

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
7 février 2013 (07.02.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/017791 A1

(51) Classification internationale des brevets :

G02B 6/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01) F21Y 105/00 (2006.01)
F21W 101/00 (2006.01) F21V 31/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2012/051793

(22) Date de dépôt international :

30 juillet 2012 (30.07.2012)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1157012 29 juillet 2011 (29.07.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAINT-
GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]; 18, avenue d'Al-
sace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : RICHARD,
Alexandre [FR/FR]; 339, rue de Belleville, F-75019 Paris
(FR). GRANDGIRARD, Bastien [FR/FR]; 198, rue du
Moulin Becquerel, F-60490 Marquglise (FR). VERRAT-
DEBAILLEUL, Adèle [FR/FR]; 14, allée de la Montagne,
F-60150 Villers-sur-Coudun (FR). KLEO, Christophe
[FR/FR]; 17, rue Coqueret, F-60350 Attichy (FR).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39, quai
Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

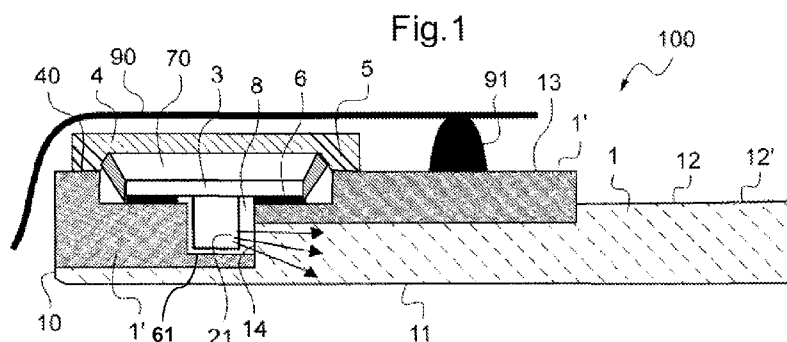
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues (règle 48.2.h))

(54) Title : LUMINOUS GLAZING UNIT FOR VEHICLE, MANUFACTURE THEREOF

(54) Titre : VITRAGE LUMINEUX DE VEHICULE, FABRICATIONS



(57) Abstract : The present invention relates to a luminous glazing unit (100) for a vehicle, comprising: a first pane made of organic or mineral glass (1) having a first main face (11), a second main face (12) and an edge face (10); a diode holder, the diodes facing an edge of the second face (12), called the injection face of the first pane; means for extracting the guided light; a cap (4) covering the diodes, the cap being fluid-tight, especially to liquid water and even water vapour; the cap (4) is prominent, with respect to the second face, being associated with an interfacial element in order to seal the interface against fluid(s), and/or the diode holder at least is provided with at least one layer for protecting from moisture and/or an encapsulation such as a silicone, epoxy or acrylic resin.

(57) Abrégé : La présente invention porte sur un vitrage lumineux de véhicule (100) comportant : une première feuille en verre mi-
néral ou organique (1) présentant une première face principale (11) et une deuxième face principale (12) et une tranche (10); un sup-
port de diodes, diodes en regard d'un bord de la deuxième face (12) dit d'injection de la première

[Suite sur la page suivante]



feuille; des moyens d'extraction de la lumière guidée; un capot de couverture (4) des diodes, étanche au(x) fluide(s), notamment à l'eau liquide voire vapeur; le capot (4) est facial, en regard de la deuxième face, étant associé à un élément interfacial, pour l'étanchéité interfaciale au(x) fluide(s) et/ou le support de diodes au moins est pourvu, d'au moins une couche de protection contre l'humidité et/ou d'une encapsulation telle qu'un vernis de type silicone, époxy ou acrylique.

VITRAGE LUMINEUX DE VEHICULE, FABRICATIONS

La présente invention concerne les vitrages de véhicules, et en particulier les vitrages lumineux de véhicules, notamment à diodes électroluminescentes, et le procédé de fabrication de tels vitrages de véhicules.

De plus en plus de véhicules font appel aux diodes électroluminescentes (LED en anglais ou DEL en français).

Le document WO2006128941 propose par exemple un toit panoramique à éclairage homogène sur la surface par diode(s) électroluminescente(s). Ce toit comporte une structure feuilletée qui, comme montrée en figure 8, est composée d'une feuille externe extractrice de lumière, d'une feuille centrale transparente de guidage de lumière, et d'une feuille interne de diffusion de la lumière. La source de lumière est une pluralité de diodes électroluminescentes montées sur un support latéral fixé à la tranche des feuilles interne et externe tandis qu'un trou est pratiqué dans la feuille centrale pour loger les diodes.

Le toit panoramique est fixé par collage des bords périphériques de la feuille externe à la carrosserie du toit. Les diodes et la zone de collage périphérique sont masquées par la garniture interne.

L'invention se propose d'élargir la gamme des vitrages éclairants de véhicule disponibles.

La présente invention vise en effet un vitrage lumineux de véhicule à source de lumière écologique et efficace (diodes électroluminescentes,), convenant notamment pour toute configuration de toit, et particulièrement les toits montés par l'extérieur au toit de carrosserie, toits ouvrants ou fixes.

Pour cela, le vitrage lumineux de véhicule doit être durable, compact, robuste tout en restant simple, répondant ainsi au cahier des charges imposés par les constructeurs de véhicule.

La présente invention vise aussi un vitrage lumineux de véhicule satisfaisant aux exigences industrielles (en termes de rendement, donc de coût, de cadence, d'automatisation...), rendant ainsi possible une production « bas coût » sans sacrifier les performances.

L'invention propose à cet effet un vitrage lumineux de véhicule comportant :

- une première feuille en verre minéral ou organique présentant une première face principale et une deuxième face principale, avec éventuellement une zone opaque, périphérique si la feuille est organique bimatière) et une tranche,
- 5 - une source lumineuse périphérique avec une face émettrice, qui est formée des diodes électroluminescentes comportant chacune une puce semi-conductrice sur (au moins) un profilé support des diodes, (l'ensemble profilé et diodes étant appelé couramment une barrette de diodes), la face émettrice étant en regard d'un bord de la deuxième
- 10 face dit d'injection (en contact ou non de la deuxième face) pour une propagation de la lumière injectée visible et/ou ultraviolet dit UV dans l'épaisseur de la première feuille, la première feuille jouant alors le rôle de guide de la lumière injectée, (le bord d'injection éventuellement étant en partie évidé dans son épaisseur voire avec un décrochement),
- 15 - des moyens pour former au moins une zone lumineuse tels que:
 - des moyens d'extraction de la lumière guidée via la première et/ou la deuxième face principale, qui sont des moyens de diffusion en surface de la première et/ou de la deuxième face principale ou des moyens de diffusion en volume dans la première
 - 20 feuille,
 - et/ou lorsque la lumière injectée est (notamment) UV, des moyens de conversion de la lumière UV en lumière visible via la première et/ou la deuxième face principale, qui sont des luminophores notamment sur la première et/ou de la deuxième
 - 25 face principale (alors face d'extraction),
 - un éventuel élément fonctionnel périphérique rapporté (donc distinct de la première feuille), lié à la première feuille (notamment par une face interne et l'élément ayant notamment une face libre externe), qui est étanche au(x) fluide(s),
 - 30 notamment à l'eau liquide voire vapeur, l'élément fonctionnel étant par exemple adjacent au bord d'injection, élément fonctionnel qui est choisi parmi un surmoulage ou un élément prémonté (métallique ou polymérique), en particulier choisi élément fonctionnel parmi un encapsulât (souple, tel que du PU

par exemple ou rigide comme du PC notamment noir/opaque), un extrudât, un joint, notamment collé sur la première feuille)

- un capot de couverture de la source, étanche au(x) fluide(s), notamment à l'eau liquide voire vapeur,
- 5 - le capot dit facial, c'est à dire essentiellement (ou entièrement) en regard (au-dessus de) de la deuxième face, solidaire par des moyens de fixation
 - à la première feuille (de préférence par la deuxième face), notamment en verre organique (bimatière),
 - 10 - et/ou à une pièce de liaison liée à la première feuille, pièce de liaison en métal ou plastique suffisamment rigide, par exemple partie noire en polycarbonate sur la première feuille en polycarbonate transparent ou une pièce évidée monoface à contour fermé tel qu'un cadre,
 - 15 - et éventuellement à l'élément fonctionnel (par sa face externe), notamment suffisamment rigide

le capot et le support de diodes étant démontables du vitrage (capot et support seuls ou capot porteur du support)

le capot ayant une face générale dite interne orientée vers la deuxième face, notamment sur la deuxième face de la première feuille par exemple organique, bimatière noire et transparente

éventuellement le capot étant associé à un élément interfacial, pour l'étanchéité interfaciale au(x) fluide(s), notamment à l'eau liquide voire vapeur qui est agencé

- 25 - entre le capot et la pièce de liaison et/ou éventuellement entre le capot et l'élément fonctionnel (avec un bord dit bord d'appui),
- ou intégré au capot, ou intégré à la pièce de liaison ou intégré à la première feuille,
- ou entre le capot et la feuille de verre (organique, partie noire par exemple)
- 30

et le support de diodes au moins est pourvu, avantageusement avant son intégration dans le vitrage, d'au moins une couche de protection contre l'humidité et/ou d'une encapsulation telle qu'un vernis de type silicone, époxy ou acrylique.

Ainsi la présente invention propose un vitrage lumineux durable, même lorsque le vitrage n'est pas protégé par la carrosserie, ceci grâce aux moyens d'étanchéité simples et adaptés, supprimant des chemins de diffusion de fluide(s).

5 Le capot étanche associé à l'étanchéité interfaciale est facile à (re)positionner, retirable (démontable, remplaçable à moindre cout) si nécessaire :

- pour changer la source de lumière (des DEL etc) et/ou leur pilotage électronique lors de réparation, ou de recyclage ou encore
- 10 - pour faire face à de nouvelles d'exigences de performances optiques souhaitées par le client (changement de couleur(s), de puissance, de fréquence, de commande) ou par de nouvelles normes imposées,
- et/ou pour (r)ajouter des sources (DEL et/ou fibre optique) et/ou
- 15 des pilotages électroniques dans un vitrage avec l'évidement et les tels moyens d'étanchéité selon l'invention.

L'invention facilite ainsi la modularité de l'éclairage proposé sur le vitrage (vitrage éclairant ou pouvant de le devenir, variation de couleur, intensité...) – au niveau de la gestion logistique des flux en production

20 (montage en dépôt avancé plutôt qu'à la demande du client).

L'invention réduit l'impact de l'intégration de la source (DEL etc) sur le choix des procédés et matières et permet de ne pas être dépendant d'une technologie de réalisation car elle offre un large panel de solutions d'encapsulation ou de pré-montage utilisables.

25 Par ailleurs, la solution selon l'invention est souple, car le capot peut être mis en place indépendamment de la source (par exemple de la ou des barrettes de DEL).

L'invention rend possible la fabrication d'un vitrage lumineux de véhicule avec un éventuel élément fonctionnel, rapporté sur le vitrage de manière

30 habituelle, notamment fabriqué selon les techniques habituelles (extrudé, moulé...), l'élément fonctionnel pouvant être modifié de manière appropriée (évidé) pour servir d'appui au capotage en post montage.

Le capot, dans certaines configurations, n'est pas visible après montage sur la carrosserie du véhicule.

Le support de diodes au moins (voire les puces) est pourvu, avantageusement avant son intégration dans le vitrage (lors de leur fabrication...), d'au moins une couche de protection mono ou multicouche) contre l'humidité et/ou d'une encapsulation telle qu'un vernis de type silicone, époxy ou acrylique.

Cela permet une intégration aisée dans le logement prévu dans le vitrage (intégration ne nécessitant pas une gestion complexe de l'étanchéité entre l'évidement et le milieu extérieur).

Plus précisément, la couche de protection protège au moins circuit imprimé, soudures, connecteurs si pas étanches.

Les diodes (au moins la face émettrice) sont de préférence pas protégées ainsi si déjà recouvertes (pré encapsulées) de silicone.

On protège les barrettes de LEDs avant de les intégrer dans le logement (évidement de l'élément fonctionnel etc). La protection peut être du type vernis de protection (silicone, epoxy, acrylique...), encapsulation ou « potting » de la barrette de LEDs (silicone, epoxy, acrylique...).

On peut citer les vernis de tropicalisation vendu par Syneo, avec une base acrylique ou PU ou Silicone.

On peut citer le vernis de protection Abchimie. La dépose est par immersion, dépose sélective ou vaporisation (couches de 25-50 microns).

Grâce à la couche de protection, l'étanchéité parfaite entre la surface du capot et l'entourage n'est plus indispensable mais peut venir en complément. On peut aussi cumuler les deux solutions d'étanchéité pour plus de sécurité, ou alors pour éviter une dégradation du module due à l'humidité dans l'air emprisonné dans la cavité une fois le capot monté.

A tout le moins, le capot n'est pas nécessairement étanche (aux fluides). Il protège de préférence des entrées de matière qui viendrait se mettre entre les diodes et la tranche d'injection mais pas d'étanchéité à l'humidité et à l'eau liquide nécessaire. Le capot peut être percé pour le passage de fil par exemple.

Ainsi on facilite la conception de l'interface entre le capot et l'élément d'assemblage et on facilite le procédé de fabrication du vitrage.

Par ailleurs, le capot et l'élément d'étanchéité interfaciale selon l'invention sont utiles en particulier pour une protection contre l'humidité de la source, notamment des puces, pour éviter une pollution de l'espace de

couplage (salissures, pollution organique, type moisissures...) et de préférence aux produits de nettoyage, ou à un lavage par jet à haute pression. Cette protection doit être pérenne.

5 Pour qualifier l'étanchéité à l'humidité à long terme on peut recourir au test cataplasme humide. Par exemple la norme D47 1165-H7 utilisée dans l'automobile décrit le test de cataplasme humide H7.

10 Ce test consiste à noyer la pièce à tester dans du coton imbibé d'eau déminéralisée et à enfermer le tout dans un sac hermétique, puis à le placer en étuve à 70+/- 2°C pendant 7 jours. Ensuite les pièces sont sorties, débarrassées du coton trempé et placées à 20°C pendant 2 heures. Les pièces peuvent enfin être observées et testées mécaniquement ou fonctionnellement pour évaluer l'effet de l'humidité sur le système. Ce test correspond à plusieurs années de vieillissement naturel en milieu humide et chaud.

15 On peut aussi utiliser un test de nettoyage par jet d'eau haute pression, comme le test de résistance au lavage par nettoyeur haute pression D25 5376 utilisé dans l'automobile : pression jusqu'à 100 bars avec une distance buse/caisse jusque 100 mm.

20 La solution selon l'invention mettant en œuvre un ensemble de moyens pour l'étanchéité est préférée à une encapsulation totale « monolithique », notamment de surmoulage (encapsulat..) ou par un enrobage de colle, d'adhésif, dans laquelle la source lumineuse (comme par exemple les barrettes de DEL) seraient entièrement encapsulées solution rendant la source lumineuse difficilement accessible sous peine de l'abimer.

25 En outre, l'encapsulation totale est délicate et peut détériorer la source en particulier les LEDS (et/ou leur circuit électronique) déjà montées, induisant des coûts de rebuts important, sauf à prendre des précautions rendant la fabrication complexe.

30 De la même façon, l'intégration de la source telle qu'une barrette à LEDs est difficile voire impossible dans le cas d'une extrusion ou d'une pièce moulée du fait du risque de dégradation de la fonction lumière.

Dans un mode de réalisation avantageux, simple à réaliser, la première feuille est en verre notamment organique, notamment en PC, avec un trou borgne dans son épaisseur, de la deuxième face, par exemple un décrochement, pour loger la source en regard du bord d'injection.

Dans une feuille en verre organique, notamment en plastique (PC etc), on peut en effet pratiquer plus facilement un trou, une rainure que dans une feuille en verre minérale, notamment trempée.

Dans un mode de réalisation préféré, le trou est sur tout le pourtour de la deuxième face et le capot forme un cadre notamment intégrant lesdits
5 moyens de fixation (par vissage ou clipsage etc).

La section du capot peut être alors par exemple en L, en U, intégrer lesdits moyens de fixation par exemple de type vissage, clipsage, rivetage, collage.

10 Le vitrage comprend un élément de masquage de la source et d'éventuelle lumière parasite (notamment en face opposée à la face d'extraction, à proximité de la zone d'injection), et/ou de masquage de la fixation du vitrage à la carrosserie du véhicule par la deuxième face, l'élément de masquage pouvant être :

- 15 - une partie d'élément fonctionnel, notamment une encapsulation polymérique (suffisamment opaque, noire),
- et/ou un émail suffisamment opaque, sur la périphérie de la deuxième face et/ou sur la première face ou une face d'un film en feuille rapporté en regard de la première face notamment lorsque
20 l'élément fonctionnel est monoface ou biface,
- et/ou une surface réfléchissante (couche ...) sur la périphérie de la deuxième face et/ou sur la première face ou une face rapportée en regard de la première face

En particulier, la première feuille est organique, bimatériau transparente
25 et opaque, notamment en polycarbonate :

- la zone opaque de la première feuille sur la périphérie de la deuxième face et/ou sur la première face, forme un masquage de la source et d'éventuelle lumière parasite (à proximité de l'injection), donc l'élément fonctionnel et/ou éventuellement ladite pièce de liaison avec
30 le polycarbonate transparent de la première feuille.
- et/ou forme un masquage de la fixation du vitrage à la carrosserie du véhicule par la deuxième face, donc l'élément fonctionnel et/ou éventuellement ladite pièce de liaison avec le polycarbonate transparent de la première feuille.

De manière avantageuse le vitrage peut comporter plusieurs sources, notamment groupes desdites diodes réparties sur plusieurs profilés (donc plusieurs barrettes de diodes),

- un capot et un élément d'étanchéité interfaciale sont prévus pour chaque groupe (barrette) de diodes,
- et/ou le capot et l'élément d'étanchéité interfaciale étant communs à plusieurs (barrettes) groupes de diodes.

De préférence la distance entre la face interne du capot et la première face est inférieure à 10 mm.

- De préférence, la distance entre la face externe du capot le bord ou la tranche d'injection est inférieure à 15 mm. L'épaisseur du capot peut être inférieure à 5mm.

Par ailleurs, l'espace des rayonnements émis avant injection, dit espace de couplage, varie naturellement en fonction du diagramme de rayonnement de la source, défini par une direction principale d'émission et un cône d'émission.

On peut prévoir une matière de remplissage de l'espace de couplage transparente au(x)dit(s) rayonnement(s) adhésive ou non, notamment :

- une mousse, une résine thermoplastique,
- une matière adhésive, de type colle, noyant les puces et fixant les puces au vitrage,
- un adhésif double face, collé sur les puces et le support par une face adhésive et collé au vitrage par l'autre face adhésive.

Comme matières adhésives (polymères etc) remplissant si nécessaire une fonction d'étanchéité à court terme, on peut citer :

- colle réticulable aux UV,
- une bande (acrylique, PU..) adhésivée avec colle acrylique,
- une colle transparente, PU, silicone, acrylique,
- une résine thermoplastique : polyvinyl butyral (PVB), copolymère éthylène/acétate de vinyle (EVA) ...

Toutefois l'invention permet d'éviter l'ajout d'un élément supplémentaire tel que précité (matière de remplissage et/ou adhésive et/ou matière étanchéité) pour réaliser le couplage optique entre les DEL (nues ou pré-encapsulées) et le vitrage. De tels éléments engendrent un surcoût et sont susceptibles de modifier la couleur de la lumière.

On préfère que l'espace des rayonnements émis avant injection, dit espace de couplage soit gazeux (un ou plusieurs gaz, par exemple de l'air) et/ou l'élément d'étanchéité interfaciale au(x) fluide(s), local, est en périphérie de la face interne du capot ou sur un côté du capot, notamment l'élément d'étanchéité interfaciale au(x) fluide(s) forme un cordon.

Les diodes peuvent être (pré) encapsulées, c'est-à-dire comprenant une puce semi-conductrice et une enveloppe, par exemple en résine type époxy ou en PMMA, encapsulant la puce et dont les fonctions sont multiples : élément diffusant ou de focalisation, conversion de longueur d'onde. L'enveloppe est commune ou individuelle.

Les diodes peuvent être de préférence simples puces semi-conductrices par exemple de taille de l'ordre de la centaine de μm ou du mm.

Les diodes peuvent éventuellement comprendre une enveloppe protectrice (provisoire ou non) pour protéger la puce lors de manipulations ou pour améliorer la compatibilité entre les matériaux de la puce et d'autres matériaux.

La diode peut être choisie notamment parmi au moins l'une des diodes électroluminescentes suivantes :

- une diode à émission latérale, c'est-à-dire parallèlement aux (faces de) contacts électriques, avec une face émettrice latérale par rapport au support, par exemple le support est facial (parallèle à la feuille) comme le capot
- une diode dont la direction principale d'émission est perpendiculaire ou oblique par rapport la face émettrice de la puce.

Le diagramme d'émission d'une source peut être lambertien.

Le vitrage peut ainsi intégrer toutes fonctionnalités connues dans le domaine du vitrage. Parmi les fonctionnalités rajoutées sur le vitrage, on peut citer : couche hydrophobe/oléophobe, hydrophile/oléophile, photocatalytique antisalissure, empilement réfléchissant le rayonnement thermique (contrôle solaire) ou infra rouge (bas-émissif), antireflet.

Le profilé support peut être un PCB classique ou être métallique. Le profilé support peut avoir une section rectangulaire.

Le nombre total de diodes, la puissance des diodes sont choisies par la taille et la localisation des zones à éclairer, par l'intensité lumineuse souhaitée et l'homogénéité de lumière requise.

La longueur du profilé support varie en fonction du nombre de diodes et de l'étendue de la surface à éclairer.

Le profilé support de DEL a une longueur par exemple de l'ordre de 20 cm. On multiplie de préférence le nombre de barrettes de DEL (profilé +
5 DEL) pour couvrir la surface.

Pour davantage de compacité et/ou une conception simplifiée, le profilé support peut présenter en outre l'une ou les caractéristiques suivantes :

- être mince, notamment d'épaisseur inférieure ou égale à 1 mm, voire à 0,1 mm,
- 10 - avoir un revêtement de surface métallique pour une conduction électrique,

On peut prévoir plusieurs profilés supports à diodes identiques ou similaires au lieu d'un seul profilé support notamment si les zones à éclairer sont très distantes entre elles ou pour éclairer une large zone.

15 On peut prévoir un profilé support avec une taille de référence donnée multiplié en fonction de la taille du vitrage et des besoins.

Pour davantage de compacité et/ou pour augmenter la zone de clair de vitre, la distance entre la partie porteuse des puces et la première feuille est de préférence inférieure ou égale à 5 mm, et de préférence la distance entre
20 les puces et la première feuille est inférieure ou égale à 2 mm.

La fixation de la source au vitrage peut être également réalisée en dehors de l'espace de couplage, notamment en dehors du bord d'injection et pour les diodes par la fixation du profilé support, notamment par collage ou adhésif double face ou clipsage sur l'une des faces de la première feuille,
25 notamment la deuxième face, et/ou sur la face interne du capot.

Comme moyens de fixation « permanents » du support au capot, on peut choisir un collage, une soudure, ou encore un bouterollage, en fonction du type de pièce.

Pour faciliter le démontage voire le remplacement du capot, l'élément
30 d'étanchéité interfaciale, de préférence en périphérie du capot, est une colle réversible ou du scratch, faisant partie ou constituant lesdits moyens de fixation du capot alors réversibles, de préférence un cordon de colle arrangé en cordon notamment en contact avec la face interne du capot ou la pièce de liaison (par sa face libre externe) ou la deuxième face, notamment colle de
35 type epoxy bi-composant.

Comme colle réversible, on peut citer des époxyes notamment bicomposants par exemple les produits de la gamme ElectRelease™ de la société EIC Laboratories.

5 Pour faciliter le démontage et le remontage, l'élément d'étanchéité interfaciale, de préférence en périphérie du capot, est une matière comprimée, l'étanchéité par compression de la matière étant réalisée par un effort de fermeture desdits moyens de fixation du capot, notamment l'élément d'étanchéité interfaciale est choisi parmi :

- 10 - un joint polymérique par exemple en TPE, en EPDM notamment un joint torique, à lèvre(s) d'étanchéité, le joint étant notamment dans une rainure du capot (sur la face interne du capot ou dans une rainure sur un côté du capot) ou de la deuxième face ou de la pièce de liaison,
- 15 - un profil d'étanchéité sur la pièce de liaison, choisie polymérique, par exemple lèvre(s), notamment en EPDM, ou sur la face interne ou un côté du capot choisi polymérique ;
- 20 - une mousse éventuellement adhésivée (au capot ou à la pièce de liaison ou à la deuxième face) notamment mousse acrylique, PU, caoutchouc (EDPM..), thermoplastiques élastomères, en TPE, en polyester, notamment en polyester caoutchouc monocomposant tel que le produit Dynafoam vendu par la société Saint-Gobain Performance Plastics.

On peut ainsi s'affranchir de l'usage d'adhésif d'étanchéité.

25 Dans un premier mode de réalisation avantageux, de préférence en relation avec l'étanchéité par compression, les moyens de fixation du capot sont réversibles, les moyens de fixation sont choisis parmi :

- 30 - des moyens de clipsage, ponctuels (ergots ...) ou étendus (c'est-à-dire s'étendant sur toute la longueur du capot), agencés sur le capot (face interne..), de préférence faisant partie intégrante du capot, (de préférence dans la zone d'étanchéité définie par l'élément d'étanchéité interfaciale), et notamment reçus pour le clipsage dans une ou des zones d'accueil dans la première feuille notamment organique, et/ou de la pièce de liaison et éventuellement reçus en outre dans l'élément fonctionnel ;

- des moyens de clipsage, de type crochet, faisant partie intégrante du capot, de préférence en dehors dans la zone d'étanchéité et notamment reçus dans une ou des zones d'accueil de la première feuille notamment organique, et/ou de la pièce de liaison et éventuellement reçus en outre dans l'élément fonctionnel ;
- des moyens de vissage, (tels que vis, boulon) par exemple dépassant de la face interne, (par exemple logés dans des perforations du capot ou faisant partie intégrante du capot facial, éventuellement via des trous borgnes), de préférence dans la zone d'étanchéité, entre l'élément d'étanchéité interfaciale et le bord de l'évidement.

On peut ainsi s'affranchir de l'usage d'adhésif de fixation.

La pièce de liaison peut former une pièce évidée monoface à contour fermé tel qu'un cadre.

Le capot, peut être une pièce de forme générale sensiblement plane. Le capot peut être un enjoliveur, (notamment de la couleur de carrosserie du véhicule), ou être masqué après fixation du vitrage à la carrosserie, capot par exemple le long d'un bord ou formant un cadre.

Le capot peut comprendre en outre des moyens de maintien dudit profilé et/ou un évidement pour le passage de la connectique et/ou des moyens de positionnement du profilé support des diodes (par exemple des rainures, des butées locales..., des plots).

Le capot peut comprendre en outre :

- l'intégration éventuelle des fils et connectiques d'alimentation électriques (par exemple d'une barrette de diodes à l'autre) préalablement à l'intégration des diodes (surmoulage des fils ou prévoir des gorges...),
- de faciliter la sortie des fils par rapport à des connecteurs de l'alimentation principale (pouvant être la batterie, une source photovoltaïque...) au niveau de la zone de capotage par le biais d'une broche intégrée.

De préférence, le facteur de transmission de la première feuille autour du pic du rayonnement des puces (perpendiculairement aux faces principales) est supérieur ou égal à 50%, encore plus préférentiellement supérieur ou égal à 70%, et même supérieur ou égal à 80%.

Le vitrage peut avoir une couche dite protectrice (une feuille, un film, un dépôt...) sur l'une des première ou deuxième faces ou s'étendant sur ladite face. Cette couche peut avoir une fonction double :

- 5 - diffusion de lumière (par exemple film souple en PU, PE, silicone éventuellement collé par acrylique),
- protection aux rayonnements (IR, UV) : contrôle solaire, basse émissivité...,
- anti rayures,
- esthétique (teintée, avec motifs etc).

10 On peut prévoir de préférence pour le ou les bords de couplage de la première feuille des bords arrondis. En particulier dans le cas où l'espace des rayonnements émis est de l'air, il est possible de tirer parti de la réfraction au niveau de l'interface air/première feuille de géométrie appropriée (bord arrondi, voire même biseauté...) permettant ainsi de focaliser les rayons dans
15 la première feuille.

Le verre peut avoir éventuellement préalablement subi un traitement thermique du type durcissement, recuit, trempe, bombage.

Le vitrage est simple, la première feuille étant en verre minéral ou organique, notamment en PC, PMMA, PU, résine ionomère, polyoléfine,
20 éventuellement bimatière.

Le vitrage peut être feuilleté (plusieurs feuilles) formé :

- d'une première feuille transparente, verre minéral (flotté etc) ou organique (PC, PMMA, PU, résine ionomère, polyoléfine), épaisse ou mince,
- 25 - d'un intercalaire de feuilletage en matériau de feuilletage donné,
- d'une deuxième feuille (opaque ou non, transparente, teintée, en verre minéral, ou organique à fonctionnalités diverses : contrôle solaire..).

Comme intercalaire de feuilletage usuel, on peut citer le PU utilisé
30 souple, un thermoplastique sans plastifiant tel que le copolymère éthylène/acétate de vinyle (EVA), le polyvinylbutyral (PVB). Ces plastiques ont par exemple une épaisseur entre 0,2 mm et 1,1 mm, notamment 0,38 et 0,76 mm.

On peut notamment choisir comme première feuille / intercalaire /
35 deuxième feuille :

- verre minéral / intercalaire / verre minéral,
- verre minéral / intercalaire / polycarbonate,
- polycarbonate (épais ou non) / intercalaire / verre minéral.

Dans la présente description, en l'absence de précision, on entend par
5 verre, un verre minéral.

On peut découper le bord de la première feuille (détourage avec évidements avant trempage) d'un vitrage simple ou feuilleté ou d'un double vitrage pour y loger les diodes.

Les premières et/ou deuxième feuilles peuvent être de toute forme
10 (rectangulaire, carré, rond, ovale,...), et être planes ou galbées.

La première feuille peut être préférentiellement en verre sodocalcique, par exemple en verre PLANILUX de la société SAINT GOBAIN GLASS.

La deuxième feuille peut être colorée par exemple en verre VENUS de la société SAINT GOBAIN GLASS.

15 Le vitrage feuilleté comprend une deuxième feuille, notamment en verre minéral ou organique est feuilletée par un intercalaire de feuilletage à la première feuille et de préférence la tranche de la première feuille comporte un évidement marginal traversant dans l'épaisseur où est logée la source, ou la deuxième feuille est dépassante du bord d'injection de la première feuille,
20 créant un décrochement latéral du vitrage,

Le vitrage peut être un vitrage multiple isolant, sous vide, notamment double ou triple vitrage formé :

- d'une première feuille transparente, verre minéral (flotté etc) ou organique (PC, PMMA, PU, résine ionomère, polyoléfine), épaisse ou
25 mince,
- d'une deuxième feuille espacée par une lame de gaz (air ou gaz inerte) (opaque ou transparente, teintée, en verre minéral ou organique à fonctionnalités diverses : contrôle solaire..).
- d'une éventuelle troisième feuille espacée par une lame de gaz (air ou
30 gaz inerte) (opaque ou transparente, teintée, en verre minéral, ou organique à fonctionnalités diverses : contrôle solaire...).

Le vitrage est un vitrage multiple, notamment un vitrage feuilleté, un double vitrage sous vide ou isolant, ou encore un triple vitrage, la première feuille étant une feuille externe ou centrale du triple vitrage.

Pour l'extraction de la lumière on emploie des moyens de diffusion, formés soit par un traitement superficiel de la feuille de verre du type sablage, attaque acide, dépôt d'émail ou de pâte diffusante, soit par un traitement dans la masse du verre de type gravure laser.

5 La couche diffusante peut être composée d'éléments contenant des particules et un liant, le liant permettant d'agglomérer entre elles les particules. Les particules peuvent être métalliques ou des oxydes métalliques, la taille des particules peut être comprise entre 50 nm et 1 µm, de préférence le liant peut être minéral pour une résistance à la chaleur.

10 Dans un mode de réalisation préféré, la couche diffusante est constituée de particules agglomérées dans un liant, lesdites particules présentant un diamètre moyen compris entre 0,3 et 2 microns, ledit liant étant dans une proportion comprise entre 10 et 40% en volume et les particules formant des agrégats dont la dimension est comprise entre 0,5 et 5 microns. Cette couche
15 diffusante préférée est particulièrement décrite dans la demande WO0190787.

Les particules peuvent être choisies parmi des particules semi-transparentes et de préférence des particules minérales telles que des oxydes, des nitrures, des carbures. Les particules seront de préférence choisies parmi les oxydes de silice, d'alumine, de zircone, de titane, de cérium, ou d'un
20 mélange d'au moins deux de ces oxydes.

Par exemple, on choisit une couche minérale diffusante d'environ 10 µm.

Pour davantage de compacité et/ou pour réduire ou augmenter la zone de clair de vitre, la distance de la face émettrice et de la première feuille peut
25 être inférieure à 2 mm. Notamment, on peut utiliser des diodes d'encombrement réduit par exemple des puces sans lentille et/ou sans pré-encapsulation notamment de largeur de l'ordre de 1 mm, de longueur de l'ordre de 2,8 mm, de hauteur de l'ordre de 1,5 mm.

L'élément fonctionnel éventuel peut présenter une ou des fonctionnalités
30 standards pour le vitrage de véhicule.

La fonctionnalité (simple ou multiple) de l'élément fonctionnel peut être l'une ou les suivantes :

- cadre du vitrage (monoface, biface, triface), notamment de largeur sur la première face de 3 à 100 mm, de 10 à 40 mm d'épaisseur,
35 et/ou

- pièce porteuse d'éléments de fixation ou de centrage (c'est-à-dire pour un bon positionnement du vitrage sur la carrosserie du véhicule lors du montage du vitrage chez le constructeur),
- pièce d'étanchéité au(x) fluide(s) (eau liquide, vapeur, produits de nettoyage...) entre le vitrage et la carrosserie du véhicule, au moins limitant le passage des fluides entre le vitrage et la carrosserie du véhicule,
- pièce opaque et/ou de masquage, et/ou
- pièce (ponctuelle) de maintien d'éléments mécaniques (« holder » de vitre latérale...).

L'élément fonctionnel périphérique est lié à la première feuille. L'élément fonctionnel peut être un encapsulât, un extrudât, un joint prémonté (lécheur), une pièce moulée, injectée....

- 15 L'élément fonctionnel est directement sur la première feuille ou indirectement par exemple via un élément, de renfort, d'adhésion.

L'élément fonctionnel peut être ainsi lié au vitrage par tout moyen :

- adhésion directe de la matière (moulée...),
- pincement ou chaussement,
- moyen de liaison de type collage, etc.

20 L'élément fonctionnel peut être monoface c'est-à-dire seulement :

- sur la deuxième face,
- sur la tranche de la première feuille, dans le cas d'un vitrage feuilleté ou d'un double ou triple vitrage (surtout dans les bus et dans le ferroviaire ou encore pour l'aérien) sur tout ou partie la tranche du vitrage.

25 L'élément fonctionnel peut être :

- biface : sur la deuxième face et sur la tranche ou sur la première face et sur la tranche
- voire triface : sur la première face, sur la tranche d'au moins la première feuille (ou du vitrage) et sur la deuxième face de la première feuille.

30 L'élément fonctionnel sur la deuxième face peut servir pour masquer la source et même de la lumière parasite.

Le vitrage lumineux de véhicule comporte ainsi un élément fonctionnel surmoulé, polymérique, et de préférence entre l'encapsulation et le vitrage, notamment en verre minéral, une couche de primaire, mono, bi ou tri-composants, par exemple à base de polyuréthane, polyester, polyvinyle acétate, isocyanate.

Comme déjà vu, l'élément fonctionnel peut être une encapsulation polymérique, notamment épaisse de 0,5 mm à plusieurs cm, obtenue par surmoulage.

Dans les applications de véhicules, la matière d'encapsulation est généralement noire ou colorée (pour des fins esthétiques et/ou de masquage). L'encapsulation peut être en polyuréthane, notamment en PU-RIM (Reaction In Mold en anglais). D'autres matières de surmoulage sont :

- les thermoplastiques souples :
 - thermoplastique élastomère (TPE), notamment composés à base de styrène éthylène butadiène styrène SEBS/ polypropylène (PP), thermoplastique TPU, polypropylène PP/EPDM,
 - polyvinyle chlore (PVC), terpolymère éthylène-propylène-diène (EPDM),
 - thermoplastiques rigides :
 - polycarbonate (PC), polyméthacrylate de méthyle (PMMA), polyéthylène (PE), polypropylène (PP), polyamide (PA66), acrylonitrile butadiène styrène (ABS), et leurs alliages ABS-PC, polystyrène (PS), acrylonitrile styrène acrylate ASA,

La matière de surmoulage peut être colorée, chargée des fibres de verre.

La couche de primaire, mono, bi ou tri-composants, est par exemple à base de polyuréthane, polyester, polyvinyle acétate, isocyanate ..., par exemple épaisse de 5 à 50 μm , entre l'encapsulation et le vitrage en particulier en verre minéral, car cette couche favorise l'adhésion à un verre minéral.

L'élément fonctionnel (surmoulé) apporte également une bonne finition esthétique et permet d'intégrer d'autres éléments ou fonctions :

- surmoulage de cadres,
- inserts de renforcement ou inserts de fixation du vitrage, notamment pour les vitrages ouvrants,

- profil d'étanchéité à lèvres multiples (double, triple ...), s'écrasant après montage sur la carrosserie.
- enjoliveur.

L'élément fonctionnel surmoulé peut être de toute forme, avec ou sans
5 lèvre.

Un tubing, autrement dit un profil d'étanchéité à cellules fermées, peut aussi être accolé à l'élément fonctionnel surmoulé.

De préférence pour un toit, on réalise une encapsulation flush, c'est-à-dire affleurante à une des faces du vitrage, la deuxième face de préférence

10 Le vitrage lumineux de véhicule peut comprendre un élément fonctionnel qui est une pièce monoface sur la deuxième face, notamment un surmoulage ou une pièce (joint, cadre) collée, une pièce avec un support de fixation (X) d'un élément de véhicule sur le vitrage ou du vitrage sur un élément de véhicule, le long d'au moins un bord d'injection voire d'au moins
15 deux bords opposés du vitrage.

L'élément fonctionnel peut être un joint polymérique, de préférence en élastomère, notamment en TPE (pour thermoplastique élastomère), ou EPDM, épais de quelques mm (typiquement entre 2 et 15 mm).

Le joint peut être adhésivé pour son maintien. Le joint peut
20 préférablement tenir simplement par pincement ou par chaussage ou par clipsage (2 demi-cadres par exemple). Le joint peut être monoface, biface, triface. Le joint peut former un cadre. Le joint peut être de toute forme : en L, en U... Le joint peut être démontable à tout moment. Il peut comporter par une ou plusieurs de lèvres mises en contrainte après fixation.

25 L'élément fonctionnel peut être métallique ou polymérique, polypropylène (PP), polyamide (PA66), polybutylène téréphtalate (PBT) ... chargé ou non de fibres de verre.

La ou les zones lumineuses, (notamment périphérique le long d'un bord du vitrage ou de bords opposés ou adjacents, en bande(s), encadrant le
30 vitrage), on forme un éclairage interne d'ambiance, un éclairage interne de lecture par vitre latérale, toit ...), un affichage lumineux de signalisation interne et/ou externe.

La ou les zones lumineuses, notamment sont périphériques, en bande(s) encadrant le vitrage.

On ajuste l'extraction/la conversion des rayonnements (ainsi que le type et/ou la position et/ou le nombre des diodes) pour :

- un éclairage d'ambiance, de lecture, notamment visible à l'intérieur du véhicule,
- 5 - une signalisation lumineuse notamment visible à l'extérieur :
 - par activation de télécommande : détection du véhicule dans un parking ou autre, indicateur de (dé)verrouillage de portes, ou
 - signalisation de sécurité, par exemple comme feux stop sur l'arrière,
- 10 - un éclairage sensiblement homogène sur toute la surface d'extraction (une ou plusieurs zones d'extraction, fonction commune ou distincte).

La lumière peut être :

- continue et/ou par intermittence,
 - monochromatique et/ou plurichromatique.
- 15 Visible à l'intérieur du véhicule, elle peut ainsi avoir une fonction d'éclairage de nuit ou d'affichage d'informations de toutes natures, de type dessin, logo, signalisation alphanumérique ou autres signalétiques.

Comme motifs décoratifs, on peut former par exemple une ou des bandes lumineuses, un cadre lumineux périphérique.

- 20 On peut réaliser une seule face d'extraction (interne au véhicule de préférence).

L'insertion de diodes dans ces vitrages permet d'autres fonctionnalités de signalisation suivantes :

- 25 - affichage de témoins lumineux de signalisation destinés au chauffeur du véhicule ou aux passagers (exemple : témoin d'alarme de température du moteur dans le pare-brise automobile, témoin de mise en fonctionnement du système de dégivrage électrique, des vitres...),
- 30 - affichage de témoins lumineux de signalisation destinés aux personnes à l'extérieur du véhicule (exemple : témoin de mise en fonctionnement de l'alarme du véhicule dans les vitres latérales),
- 35 - affichage lumineux sur les vitrages des véhicules (par exemple affichage lumineux clignotant sur les véhicules de secours, affichage de sécurité avec faible consommation électrique signalant la présence d'un véhicule en danger).

Le vitrage peut comprendre une diode réceptrice de signaux de commande, notamment dans l'infrarouge, pour télécommander les diodes.

Le vitrage est destiné à équiper tout véhicule :

- 5 - vitre latérale d'un véhicule terrestre, notamment automobile, véhicule utilitaire, camion, train, notamment avec l'élément fonctionnel qui est une pièce de maintien d'un système de lève-vitre ou avec le capot enjoliveur,
- 10 - toit mobile ou fixe d'un véhicule terrestre, notamment automobile, véhicule utilitaire, camion, train, avec une première feuille éventuellement galbée, notamment un vitrage feuilleté,
- pare brise d'un véhicule terrestre, notamment automobile, véhicule utilitaire, camion, train, notamment avec la ou les zones lumineuses (formant une signalisation HUD par exemple) dans le cadre en émail ou à proximité, lunette arrière notamment dans le cadre en émail ou
- 15 - à proximité,
- hublot, pare-brise d'un véhicule aérien,
- vitres de fenêtre, toit, d'un véhicule aquatique, bateau, sous marin
- double ou triple vitrage dans un train, un bus.

Naturellement l'invention porte aussi sur un véhicule incorporant le vitrage défini précédemment.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses de l'invention apparaissent à la lecture des exemples de vitrages selon l'invention illustrés par les figures suivantes :

- 25 ▪ Les figures 1 à 4 représentent des vues schématiques partielles de coupe transversale des vitrages lumineux de véhicule dans différents modes de réalisation de l'invention,
- La figure 1bis représente une vue schématiques partielle de dessus du vitrage lumineux de véhicule du mode de réalisation de l'invention de la figure 1,
- 30 ▪ La figure 5 représente une vue schématique de coupe d'un capot selon l'invention.

On précise que pour un souci de clarté les différents éléments des objets représentés ne sont pas nécessairement reproduits à l'échelle.

La figure 1 représente une vue schématique partielle de coupe d'un vitrage lumineux de véhicule 100 dans un premier mode de réalisation de

l'invention.

Ce vitrage 100 est un vitrage comportant une première feuille transparente 1, en verre organique, par exemple rectangulaire, présentant une première face principale 11 et une deuxième face principale 12, et une
5 tranche 10, par exemple une feuille polycarbonate bimatière, transparente (guide de lumière) et (en périphérie) opaque.

Deux profilés 3 support de diodes électroluminescentes 2 s'étendent en bordure par exemple longitudinale et sont fixés en périphérie de la deuxième face 12 de la première feuille de verre 1, dans la zone opaque 1' évidée, par
10 un scratch 6 (pour être retiré). Les PCB sont revêtus d'un vernis de tropicalisation 61.

Chaque profilé support 3 est monolithique, mince, d'épaisseur égale à 0,6 mm (5 mm max de préférence), large de 7mm, long de 20 cm. Il peut être de section rectangulaire, métallique ou un PCB classique. La longueur
15 d'appui du profilé sur la deuxième face 12 peut être typiquement inférieure à 7 mm.

En variante, le profilé support de diodes a une section en L, U, J...

Plus précisément, les diodes sont dans un trou 8 (rainure) pratiqué dans la zone opaque 1' de la première feuille 1 sur la périphérie de la deuxième face
20 12 et le profilé support 3 est en appui dans un évidement 70 plus large que la rainure, dans la zone opaque 1'.

La zone opaque forme un masquage de la source 2, en s'étendant sur la deuxième face masque d'éventuelle lumière parasite, notamment à proximité du bord d'injection 14, et/ou forme un masquage de la fixation 91
25 du vitrage à la carrosserie 90 du véhicule par la deuxième face 12.

Les diodes électroluminescentes comportant chacune une puce émettrice 2 apte à émettre un ou plusieurs rayonnements dans le visible guidé(s) dans la première feuille 1. Les diodes sont de petites tailles typiquement quelques mm ou moins, notamment de l'ordre de 2x2x1 mm,
30 sans optique (lentille) et non pré-encapsulées pour réduire au maximum l'encombrement ou alors pré encapsulée par de la silicone pour leur protection.

Dans la configuration illustrée, la face émettrice 21 est latérale (normale au profilé 3). On réduit au maximum la distance entre la face émettrice
35 latérale et le bord d'injection 14, par exemple de 5 mm. La distance entre la

face émettrice latérale et la tranche est de 1 à 2 mm. La direction principale d'émission est perpendiculaire à la face de la puce semi-conductrice, par exemple avec une couche active à multi puits quantique, de technologie AlInGaP ou autres semi-conducteurs. Le cône de lumière est un cône de type lambertien, de +/-60°.

L'extraction de la lumière 12' peut se faire via la deuxième face 12 qui est par exemple - la face intérieure au véhicule notamment dans le cas d'un toit.

L'extraction 12' est réalisée par tout moyen de diffusion à la surface de la deuxième face 12: sablage, attaque acide, couche diffusante, sérigraphie... ou en variante par gravure laser dans la première feuille 1.

Pour un groupe de diodes donné, on définit un espace des rayonnements émis entre chaque diode (puce) et le bord d'injection de la première feuille, dit espace de couplage optique, de préférence qui est un milieu gazeux, typiquement de l'air.

Chaque puce et l'espace des rayonnements émis doivent être protégés de toute pollution : eau, chimique etc, ceci à long terme comme pendant la fabrication du vitrage 100.

Un capot 4 de couverture des diodes (par exemple un capot par barrette), est facial ayant une face générale dite interne orientée vers la première feuille. Le capot est une pièce plastique de forme générale plane, de contour rectangulaire (avec des bords éventuellement arrondis). Le capot est parallèle à la première feuille et sur la zone opaque 1', de part et d'autre de l'évidement 70.

Pour renforcer l'étanchéité aux fluides de chaque puce, de chaque barrette de diodes, on utilise en outre :

- un élément interfacial pour l'étanchéité interfaciale au(x) fluide(s), agencé entre la face interne du capot et la deuxième face 12 (zone opaque 1') à proximité de l'évidement 70, qui est un joint d'étanchéité 5, en EPDM, en forme de cordon large de 5 mm, dans une rainure 40 sur la première feuille (surface 13 de la zone opaque 1'),
- ou en variante sur la face interne du capot

Le capot est solidaire de la première feuille 1, par des moyens de fixation réversibles par exemple deux vis(non montrées), traversant le capot et dépassant de la face interne.

5 Ces vis sont reçues dans des zones d'accueil de la première feuille 1, à savoir des trous filetés et de préférence entre le cordon de joint et le bord de l'évidement 70.

L'élément d'étanchéité interfaciale 5 éventuel est alors une matière comprimée, l'étanchéité par compression de la matière étant réalisée par un effort de fermeture desdits moyens de fixation du capot .

10 Le capot est ainsi facilement démontable pour insérer des diodes ou les changer.

En première variante de capot les moyens de fixation du capot sont deux moyens de clipsage reçus dans des zones d'accueil, de préférence entre le cordon de joint et le bord de l'évidement.

15 En autre variante de capot les moyens de fixation du capot sont deux moyens de clipsage reçus dans des bords internes délimitant l'évidement 70.

Le profilé support 3 de led 2 est tenu par le capot par exemple par des ailettes ou des crochets 50' (cf. figure 5) maintenant le support avec son potting 61''.

20 Le design du capot permet ainsi l'intégration de la barrette de diodes et permet également la focalisation de la barrette c'est-à-dire le bon positionnement de la barrette par rapport à la tranche d'injection.

Le capot 4 peut comporter en outre des surfaces ou butées pour la référence dans le logement du surmoulage.

25 En outre le capot 4 est pourvu d'un évidement 50 (rendu étanche par mousse ou joint d'étanchéité ...) pour le passage de la connectique....

On peut choisir des diodes émettant en lumière blanche ou colorée pour un éclairage d'ambiance, de lecture...

30 On peut bien sûr prévoir plusieurs supports sur des bords distincts, et/ou avec des fonctions distinctes (choix adapté de la puissance, de la lumière émise, de la position et de l'étendue des zones extraction).

L'extraction par exemple une couche diffusante 12' peut former un éclairage d'ambiance.

Le vitrage 100 peut former par exemple un toit panoramique fixe de véhicule terrestre, ou en variante de bateau... Le toit est monté par l'extérieur, sur la carrosserie 90 via un adhésif 91.

La première feuille est du côté intérieur du véhicule. L'extraction est de
5 préférence par la face 12.

La figure 2 représente une vue schématique partielle de coupe transversale d'un vitrage lumineux de véhicule 200 dans un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Le vitrage lumineux de véhicule 200 diffère du vitrage 100 d'abord par
10 la disposition des moyens de fixation 83 qui sont des moyens de clippage reçus dans la première feuille à l'extérieur de l'évidement 70 (surface 13 de la zone opaque 1') et l'élément d'étanchéité interfaciale 5 est remplacé par un vernis 61'.

Par exemple, on pourvoit le vitrage d'un surmoulage polymérique 7,
15 épais de 2,5 mm environ, en bordure du vitrage, et de préférence sur tout le pourtour du vitrage et d'au moins la deuxième face 12.

Le surmoulage 7 sert classiquement de bonne finition esthétique et permet d'intégrer d'autres éléments ou fonctions (inserts de renforcement...).

Le surmoulage 7 par exemple présente une lèvre d'étanchéité entre le
20 vitrage et le véhicule.

Le surmoulage 7 est par exemple en polyuréthane noir, notamment en PU-RIM (Reaction In Mold en anglais).

La figure 3 représente une vue schématique partielle de coupe transversale vitrage lumineux de véhicule 300 dans un troisième mode de
25 réalisation de l'invention.

Le vitrage lumineux de véhicule 300 diffère du vitrage 100 :

- par l'étendue de l'évidement 70 allant jusqu'à la tranche 10 et en outre étant sur le pourtour de la première feuille,
- par l'usage éventuel d'un double cordon d'étanchéité (zone évidée
30 basse et zone non évidée haute de la deuxième face 12),
- les moyens de fixation sont réversibles comprenant des moyens de clipsage avec :
 - un premier ergot 44 dans une première rainure d'accueil 141 sur la
35 deuxième face principale, surface 13 de la zone opaque 1' par exemple,

- et un deuxième ergot 43 dans une deuxième rainure d'accueil 142 sur la tranche, dans zone opaque 1' par exemple.

La figure 4 représente une vue schématique partielle de coupe transversale d'un vitrage lumineux de véhicule 400 dans un quatrième mode de réalisation de l'invention dans une variante du vitrage 300.

On remplace le double cordon d'étanchéité par de la colle 91' réversible ou du scratch et le capot 4 repose sur la partie évidée, zone opaque 1' par exemple,. L'évidement 70 est partiel. On peut choisir de boucher les extrémités latérales par la colle de préférence réversible.

En variante, on remplace les diodes par une fibre optique avec une face émettrice latérale, fibre posée (calée), par exemple par un profilé support sur la deuxième face La source primaire de lumière peut être une diode (non représentée). On utilise par exemple la fibre optique de 3M dite 3M™ Precision Lighting Elements.

En variante on choisit des LED UV, notamment dans l'UVA, pour exciter des luminophores sur la face 12 par exemple de préférence pour une feuille de verre.

REVENDICATIONS

1. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) comportant :
- 5 - une première feuille en verre minéral ou organique (1) présentant une première face principale (11) et une deuxième face principale (12,13) et une tranche (10),
 - 10 - une source lumineuse périphérique (2) avec une face émettrice (21), qui est formé de diodes électroluminescentes (2) comportant chacune une puce semi-conductrice sur un profilé support des diodes (3) , la face émettrice étant en regard d'un bord de la deuxième face (12) dit d'injection pour une propagation de la lumière injectée visible et/ou ultraviolet dit UV dans l'épaisseur de la première feuille, la première feuille (1) jouant alors le rôle de guide de la lumière injectée, le bord d'injection éventuellement étant en partie évidé
15 voire avec un décrochement,
 - des moyens pour former au moins une zone lumineuse, qui sont :
 - des moyens d'extraction de la lumière guidée via la première et/ou la deuxième face principale, qui sont des moyens de diffusion en surface de la première et/ou de la deuxième face principale ou des moyens de diffusion en volume dans la première
20 feuille,
 - et/ou lorsque la lumière injectée est UV, des moyens de conversion de la lumière UV en lumière visible via la première et/ou la deuxième face principale, qui sont des luminophores notamment sur la première et/ou de la deuxième face principale,
25
 - un éventuel élément fonctionnel périphérique rapporté (7), lié à la première feuille, qui est étanche au(x) fluide(s), qui est choisi parmi un surmoulage ou un élément prémonté,
 - un capot de couverture (4) de la source (2), étanche au(x)
30 fluide(s), notamment à l'eau liquide voire vapeur,
 - le capot (4) dit facial, c'est à dire essentiellement en regard de la deuxième face, solidaire par des moyens de fixation (83),
 - à la première feuille, notamment en verre organique
 - et/ou à une pièce de liaison liée à la première feuille,

- et éventuellement à l'élément fonctionnel, le capot et le support de diodes étant démontables du vitrage, et le support de diodes au moins est pourvu, avantageusement avant son intégration dans le vitrage, d'au moins une couche de protection contre l'humidité et/ou d'une encapsulation telle qu'un vernis de type silicone, époxy ou acrylique.
- 2. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon la revendication 1 caractérisé en ce que le capot ayant une face générale dite interne orientée vers la deuxième face, le capot étant associé à un élément interfacial (5), pour l'étanchéité interfaciale au(x) fluide(s), notamment à l'eau liquide voire vapeur, qui est agencé entre le capot et la pièce de liaison et/ou éventuellement entre le capot et l'élément fonctionnel ou intégré au capot, ou intégré à la pièce de liaison ou intégré à la première feuille ou entre le capot et la feuille de verre (1').
- 3. Vitrage lumineux de véhicule selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'élément d'étanchéité interfaciale, de préférence en périphérie du capot (4), est une colle réversible faisant partie ou constituant lesdits moyens de fixation du capot (4) alors réversibles, de préférence un cordon de colle arrangé en cordon notamment en contact avec la face interne du capot ou la pièce de liaison (par sa face libre externe) ou la deuxième face, notamment colle de type époxy bi-composant.
- 4. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la première feuille (1) est en verre notamment organique, notamment en PC, avec un trou (70, 8), borgne dans son épaisseur, de la deuxième face (12), par exemple un décrochement, pour loger la source en regard du bord d'injection (14).
- 5. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la première feuille organique est bimatériau transparente et opaque et la zone opaque (1') de la première feuille (1), sur la périphérie de la deuxième face (12) et/ou sur la première face, les diodes sont dans un trou (8) ou rainure pratiqué dans la zone opaque 1' de la première feuille 1 sur la périphérie de la deuxième face 12 et le profilé support (3) est en appui

dans un évidement (70) plus large que la rainure (8) et de préférence le profilé support 3 est tenu par le capot par exemple par des ailettes ou des crochets 50'

- 5 6. Vitrage lumineux de véhicule (300) selon la revendication précédente caractérisé en ce que le trou (70, 8) est sur tout le pourtour de la deuxième face (12) et le capot (4) forme un cadre notamment intégrant lesdits moyens de fixation.
- 10 7. Vitrage lumineux de véhicule (200) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le vitrage comprend un élément de masquage de la source et d'éventuelle lumière parasite, et/ou de masquage de la fixation (91) du vitrage à la carrosserie (90) du véhicule par la deuxième face (12), l'élément de masquage pouvant être :
 - 15 - une partie d'élément fonctionnel, notamment une encapsulation polymérique,
 - et/ou un émail suffisamment opaque, sur la périphérie de la deuxième face et/ou sur la première face ou une face d'un film en feuille rapporté en regard de la première face notamment lorsque l'élément fonctionnel est monoface ou biface,
 - 20 - et/ou une surface réfléchissante sur la périphérie de la deuxième face et/ou sur la première face ou une face rapportée en regard de la première face.
- 25 8. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la première feuille (1,1') est organique, bimatériau transparente et opaque et la zone opaque (1') de la première feuille (1), sur la périphérie de la deuxième face (12) et/ou sur la première face, forme un masquage de la source (2) et d'éventuelle lumière parasite, et/ou forme un masquage de la fixation (91) du vitrage à la carrosserie (90) du véhicule par la
- 30 deuxième face (12).
9. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'espace des rayonnements émis avant injection, dit espace de couplage, est

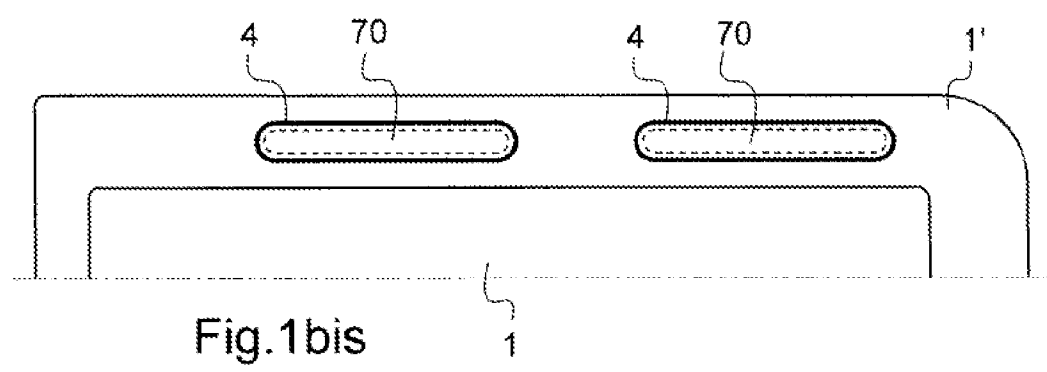
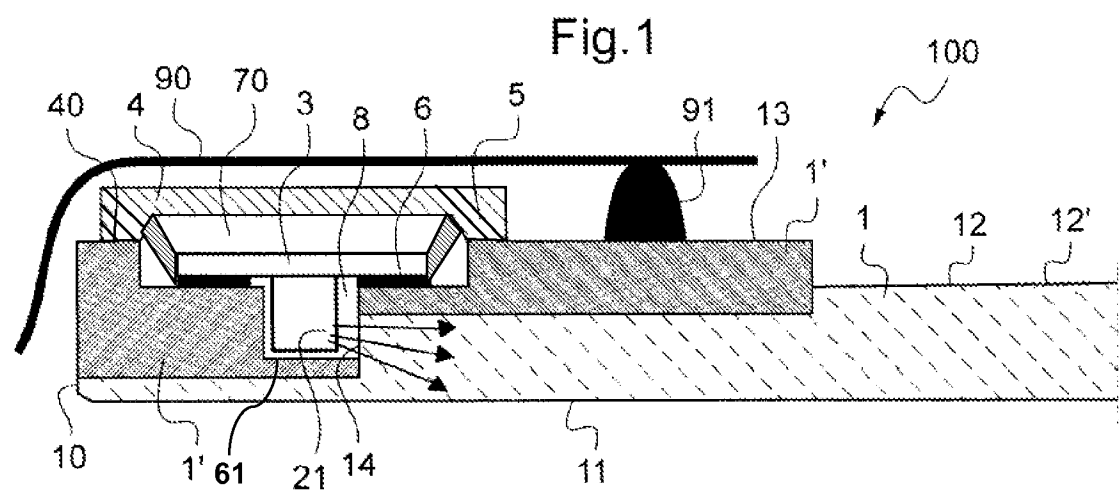
gazeux, local, et en périphérie de la face interne du capot (4) ou sur un côté du capot (4).

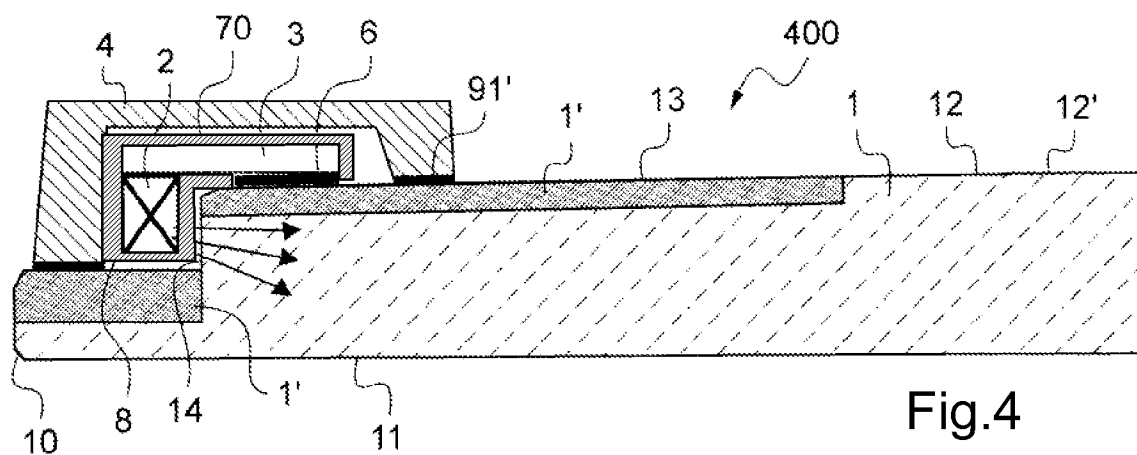
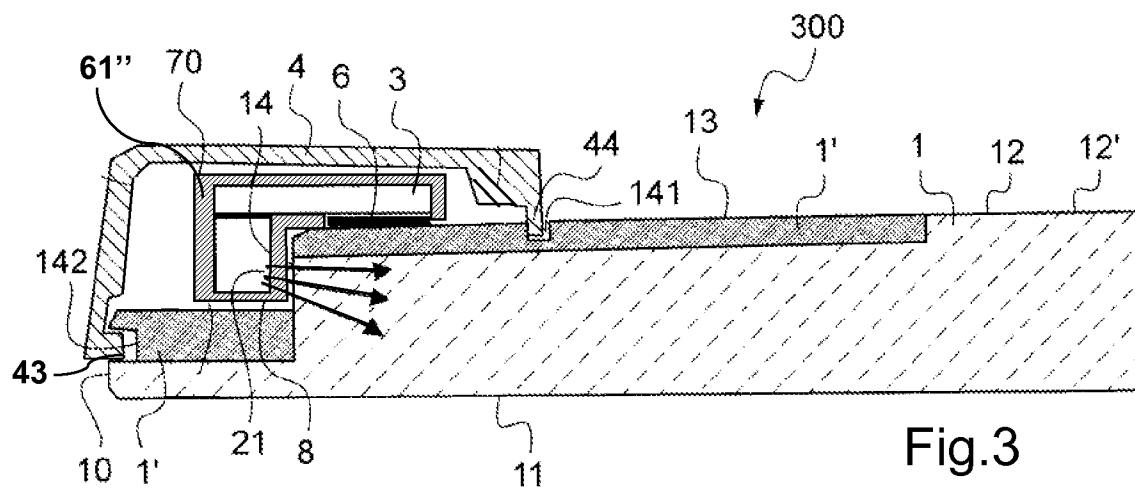
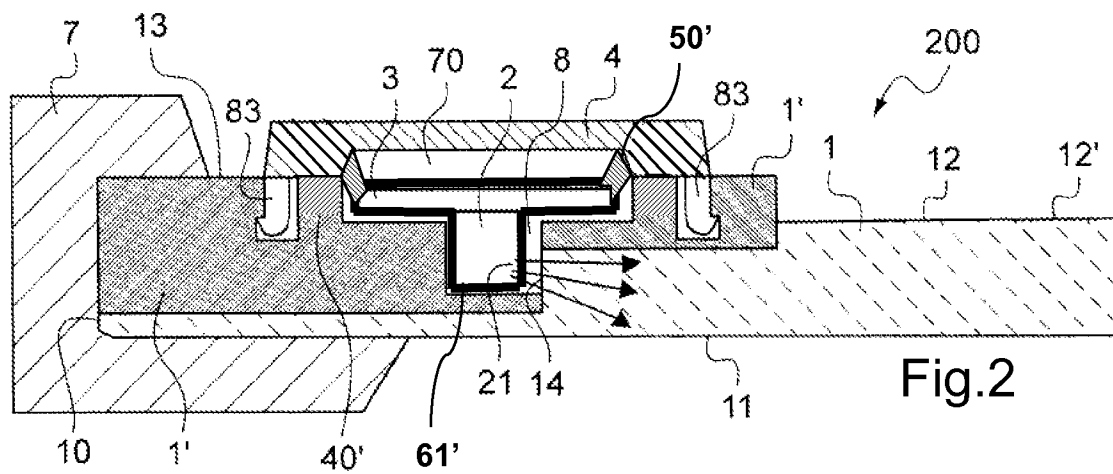
- 5 10. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la fixation de la source (2) au vitrage est réalisé en dehors de l'espace de couplage, notamment en dehors du bord d'injection (14) et pour les diodes par la fixation du profilé support (3),
- 10 11. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la fixation de la source (2) au vitrage est réalisé en dehors de l'espace de couplage, en dehors du bord d'injection (14) et par la fixation du profilé support (3), notamment par collage ou adhésif double face ou clipsage, sur l'une des faces (11, 12, 13) de la première feuille (1, 1'), notamment organique, notamment la deuxième face (12,13) et/ou sur la face interne du capot (4).
- 15 12. Vitrage lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément d'étanchéité interfaciale, de préférence en périphérie du capot (4), est une colle réversible faisant partie ou constituant lesdits moyens de fixation du capot (4) alors réversibles, de préférence un cordon de colle arrangé en cordon notamment en contact avec la face interne du capot ou la pièce de liaison (par sa face libre externe) ou la deuxième face, notamment colle de type époxy bi-composant.
- 20 13. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens de fixation du capot sont réversibles, les moyens de fixation sont choisis parmi :
- 25 - des moyens de clipsage, agencés sur le capot, et notamment reçus pour le clipsage dans une ou des zones d'accueil dans la première feuille notamment organique, et/ou de la pièce de liaison et éventuellement reçus en outre dans l'élément fonctionnel ;
- 30 - des moyens de clipsage, notamment de type crochet, faisant partie intégrante du capot, de préférence en dehors dans la zone d'étanchéité et notamment reçus dans une ou des zones d'accueil

de la première feuille notamment organique, et/ou de la pièce de liaison et éventuellement reçus en outre dans l'élément fonctionnel;

- des moyens de vissage.

- 5 14. Vitrage lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la pièce de liaison forme une pièce évidée monoface à contour fermé tel qu'un cadre.
- 10 15. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le capot est un enjoliveur, ou le capot (4) est masqué après fixation du vitrage à la carrosserie, capot par exemple le long de bord(s) ou formant un cadre.
- 15 16. Vitrage lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le capot (4) comprend des moyens de maintien (50') dudit profilé (3) et/ou un évidement (50) pour le passage de la connectique et/ou des moyens de positionnement du profilé support des diodes (3).
- 20 17. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le vitrage est simple, la première feuille (1) étant en verre minéral ou organique, notamment en PC, PMMA, PU, éventuellement bimatière (1').
- 25 18. Vitrage lumineux de véhicule (100, 200, 300, 400) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que dans la ou les zones lumineuses forment un éclairage interne d'ambiance, un éclairage interne de lecture, un affichage lumineux de signalisation interne et/ou externe.





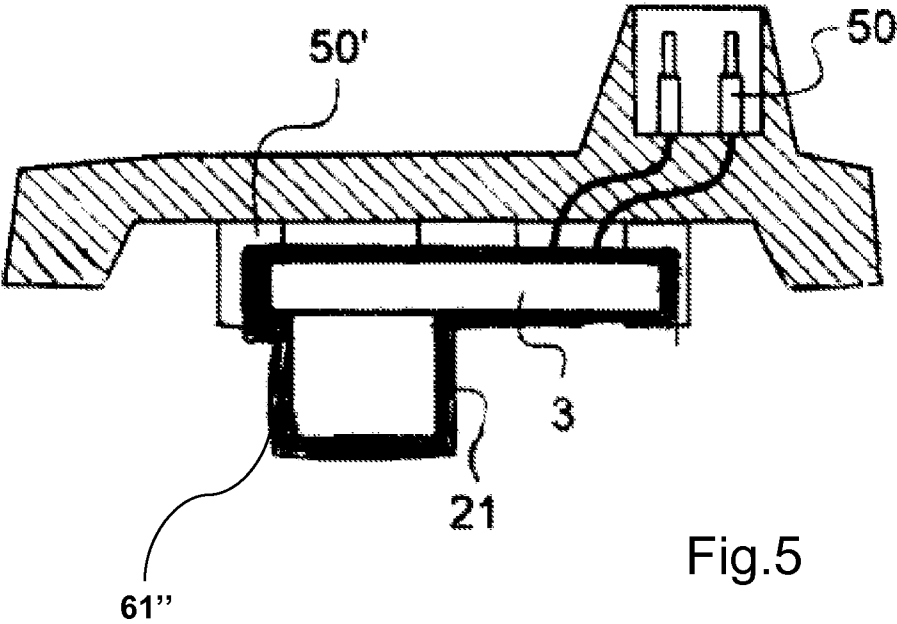


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G02B6/00 B32B17/10
ADD. F21W101/00 F21Y101/02 F21Y105/00 F21V31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21S G02B B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 23 715 B3 (MUNCH PAUL JEAN [FR]) 15 April 2004 (2004-04-15) the whole document	1-3,5, 7-18
X	EP 1 491 835 A2 (GEMTRON CORP [US]) 29 December 2004 (2004-12-29) the whole document	1-3,5, 7-18
X	US 2004/031234 A1 (EMDE THOMAS [DE]) 19 February 2004 (2004-02-19) the whole document	1-18
A	US 2010/073959 A1 (HAMADA TETSUYA [JP]) 25 March 2010 (2010-03-25) the whole document	6,7,15
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 2012

Date of mailing of the international search report

21/12/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chaloupy, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051793

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 899 852 A3 (RENAULT SAS [FR]) 19 October 2007 (2007-10-19) the whole document -----	1-18
A	US 6 536 930 B1 (HIRMER GERHARD F [CA]) 25 March 2003 (2003-03-25) the whole document -----	1-18
A	EP 1 234 752 A1 (PLASTIC OMNIUM CIE [FR]) 28 August 2002 (2002-08-28) the whole document -----	1-18
A	WO 2010/112191 A1 (JOHNSON CONTR INTERIORS GMBH [DE]; MUELLER WOLFGANG [DE]) 7 October 2010 (2010-10-07) the whole document -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/051793

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10323715 B3	15-04-2004	DE 10323715 B3	15-04-2004
		EP 1479333 A2	24-11-2004
EP 1491835 A2	29-12-2004	CA 2471190 A1	25-12-2004
		CN 1576761 A	09-02-2005
		EP 1491835 A2	29-12-2004
		EP 1887299 A2	13-02-2008
		JP 4636819 B2	23-02-2011
		JP 2005019410 A	20-01-2005
		KR 20050001384 A	06-01-2005
		MX PA04006300 A	31-03-2005
		US 2004264160 A1	30-12-2004
		US 2007109764 A1	17-05-2007
US 2004031234 A1	19-02-2004	DE 10064742 A1	27-06-2002
		US 2004031234 A1	19-02-2004
US 2010073959 A1	25-03-2010	CN 101589267 A	25-11-2009
		US 2010073959 A1	25-03-2010
		WO 2008090646 A1	31-07-2008
FR 2899852 A3	19-10-2007	NONE	
US 6536930 B1	25-03-2003	AT 245552 T	15-08-2003
		BR 9812850 A	08-08-2000
		CA 2304524 A1	15-04-1999
		DE 69816639 D1	28-08-2003
		DE 69816639 T2	09-06-2004
		EP 1021311 A1	26-07-2000
		US 6536930 B1	25-03-2003
		WO 9917956 A1	15-04-1999
EP 1234752 A1	28-08-2002	DE 60200592 D1	15-07-2004
		DE 60200592 T2	30-06-2005
		EP 1234752 A1	28-08-2002
		ES 2222434 T3	01-02-2005
		FR 2821320 A1	30-08-2002
		US 2002135208 A1	26-09-2002
		US 2004105274 A1	03-06-2004
WO 2010112191 A1	07-10-2010	DE 102009055733 A1	14-10-2010
		EP 2414194 A1	08-02-2012
		US 2012134173 A1	31-05-2012
		WO 2010112191 A1	07-10-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051793

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G02B6/00 B32B17/10 ADD. F21W101/00 F21Y101/02 F21Y105/00 F21V31/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F21S G02B B32B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 103 23 715 B3 (MUNCH PAUL JEAN [FR]) 15 avril 2004 (2004-04-15) le document en entier	1-3,5, 7-18
X	EP 1 491 835 A2 (GEMTRON CORP [US]) 29 décembre 2004 (2004-12-29) le document en entier	1-3,5, 7-18
X	US 2004/031234 A1 (EMDE THOMAS [DE]) 19 février 2004 (2004-02-19) le document en entier	1-18
A	US 2010/073959 A1 (HAMADA TETSUYA [JP]) 25 mars 2010 (2010-03-25) le document en entier	6,7,15
	-/--	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 10 décembre 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 21/12/2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Chaloupy, Marc

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 899 852 A3 (RENAULT SAS [FR]) 19 octobre 2007 (2007-10-19) le document en entier -----	1-18
A	US 6 536 930 B1 (HIRMER GERHARD F [CA]) 25 mars 2003 (2003-03-25) le document en entier -----	1-18
A	EP 1 234 752 A1 (PLASTIC OMNIUM CIE [FR]) 28 août 2002 (2002-08-28) le document en entier -----	1-18
A	WO 2010/112191 A1 (JOHNSON CONTR INTERIORS GMBH [DE]; MUELLER WOLFGANG [DE]) 7 octobre 2010 (2010-10-07) le document en entier -----	1-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051793

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10323715	B3	15-04-2004	DE 10323715 B3	15-04-2004
			EP 1479333 A2	24-11-2004
EP 1491835	A2	29-12-2004	CA 2471190 A1	25-12-2004
			CN 1576761 A	09-02-2005
			EP 1491835 A2	29-12-2004
			EP 1887299 A2	13-02-2008
			JP 4636819 B2	23-02-2011
			JP 2005019410 A	20-01-2005
			KR 20050001384 A	06-01-2005
			MX PA04006300 A	31-03-2005
			US 2004264160 A1	30-12-2004
			US 2007109764 A1	17-05-2007
US 2004031234	A1	19-02-2004	DE 10064742 A1	27-06-2002
			US 2004031234 A1	19-02-2004
US 2010073959	A1	25-03-2010	CN 101589267 A	25-11-2009
			US 2010073959 A1	25-03-2010
			WO 2008090646 A1	31-07-2008
FR 2899852	A3	19-10-2007	AUCUN	
US 6536930	B1	25-03-2003	AT 245552 T	15-08-2003
			BR 9812850 A	08-08-2000
			CA 2304524 A1	15-04-1999
			DE 69816639 D1	28-08-2003
			DE 69816639 T2	09-06-2004
			EP 1021311 A1	26-07-2000
			US 6536930 B1	25-03-2003
			WO 9917956 A1	15-04-1999
EP 1234752	A1	28-08-2002	DE 60200592 D1	15-07-2004
			DE 60200592 T2	30-06-2005
			EP 1234752 A1	28-08-2002
			ES 2222434 T3	01-02-2005
			FR 2821320 A1	30-08-2002
			US 2002135208 A1	26-09-2002
			US 2004105274 A1	03-06-2004
WO 2010112191	A1	07-10-2010	DE 102009055733 A1	14-10-2010
			EP 2414194 A1	08-02-2012
			US 2012134173 A1	31-05-2012
			WO 2010112191 A1	07-10-2010