un circuit d'alimentation principal (5),
 - Un support étagé (1) fixé dans le boîtier (61,62,7),
 - Une pluralité de substrats secondaires (311, 321, 331) fixés au support étagé, lesdits substrats secondaires comportant chacun un circuit électronique et au moins une source lumineuse (312, 322, 332) montée sur une première face du substrat, l'au moins une source lumineuse (312, 322, 332) étant apte à être alimentée par le circuit électronique dudit substrat secondaire.
 - Les substrats étant électriquement connectés entre eux par au moins deux rubans métalliques (21, 22) soudés à leurs circuits électroniques respectifs, lesdits rubans étant chacun reliés au circuit d'alimentation de sorte à pouvoir alimenter l'au moins une source lumineuse (312, 322, 332) de chacun des substrats (311, 321, 331).
- [Revendication 2] Dispositif lumineux selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les substrats secondaires sont reliés entre eux par deux rubans, et les circuits électroniques de chacun des substrats sont alimentés en parallèle.
- [Revendication 3] Dispositif lumineux selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les deux rubans sont espacés l'un de l'autre selon leur largeur.
- [Revendication 4] Dispositif lumineux selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chacun de la pluralité de substrats secondaires (311, 321, 331) comporte des circuits individuels de contrôle de l'au moins une source lumineuse (312, 322, 332) aptes à recevoir une consigne d'activation et une alimentation électrique.
- [Revendication 5] Dispositif lumineux selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chacun de la pluralité de substrats secondaires (311, 321, 331) comporte des vias thermiques et/ou des trous thermiques.
- [Revendication 6] Dispositif lumineux selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque substrat secondaire (311, 321, 331) est de type FR4 et en ce que, pour chaque substrat secondaire, le circuit électronique du substrat secondaire comporte une première portion située

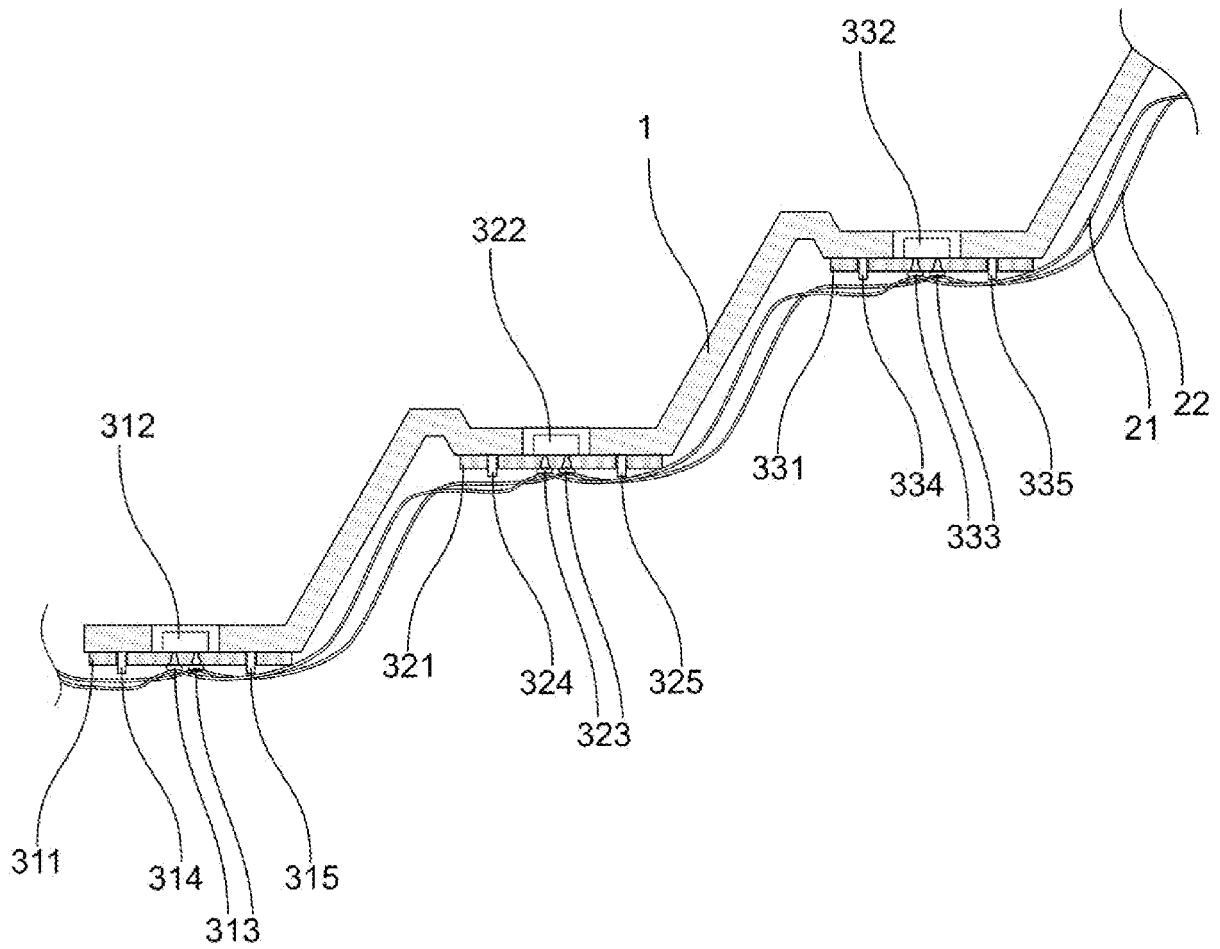
sur la première face et une deuxième portion située sur une deuxième face du substrat, la première et la deuxième face du substrat étant reliées à travers le substrat secondaire par des connexions intercouche, les rubans étant soudés sur la deuxième face.

[Revendication 7] Dispositif lumineux selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque substrat secondaire (311, 321, 331) est de type IMS et en ce que, pour chaque substrat secondaire, le substrat secondaire comporte la première face sur laquelle est montée la source lumineuse, et une deuxième face laissée libre, les rubans étant soudés sur la première face.

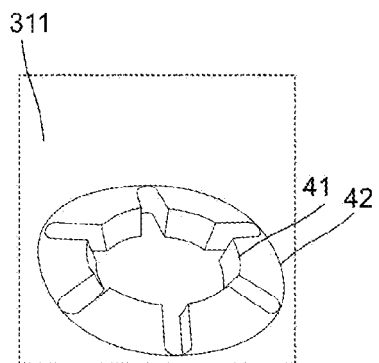
[Revendication 8] Dispositif lumineux selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier comporte une première partie de boîtier comprenant une face de sortie transparente pour au moins une partie de la lumière émise par les sources lumineuses, et une deuxième partie de boîtier, le support étagé étant maintenu entre les première et deuxième parties de boîtier.

[Revendication 9] Dispositif lumineux selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif s'étend sur la largeur d'une demi-façade ou une façade du véhicule automobile, ou recouvre une grille avant de véhicule automobile.

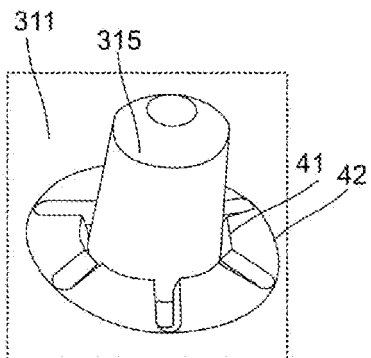
[Fig. 1]



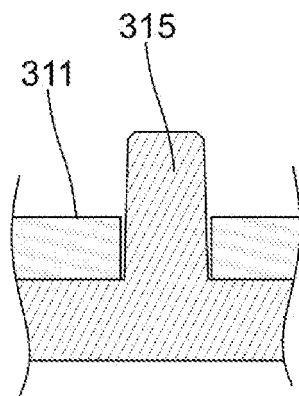
[Fig. 2a]



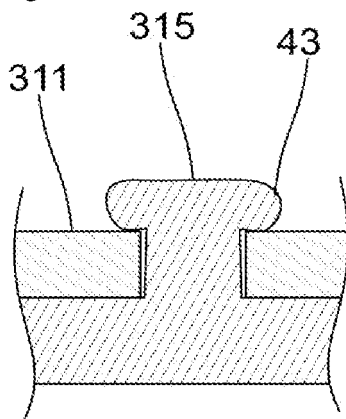
[Fig. 2b]



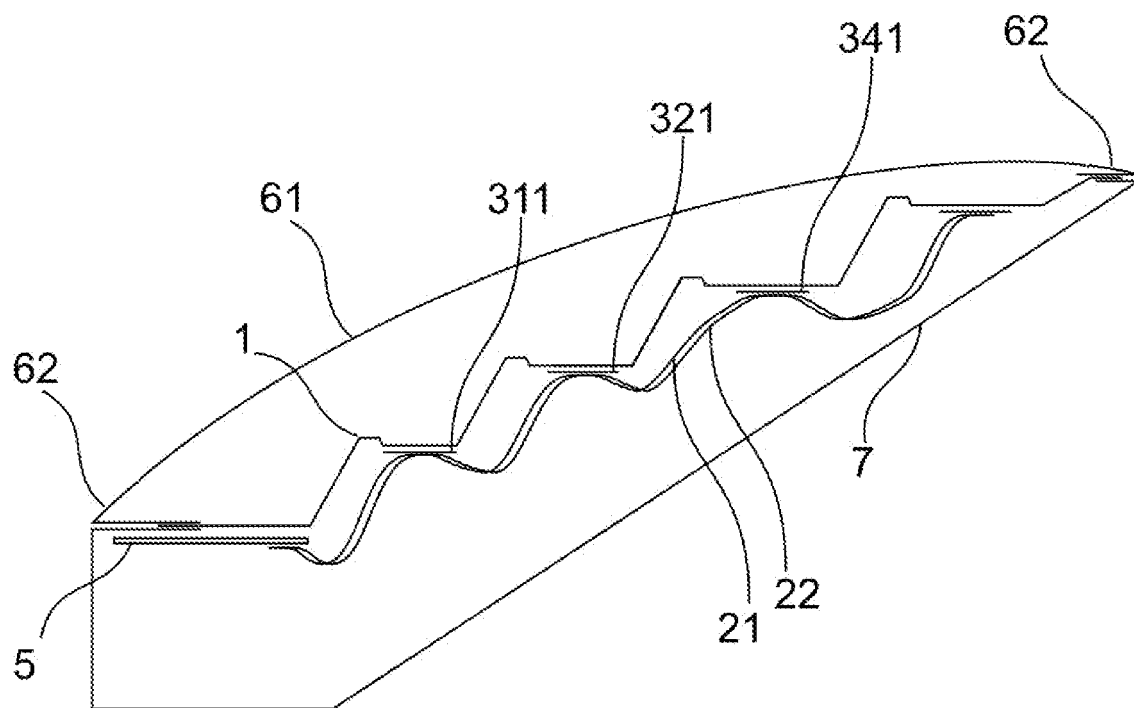
[Fig. 3a]



[Fig. 3b]



[Fig. 4]



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

NEANT

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

KR 2021 0153189 A (ECOPLASTIC CORP [KR])
17 décembre 2021 (2021-12-17)

EP 0 980 788 A2 (HELLA KG HUECK & CO [DE])
23 février 2000 (2000-02-23)

KR 2012 0097802 A (LEDLITEK CO LTD [KR])
5 septembre 2012 (2012-09-05)

JP 2010 137590 A (SAKAE RIKEN KOGYO CO LTD) 24 juin 2010 (2010-06-24)

JP 2019 216028 A (KOITO MFG CO LTD)
19 décembre 2019 (2019-12-19)

WO 2019/103553 A1 (LEDLITEK CO LTD [KR])
31 mai 2019 (2019-05-31)

TW 201 625 872 A (LEE CHENG-TAO [TW])
16 juillet 2016 (2016-07-16)

EP 1 684 003 A1 (VALEO VISION [FR])
26 juillet 2006 (2006-07-26)

DE 10 2019 108312 A1 (HELLA GMBH & CO KGAA [DE]) 1 octobre 2020 (2020-10-01)

CN 106 568 046 A (ZHEJIANG JINGHE OPTOELECTRONIC TECH CO LTD)
19 avril 2017 (2017-04-19)

JP 2009 087823 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 23 avril 2009 (2009-04-23)

JP 2013 187002 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD)
19 septembre 2013 (2013-09-19)

JP 2005 347144 A (KOITO MFG CO LTD)

15 décembre 2005 (2005-12-15)

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

NEANT