

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2017/203170 A1

(43) Date de la publication internationale
30 novembre 2017 (30.11.2017)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :

B32B 17/10 (2006.01) C03C 27/12 (2006.01)
B60Q 3/208 (2017.01) B62D 25/06 (2006.01)
B60Q 3/76 (2017.01) B60Q 1/26 (2006.01)
F21V 33/00 (2006.01)

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE ; Département Propriété Industrielle, 39 Quai Lucien Lefranc, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2017/051286

(22) Date de dépôt international :

24 mai 2017 (24.05.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1600850 26 mai 2016 (26.05.2016) FR

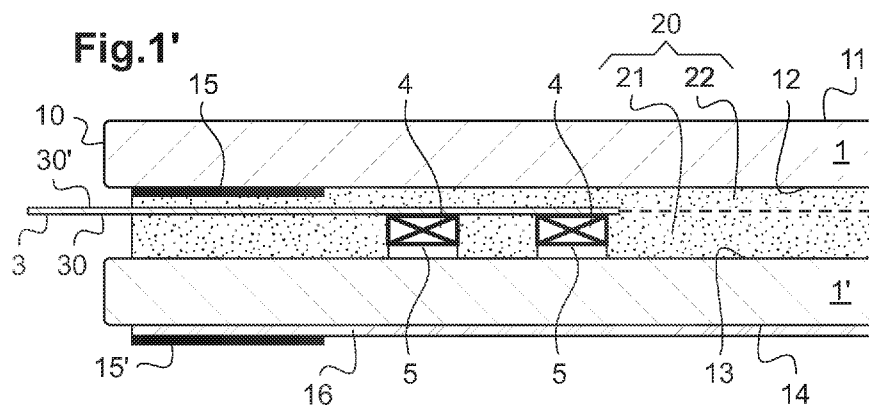
(71) Déposant : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR] ; 18 Avenue d'Alsace, 92400 COURBEVOIE (FR).

(72) Inventeur : BAUERLE, Pascal ; 2A rue Pasteur, 80700 ROYE (FR).

(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, ST, 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

(54) Title: ILLUMINATED LAMINATED SUNROOF FOR VEHICLE, VEHICLE INCORPORATING SAME, AND MANUFACTURE

(54) Titre : TOIT VITRE FEUILLETE LUMINEUX DE VEHICULE, VEHICULE L'INCORPORANT ET FABRICATION



(57) Abstract: The present invention relates to a laminated vehicle (100) comprising: - a first glazing (V), forming the exterior glazing, with first and second main faces (11', 12') respectively referred to as face F1 and face F2 - a lamination interlayer (2) made of a polymer material with a thickness e1 of at most 1.8 mm, - a second glazing (1) forming interior glazing, with third and fourth main faces (11, 12) respectively referred to as face F3 and face F4 - face F2 and face F3 being the internal faces of the laminated glazing - a set of diodes (4) housed in through-openings (20) or blind holes in the lamination interlayer.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un de véhicule feuilleté (100) comportant : - un premier vitrage (V), formant vitrage extérieur, avec des première et deuxième faces principales (11', 12') respectivement dites face F1 et face F2 - un intercalaire de feuilletage (2) en matière polymérique d'épaisseur e1 d'au plus 1,8mm - un deuxième vitrage (1), formant vitrage intérieur, avec des troisième et quatrième faces principales (11, 12) respectivement dites face F3 et face F4 - la face F2 et la face F3 étant les faces internes du vitrage feuilleté - un ensemble de diodes (4) logées dans des ouvertures traversantes (20) ou des trous borgnes de l'intercalaire de feuilletage.



WO 2017/203170 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

TOIT VITRE FEUILLETE LUMINEUX DE VEHICULE, VEHICULE L'INCORPORANT ET FABRICATION

5 L'invention concerne un toit vitré feuilleté lumineux de véhicule ainsi qu'un véhicule comportant un tel toit et la fabrication d'un tel toit.

Il existe de plus en plus de toits automobiles vitrés, certains capables d'apporter la lumière d'ambiance. La lumière provient directement des diodes électroluminescentes insérées au sein du vitrage feuilleté.

10 Plus précisément le document WO2013189794 dans le mode de réalisation en relation avec la figure 1 comporte un toit automobile vitré lumineux comprenant :

- un vitrage feuilleté comportant :
 - un premier vitrage formant vitrage extérieur avec des première et deuxième faces principales souvent appelées F1 et F2
 - 15 - un intercalaire de feuilletage sous forme de trois feuillets de PVB
 - un deuxième vitrage formant vitrage intérieur avec des troisième et quatrième faces principales souvent appelées F3 et F4

les deuxième et troisième faces étant les faces internes du vitrage

- un ensemble de diodes sur un support mince qui est une lame de verre comportant
20 un circuit d'alimentation électrique en couche d'oxyde conducteur
chaque diode ayant une face émettrice émettant en direction du verre intérieur, le feuillet central de l'intercalaire de feuilletage ayant une ouverture traversante ménagée tout autour de la lame de verre pour son intégration.

25 Le taux de rebut de ce vitrage peut être amélioré et par la même le cout de fabrication réduit. L'invention vise ainsi un toit vitré plus robuste, voire même plus compact et/ou simple à fabriquer.

A cet effet, la présente demande a pour premier objet un toit vitré feuilleté lumineux de véhicule notamment automobile ou encore de transport en commun comprenant :

- 30 - un vitrage feuilleté comportant :
 - un premier vitrage (transparent), en verre minéral, éventuellement clair, extraclair ou de préférence teinté notamment gris ou vert, de préférence bombé, destiné à être le vitrage extérieur, avec des première et deuxième faces principales respectivement dites face F1 et face F2, pour le véhicule automobile, d'épaisseur
35 de préférence d'au plus 2,5mm, même d'au plus 2,2mm - notamment 1,9mm, 1,8mm, 1,6mm et 1,4mm- ou même d'au plus 1,3mm ou d'au plus 1mm

- un deuxième vitrage (transparent), en verre minéral, de préférence bombé et de préférence clair ou extraclair voire teinté (moins que le premier vitrage), vitrage destiné à être le vitrage intérieur, avec des troisième et quatrième faces principales respectivement face F3 et face F4, et, pour le véhicule automobile, d'épaisseur de préférence inférieure à celle du premier vitrage, même d'au plus 2mm - notamment 5 1,9mm, 1,8mm, 1,6mm et 1,4mm- ou même d'au plus 1,3mm ou de moins de 1,1mm ou encore de moins de 0,7mm notamment d'au moins 0,2mm, l'épaisseur totale des premier et deuxième vitrages étant de préférence strictement inférieure à 4mm, même à 3,7mm, le deuxième vitrage pouvant être trempé chimiquement,
 - entre les faces F2 et F3 qui sont les faces internes du vitrage feuilleté un intercalaire de feuilletage, éventuellement clair, extraclair ou même teinté 10 notamment gris ou vert (teinté surtout si à ouvertures traversantes), en matière polymérique de préférence thermoplastique et mieux encore en polyvinylbutyral (PVB), film intercalaire de feuilletage (feuille unique, feuille composite) ayant une face principale FA côté face F2 et une face principale FB côté face F3, la face FA 15 pouvant être en contact adhésif avec la face F2 (nue ou revêtue d'un revêtement) et la face FB être en contact adhésif avec la face F3 (nue ou revêtue d'un revêtement), intercalaire de feuilletage d'épaisseur E_A entre la face FA et FB -qui pour le véhicule automobile- est de préférence d'au plus 1,8mm, mieux d'au plus 1,2mm et 20 même d'au plus 0,9mm (et mieux d'au moins 0,3mm et même d'au moins 0,6mm), notamment en retrait du chant du premier vitrage d'au plus 2mm et en retrait du chant du deuxième vitrage d'au plus 2mm, notamment étant un premier feuillet acoustique et/ou teinté
 - au moins une diode électroluminescente inorganique ou de préférence un ensemble 25 de $N > 1$ diodes électroluminescentes inorganiques, chaque diode comportant au moins une puce semi-conductrice de préférence dans une enveloppe (packaging) chaque puce étant (ayant au moins une face émettrice apte à émettre en direction de la face F3, -et chaque diode ayant notamment une tranche et une surface avant (dans le plan de la face avant du packaging) et même de préférence diode ayant 30 une largeur W_4 (dimension maximale normale à l'axe optique) d'au plus 10mm et même d'au plus 8mm et même d'au plus 6mm, chaque diode étant d'épaisseur e_2 submillimétrique et notamment supérieure à 0,2mm
- Ledit intercalaire de feuilletage est pourvu entre la face FA et la face FB d'une ouverture (traversante ou borgne) ou d'un ensemble de $M > 1$ ouvertures qui sont de 35 préférence traversantes ou formant trous borgnes, chaque ouverture étant de largeur W_A (supérieure ou égale à celle de la diode dans l'ouverture) d'au plus 20mm et même d'au plus 15mm.

Chaque diode est associée à une ouverture traversante ou un trou borgne (donc une ouverture traversante ou borgne par diode donc ouverture individuelle) logeant (entourant la tranche de) la diode ou au moins un groupe desdites diodes est associée à une même ouverture traversante dite commune ou un trou borgne dit commun, logeant le groupe de diodes.

En outre :

- la diode ou des diodes dudit ensemble de diodes, voire toutes les diodes peuvent être sur la face F2 notamment pourvue d'une couche électronconductrice (de préférence transparente) en deux ou plus zones isolées pour la connexion électrique des diodes par une ou des bandes isolantes notamment de largeur submillimétrique, il peut s'agir d'une couche électroconductrice couvrant la face F2 et ayant une fonction en outre de couche de contrôle solaire et/ou chauffante, ou encore de pistes électroconductrices (locales) ou sur la face avant d'un support flexible dit support de diode(s) d'épaisseur e_2 submillimétrique et de préférence d'au plus ou inférieure à 0,2mm, entre la face FA et la face F2,

et/ou

- des diodes dudit ensemble de diodes sont à montage inversé sur la face F3 notamment pourvue d'une couche électronconductrice (de préférence transparente) en deux ou plus zones isolées pour la connexion électrique des diodes par une ou des bandes isolantes notamment de largeur submillimétrique, il peut s'agir d'une couche électroconductrice couvrant la face F3 et ayant une fonction en outre de couche de contrôle solaire et/ou chauffante, ou encore de pistes électroconductrices (locales) ou sur la face d'un support flexible dit support de diode(s) d'épaisseur e_2 submillimétrique et de préférence inférieure à 0,2mm entre la face FB et la face F3.

En particulier :

- lorsque l'ouverture est traversante et la face FB en contact avec la face F3, (la surface avant de) la diode est en retrait de préférence de la face F3

- lorsque l'ouverture est traversante, lorsqu'une diode est en montage inversé et la face FA est en contact avec la face F3, la diode est de préférence en retrait de la face F2 (de la face FA),

- lorsque le trou est borgne l'épaisseur restante dite de fond H_f est de préférence d'au plus 0,3mm et/ou d'au moins 0,1mm ou 0,2mm.

Aussi, la présente invention propose des découpes locales de l'intercalaire de feuilletage dédiées aux diodes. En particulier, on évite la découpe totale tout autour du support de diode(s) (carte PCB) comme pratiqué dans l'art antérieur et qui augmente le risque de mauvais assemblage (bulles, délamination, défauts esthétiques).

En particulier le support de diodes éventuel est flexible et assez mince pour ne pas ajouter obligatoirement un feuillet type PVB côté arrière du support. Le groupe de diodes dans un trou commun (traversant ou borgne) peut être inscrit sur une surface S de largeur ou longueur d'au plus 20mm.

5 L'intercalaire de feuillette est de préférence au plus près des diodes et de préférence en tenant compte de la tolérance de positionnement des diodes lors de la découpe choisie de préférence plus large que la largeur des diodes (même si l'intercalaire a de la souplesse).

10 L'intercalaire de feuillette notamment PVB avec ouverture traversante (ou borgne) entre la face FA et FB peut être en surépaisseur la plus faible possible par rapport aux diodes pour ne pas risquer de générer trop de bulles d'air.

On peut préférer utiliser une unique feuille (de PVB) pour l'intercalaire pour des raisons économiques (cout matière et simplement une série de découpes locales à faire).

15 L'usage d'une seule feuille (de PVB) de préférence d'épaisseur standard 0,78mm ou 0,81mm (pour davantage de sécurité plutôt que 0,38mm) est rendue possible par le choix de nouvelles diodes de puissance ultraminces, très récemment disponibles sur le marché.

20 L'intercalaire de feuillette peut avoir entre la face F2 et F3 une épaisseur totale E_T d'au plus 1,8mm, mieux d'au plus 1,2mm et même d'au plus 0,9mm (et mieux d'au moins 0,3mm et même d'au moins 0,6mm), sous forme d'un feuillet unique (avec la ou les ouvertures, par exemple en PVB ou notamment composite) ou de plusieurs feuillets (de préférence deux feuillets voire au plus trois feuillets), notamment un feuillet acoustique clair ou teinté (de préférence tricouche ou même quadricouche ou plus).
25 Ces feuillets (premier feuillet avec la ou les ouvertures, deuxième feuillet) peuvent être en contact dans une zone (hors zone de support à diode(s) éventuel) et/ou distants ou espacés (séparés par un film plastique, notamment PET, couvrant etc). E_T peut être la somme des épaisseurs de feuillets en contact ou disjoints.

Dans un mode de réalisation préféré :

- 30 - l'épaisseur de l'intercalaire de feuillette entre la face FA et la face FB est subcentimétrique, de préférence entre 0,7 et 0,9mm,
- l'épaisseur totale de PVB E_{tot} entre F2 et F3 est subcentimétrique.

L'intercalaire de feuillette (notamment feuillet ou partie avec la ou les ouvertures) peut être un PVB acoustique notamment tricouche.

35 En particulier, dans un mode de réalisation, l'intercalaire de feuillette est formé à partir d'un feuillet unique (clair, extraclair ou teinté), de préférence PVB, avec

les ouvertures de préférence traversantes, et la face arrière du support de diode(s) est contre ou collée à la face F2. Le feuillet unique peut être un PVB acoustique.

Dans un autre mode de réalisation, un feuillet thermoplastique, de préférence PVB, est présent entre la face arrière du support de diode(s) et la face F2 ou la face F3
5 en montage inversé, de préférence feuillet d'épaisseur d'au plus 0,4mm, ou acoustique notamment teinté si côté face F2.

On peut utiliser un premier feuillet de préférence PVB avec les ouvertures traversantes voire les trous borgnes et on rajoute un deuxième feuillet de préférence PVB (qui peut être plus mince que le premier feuillet) côté face arrière du support de
10 diode(s). Ce deuxième feuillet est de préférence de même étendue que le feuillet avec les ouvertures traversantes. Ce deuxième feuillet peut être d'épaisseur d'au plus 0,38mm et même d'au plus 0,2mm, notamment clair, extraclair ou teinté. Le premier feuillet lui peut être un PVB acoustique, de préférence clair (extraclair), de préférence entre 0,6 et 0,9mm.

15 Inversement le deuxième feuillet de préférence PVB peut être d'épaisseur entre 0,7 et 0,9mm et même d'épaisseur supérieure ou égale au premier feuillet de préférence PVB. En particulier le premier feuillet de préférence PVB est clair et le deuxième feuillet est un PVB acoustique notamment teinté.

Comme précité, on peut utiliser deux (ou plusieurs) feuillets (de préférence de
20 PVB) comme indiqué pour un renfort mécanique. Par exemple :

- un premier feuillet par exemple teinté (de préférence de PVB par exemple acoustique) avec les ouvertures traversantes ou borgnes d'épaisseur d'au plus 0,4mm,
- un deuxième feuillet, de préférence PVB, d'épaisseur d'au plus 0,4mm, et même
25 d'au plus 0,2mm, notamment de 0,19mm.

Si les diodes (et le support de diode(s)) sont suffisamment minces on peut même inverser les épaisseurs. Par exemple :

- un premier feuillet (de préférence de PVB) avec les ouvertures traversantes ou borgnes d'épaisseur d'au plus 0,4mm et même d'au plus 0,2mm,
- 30 - un deuxième feuillet (de préférence de PVB) d'épaisseur d'au plus 0,4mm.

Dans un mode de réalisation préféré les parois d'une ou des ouvertures traversantes ou des trous borgnes sont espacés d'au plus 0,5mm mieux d'au plus 0,2mm voire 0,1mm de la tranche de la diode ou de diodes dudit groupe y logeant et même est en contact avec la tranche de la diode ou de diodes dudit groupe y logeant.
35 L'ouverture ou le trou peut être remplie par la diode (ou le groupe de diodes).

Une diode peut être de type « chip on board » ou encore tout préférentiellement un composant monté en surface (SMD en anglais) comportant alors une enveloppe périphérique (souvent dénommée « packaging »).

Dans un mode de réalisation préféré, chaque diode, de préférence de
5 puissance, étant un composant électronique incluant au moins une puce semi-conductrice, et est équipée d'une enveloppe périphérique (souvent dénommée « packaging »), polymérique ou céramique, encapsulant la tranche du composant électronique (et définissant la tranche de la diode), entourant la puce semi-conductrice.

L'enveloppe peut correspondre à l'épaisseur maximale (hauteur) e_2 de la
10 diode. L'enveloppe est par exemple en époxy. Une enveloppe polymérique peut éventuellement se tasser (l'épaisseur finale après feuilletage peut être inférieure à l'épaisseur initiale) lors du feuilletage. L'enveloppe (polymérique) peut être opaque.

L'enveloppe (monolithique ou en deux pièces) peut comprendre une partie formant embase porteuse de la puce et une partie formant réflecteur évasée en
15 s'éloignant de l'embase plus haute que la puce, et contenant une résine de protection et/ une matière à fonction de conversion de couleur. On peut définir la surface avant comme la surface de cette matière couvrant la puce en retrait ou au niveau de la surface « avant » du réflecteur.

Dans un mode de réalisation préféré, chaque diode, de préférence de
20 puissance, étant un composant électronique incluant la puce semi-conductrice, et est équipée d'une enveloppe périphérique (souvent dénommée « packaging »), polymérique ou céramique, encapsulant la tranche du composant électronique, en saillie et entourant la puce semi-conductrice, -enveloppe définissant la tranche de la diode et la surface avant de la diode)- l'intercalaire de feuilletage (par fluage lors du
25 feuilletage) s'étend jusqu'à être entre la surface dite avant de l'enveloppe et la face F3 sans aller jusqu'à la face avant de la diode (face émettrice de la puce ou face de l'ensemble puce et matière couvrante de protection ou à fonction de conversion de longer d'onde. éventuellement le composant électronique comporte une partie dite inférieure porteuse de la ou des puce-semi-conductrices et avec une partie
30 supérieure évasée vers face F3

L'intercalaire de feuilletage s'étend jusqu'à être entre ladite surface avant de l'enveloppe et la face F3 sans être en contact avec la face émettrice de la puce, la largeur de l'ouverture W' dans le plan de la surface avant étant inférieure à W et supérieure à la largeur $W/2$ de la face émettrice de la puce.

L'enveloppe peut correspondre à l'épaisseur maximale (hauteur) e_2 de la
35 diode. L'enveloppe est par exemple en époxy. Une enveloppe polymérique peut

éventuellement se tasser (l'épaisseur finale après feuilletage peut être inférieure à l'épaisseur initiale) lors du feuilletage. L'enveloppe (polymérique) peut être opaque.

La diode peut comprendre une résine de protection ou une matière à fonction de conversion de couleur, classiquement sur la puce semi-conductrice. La puce-semiconductrice peut être noyée dans une matière (résine, etc). L'enveloppe peut avoir
5 un profil évasé en s'éloignant de la puce et l'espace entre la puce et l'enveloppe peut contenir une résine de protection ou une matière à fonction de conversion.

La diode (chip on board ou SMD) peut être dénuée d'élément optique (lentille etc) au-dessus de la puce-semi conductrice (noyée ou non dans de la matière) pour
10 faciliter une compacité

Avant feuilletage, l'intercalaire de feuilletage (avec la ou les ouvertures traversantes ou borgnes) peut être espacé d'au plus 0,5mm mieux d'au plus 0,1mm de la tranche de la diode et après feuilletage, du fait du fluage l'intercalaire de feuilletage avec la ou les ouvertures traversantes borgnes peut être moins espacé et
15 même en contact avec la tranche. Et - dans le cas d'une ou des ouvertures traversantes- l'intercalaire de feuilletage peut déborder sur la face avant du composant notamment en entourant la puce semi-conductrice, sans être en regard et/ou au contact de la face émettrice de la puce. Le ou les trous borgnes peuvent être remplis par la ou les diodes.

De préférence la ou les diodes sont des composants montés en surface sur la
20 face avant d'un support de diode(s) et même la ou les diodes ont une émission lambertienne ou quasi lambertienne.

Dans un mode de réalisation préféré, l'épaisseur d'intercalaire de feuilletage, entre face FA et face FB va de 0,7 à 0,9mm (un feuillet unique ou un premier feuillet et
25 un deuxième feuillet) est en PVB, les diodes sont des composants montés en surface sur la face avant du support de diode(s), e'2 est d'au plus (ou inférieur à) 0,2mm mieux d'au plus 0,15mm et même d'au plus 0,05mm.

La largeur du support de diode(s) tel que la carte PCB est de préférence d'au plus 5cm, mieux d'au plus 2cm, et même d'au plus 1cm. La largeur (ou longueur) d'une
30 diode avec une seule puce semi conductrice, généralement diode de forme carrée, est de préférence d'au plus 5mm. La longueur d'une diode avec une pluralité des puces semi- conductrices (typiquement entourées par l'enveloppe), généralement de forme rectangulaire, est de préférence d'au plus 20mm mieux d'au plus 10mm.

Notamment dans le cas d'un feuillet unique –avec les ouvertures traversantes
35 ou les trous borgnes- notamment un PVB éventuellement acoustique, teinté ou clair-, le support de diode(s) (suffisamment souple pour s'adapter au vitrage feuilleté bombé) peut être collé ou plaqué contre la face F2 ou la face F3 en montage inversé, e'2 est

d'au plus 0,15mm et même d'au plus 0,1mm, notamment collage par un adhésif (colle ou de préférence adhésif double face), d'épaisseur e_3 avec $e_3 \leq 0,1\text{mm}$, mieux $e_3 \leq 0,05\text{mm}$ -même tel que $e_3 + e_2$ est d'au plus 0,15mm mieux d'au plus 0,1mm-.

Avec cet adhésif on préfère $e_3 + e_2 \leq e_1$ (surtout si présent en face arrière du
5 PCB dans la zone des diodes).

Le collage est sur toute la longueur du support ou ponctuel (un ou plusieurs points), dans zone à diodes et/ou hors diodes. L'adhésif en périphérie peut faire une étanchéité à l'eau liquide.

Le support de diode(s) peut être local et éventuellement avec des ouvertures
10 traversantes (pour le rendre plus discret). En particulier, le support de diodes comporte une première partie porteuse des diodes qui est évidée.

Le toit peut comprendre un feuillet, en particulier de l'intercalaire de
feuillette, en matière thermoplastique entre la face arrière du support de diode(s) et
la face F2 ou la face F3 en montage inversé.

L'intercalaire de feuillette formé à partir d'un ou plusieurs films -entre la face
15 FA et FB et/ou feuillet en face arrière et/ou encore feuillet entre la face FB et la face F3- peut être en en polyvinylbutyral (PVB), en polyuréthane (PU), en copolymère éthylène/acétate de vinyle (EVA), ayant par exemple une épaisseur entre 0,2mm et 1,1mm.

20 On peut choisir un PVB classique comme le RC41 de Solutia ou d'Eastman.

L'intercalaire de feuillette entre la face FA et FB et/ou feuillet en face arrière
et/ou encore feuillet entre la face FB et la face F3-peut comprendre au moins une
couche dite centrale en matériau plastique viscoélastique aux propriétés
d'amortissement vibro-acoustique notamment à base de polyvinylbutyral (PVB) et de
25 plastifiant, et l'intercalaire, et comprenant en outre deux couches externes en PVB standard, la couche centrale étant entre les deux couches externes. Comme exemple de feuillet acoustique on peut citer le brevet EP0844075. On peut citer les PVB acoustiques décrits dans les demandes de brevet WO2012/025685, WO2013/175101, notamment teinté comme dans le WO2015079159.

30 De préférence, le toit présente l'une au moins des caractéristiques suivantes :
- l'ouverture (individuelle ou commune) de préférence traversante est dans une épaisseur de PVB (un ou plusieurs feuillets, avec interface discernable notamment)
- l'ouverture (individuelle ou commune) de préférence traversante est dans un
intercalaire de feuillette acoustique notamment PVB, en particulier tricouche ou
35 quadricouche,

- l'ouverture (individuelle ou commune) de préférence traversante est dans un intercalaire de feuillette teinté, notamment PVB (notamment masquant un peu le support de diode(s)),
- l'ouverture (individuelle ou commune) est dans une matière composite (multifeuillets): PVB/film plastique transparent ou encore PVB/film plastique transparent/PVB, ledit film plastique, notamment un PET, d'épaisseur submillimétrique notamment d'au plus 0,1mm ou d'au 0,15mm ou d'au plus 0,05mm, étant de préférence (transparent et) porteur d'un revêtement fonctionnel (couche électroconductrice notamment transparente) :basse émissivité ou de contrôle solaire et/ou encore chauffant, en particulier le/chaque ouverture est borgne (individuelle ou commune) et est dans l'un des PVB et distant du revêtement fonctionnel,
- l'espacement entre ouvertures traversantes ou borgnes est d'au moins 0,1 mm ou mieux d'au moins 0,2mm et de préférence d'au plus 50cm pour une fonction liseuse
- l'espacement entre diodes d'ouvertures traversantes ou borgnes distinctes est d'au moins 0,1 mm ou mieux d'au moins 0,2mm
- l'espacement entre diodes dans une ouverture traversante ou borgne commune est d'au moins 0,1 mm ou mieux d'au moins 0,2mm et même d'au plus 1mm.

Naturellement, la face FB de l'intercalaire avec la ou les ouvertures ou un autre feuillet de PVB peut être en contact direct avec la face F3 (respectivement face F2 en montage inverse de diode(s)) ou avec un revêtement fonctionnel classique sur cette face F3 (respectivement face F2 en montage inverse), notamment un empilement de couches minces (incluant une ou des couches argent) tel que : couche chauffante, antennes, couche de contrôle solaire ou basse émissivité ou une couche décor ou de masquage (opaque) comme un email généralement noir.

Le verre de préférence interne, notamment mince d'épaisseur de moins de 1,1mm, peut être de préférence trempé chimiquement. Il est de préférence clair. On peut citer les exemples des demandes WO2015/031594 ou WO2015066201.

Dans la présente invention les termes « trou borgne » ou « ouverture borgne » désignent la même chose.

Les diodes sont de préférence des diodes de puissance qui sont en fonctionnement sous alimentées électriquement en courant, de préférence avec un facteur d'au moins 10 et même d'au moins 20 (donc intensité /10 voire intensité/20) notamment de façon à maintenir une température inférieure à la température de ramollissement du matériau polymérique de l'intercalaire de feuillette, en particulier d'au plus 130°C, mieux d'au plus 120°C et même d'au plus 100°C.

Ces diodes garantissent une excellente efficacité sans trop chauffer.

Par exemple pour des diodes alimentées en courant à 1A on choisit entre 50 et 100mA.

Les diodes inorganiques sont par exemple à base de phosphure de gallium, de nitrure de gallium, de gallium et d'aluminium.

5 Le support de diode(s) (carte PCB) peut être suffisamment souple (flexible) pour s'adapter aux courbures du vitrage feuilleté bombé.

Dans un mode de réalisation, le support de diode(s) comporte un film en matière plastique de préférence transparent, de préférence en poly(éthylène téréphtalate) ou PET ou en polyimide, pourvue de pistes conductrices, notamment
10 métalliques (cuivre etc) ou en oxyde conducteur transparent, de préférence transparentes et équipée des diodes montées en surface. Les pistes conductrices sont imprimées ou déposées par toute autre méthode de dépôt par exemple dépôt physique en phase vapeur. Les pistes conductrices peuvent aussi être des fils. On préfère que les pistes conductrices et le film soient transparents lorsqu'ils sont visibles c'est-à-dire
15 qu'ils ne sont pas masquées par un élément (couche) de masquage (tel qu'un email voire une peinture etc) notamment en face F4 ou F3. Les pistes conductrices peuvent être transparentes de par la matière transparente ou par leur largeur suffisamment fine pour être (quasi) invisibles.

Des films de polyimide ont une tenue en la température plus élevée par rapport à l'alternative PET ou même PEN (poly(naphtalate d'éthylène)).
20

Le support de diode(s) peut être local (par exemple couvrir au plus 20% ou au plus 10% de la surface du vitrage feuilleté) ou couvrir essentiellement les faces F2 et F3 et de préférence étant porteur d'un revêtement fonctionnel basse émissivité ou de contrôle solaire et/ou encore chauffant.

25 De préférence, le support de diode(s) seul ou associé à un connecteur plat s'étend au moins jusqu'à la tranche du vitrage feuilleté, et de préférence dépasse de la tranche, par exemple le support de diode(s) comporte avec une première partie avec la ou les diodes et une partie moins large débouchant du vitrage, et entre la face arrière du support de diode(s) et la face F2, est logé un adhésif étanche à l'eau liquide
30 d'épaisseur d'au plus 0,1mm et mieux d'au plus 0,05mm, notamment un adhésif double face. On préfère un tel adhésif à une solution de surmoulage. Il peut s'agir de l'adhésif de préférence transparent utilisé pour fixer (tout) le support de diode(s).

Le support de diode(s) peut comporter :

- une première partie (rectangulaire) porteuse de la ou des diodes,
- 35 - et une deuxième partie pour la connectique (rectangulaire) débouchant et même dépassant sur la tranche du vitrage feuilleté.

Cette deuxième partie peut être (beaucoup) plus longue que la première partie et/ou moins large que la première partie.

De préférence, la première partie est d'au moins large de 2mm. Le support de diode(s) peut être en forme coudée notamment en L.

5 Le support de diode(s) peut être associé à un connecteur plat s'étendant jusqu'à la tranche du vitrage feuilleté et même la dépassant. On préfère un connecteur flexible s'adaptant à la courbure du vitrage feuilleté, comportant un plastique par exemple PEN, polyimide. Le connecteur plat peut être de largeur (dimension le long de la tranche - de sortie-) inférieure ou égale à la dimension du support de diode(s) le long de la tranche - de sortie-.

10 Le vitrage peut comporter plusieurs groupes de diodes (et donc d'ouvertures de préférence traversantes) avec la même fonction ou des fonctions distinctes.

Les diodes (sur un support de diode(s)) peuvent émettre la même lumière ou une lumière de couleurs différente, de préférence pas en même temps.

15 Pour avoir une surface lumineuse plus grande et/ou des couleurs différentes on peut avoir -sur un même support de diode(s)- plusieurs rangées de diodes voire encore accoler deux support de diode(s) (au moins accoler les premières parties des supports de diode(s) avec diodes).

20 De préférence, ledit ensemble des diodes du toit vitré (de véhicule routier de préférence) formant l'une au moins des zones lumineuses suivantes:

- une zone lumineuse formant liseuse ou un éclairage d'ambiance, côté conducteur et/ou copilote ou passager(s) arrière(s),
- une zone lumineuse décorative
- une zone lumineuse comportant une signalétique notamment en lettre(s) et/ou pictogramme(s), en particulier pour la connectivité du réseau, côté co-pilote ou passager(s) arrière(s),

25 De préférence des diodes dudit ensemble forment une liseuse et sont de préférence dans une ouverture traversante (commune) ou des ouvertures traversantes et/ou sur le support de diodes entre la face F2 et la face FA.

30 De préférence la diode (seule ou une des diodes dudit ensemble) forme un indicateur lumineux d'un interrupteur tactile déporté côté face F3 et en regard de la diode, la diode formant ledit indicateur lumineux est de préférence sur le support de diodes comportant des diodes dudit ensemble -formant liseuse de préférence- entre la face F2 et la face FA.

35 Les diodes formant une liseuse (éclairage de lecture) sont le long d'un bord longitudinal ou latéral du toit :

- en (au moins) une rangée formant une bande lumineuse.

- en rond, ou en carré ou même en croix ou toute autre forme.

On peut avoir une couche diffusante ou formant un repère de la diode qui est un témoin lumineux d'un interrupteur (capacitif de préférence) d'un dispositif électrocommandable: diodes formant liseuse, valve optique (« SPD »), couche
5 chauffante etc).

Le support de diode(s) peut être tout ou partie dans le clair de vitre, espacé ou non des bandes périphériques opaques (même formant cadre opaque) comme un email de masquage (noir, foncé etc). Le plus souvent, il y a une couche opaque en face F2 et une couche opaque en face F4 voire F3. Leurs largeurs sont identiques ou
10 distinctes.

La largeur Li d'une bande périphérique opaque en face F2 et/ou F3 et/ou F4 est de préférence d'au moins 10mm et même 15mm. Aussi, la longueur du support de diodes peut être supérieure à Li.

Le support de diode(s) (au moins la (première) partie avec la ou les diodes
15 et/ou au moins la (deuxième) partie sans les diodes notamment pour la connectique , de préférence dépassant de la tranche du vitrage feuilleté) peut être agencé dans ou au voisinage de la région d'une couche opaque, notamment un email (noir), le long d'un bord périphérique du vitrage feuilleté, généralement en face F2 et/ou face F4 ou encore en face F2 et/ou en face F3.

Aussi, dans un premier mode de réalisation, le support de diode(s) peut même être disposé dans une région du toit dans laquelle le verre extérieur est entièrement (ou partiellement) opaque par la couche opaque (la plus externe), comme un email (noir), en F2. Cette couche opaque peut être dans cette région du toit une couche pleine (fond continu) ou une couche avec une ou des discontinuités (surfaces sans
25 couche opaque) par exemple couche sous forme d'un ensemble de motifs géométriques (en rond, rectangle, carré etc), ou non, de taille identiques ou distinctes (de taille de plus ou plus petite en s'éloignant de la tranche et/ou motifs de plus ou plus espacés en s'éloignant de la tranche).

Dans ce premier mode de réalisation, la ou les diodes voire le support de
30 diode(s) peut être visible uniquement à l'intérieur et donc masqué (de l'extérieur) par la couche opaque en face F2.

Alternativement ou cumulativement au premier mode de réalisation, le support de diode(s) (tout ou partie) peut être, disposé dans une région du toit dans laquelle le verre intérieur est opaque par une couche opaque (la plus interne) comme
35 un email (noir) de préférence en F4 voire en F3. Cette couche opaque comporte alors au moins une ou des épargnes (par un masque au dépôt ou par retrait notamment laser) au droit de chaque diode. Cette couche opaque par exemple est sous forme d'un

ensemble de motifs opaques géométriques ou non (en rond, rectangle, carré etc), de taille identiques ou distinctes (de taille de plus ou plus petite et/ou avec motifs de plus ou plus espacés en s'éloignant de la tranche). Des zones entre les motifs opaques sont au droit des diodes.

5 Comme diodes on peut citer la gamme des OSOLON BLACK FLAT vendue par OSRAM. Pour la lumière rouge, on peut citer comme diode vendue par OSRAM : OSOLON BLACK FLAT Lx H9PP. Pour la lumière orange (ambre), on peut citer comme diode vendue par OSRAM : LCY H9PP. Pour la lumière blanche on peut citer comme diode vendue par OSRAM : LUW H9QP ou KW HxL531.TE où x est nombre de puces
10 dans la diode (par exemple 4 ou 5).

Comme PCB flexible on peut citer la gamme des produits AKAFLEX® (notamment PCL FW) de la société KREMPEL.

Dans un mode de réalisation du véhicule, il comporte au moins une unité de commande pour piloter les diodes et même au moins un capteur notamment pour
15 détecter la luminosité. Une unité de commande pour piloter les diodes peut être dans le vitrage feuilleté, sur ou en dehors du support de diode(s).

De préférence le toit vitré selon l'invention répond aux spécifications actuelles automobiles en particulier pour la transmission lumineuse T_L et/ou la transmission
20 énergétique T_E et/ou la réflexion énergétique R_E et/ou encore pour la transmission totale de l'énergie solaire TTS.

Pour un toit automobile, on préfère l'un ou les critères suivants :

- T_E d'au plus 10% et même de 4 à 6%,
- R_E (de préférence côté face F1) d'au plus 10%, mieux de 4 à 5%
- et TTS <30% et même <26%, même de 20 à 23%.

25 La T_L peut être faible par exemple d'au plus 10% et même de 1 à 6%.

Afin de limiter l'échauffement dans l'habitacle ou de limiter l'usage d'air conditionné, l'un des vitrages au moins (de préférence le verre extérieur) est teinté, et le vitrage feuilleté peut comporter également une couche de réfléchissant ou absorbant le rayonnement solaire, de préférence en face F4 ou en face F2 ou F3, en particulier
30 une couche d'oxyde transparent électro-conducteur dite couche TCO (en face F4) ou même un empilement de couches minces comprenant au moins une couche TCO, ou d'empilements de couches minces comprenant au moins une couche d'argent (en F2 ou F3), la ou chaque couche d'argent étant disposée entre des couches diélectriques.

On peut cumuler couche (à l'argent) en face F2 et/ou F3 et couche TCO en
35 face F4.

La couche TCO (d'un oxyde transparent électro-conducteur) est de préférence une couche d'oxyde d'étain dopé au fluor ($\text{SnO}_2:\text{F}$) ou une couche d'oxyde mixte d'étain et d'indium (ITO).

5 D'autres couches sont possibles, parmi lesquelles les couches minces à base d'oxydes mixtes d'indium et de zinc (appelées « IZO »), à base d'oxyde de zinc dopé au gallium ou à l'aluminium, à base d'oxyde de titane dopé au niobium, à base de stannate de cadmium ou de zinc, à base d'oxyde d'étain dopé à l'antimoine. Dans le cas de l'oxyde de zinc dopé à l'aluminium, le taux de dopage (c'est-à-dire le poids d'oxyde d'aluminium rapporté au poids total) est de préférence inférieur à 3%. Dans le
10 cas du gallium, le taux de dopage peut être plus élevé, typiquement compris dans un domaine allant de 5 à 6%.

Dans le cas de l'ITO, le pourcentage atomique de Sn est de préférence compris dans un domaine allant de 5 à 70%, notamment de 10 à 60%. Pour les couches à base d'oxyde d'étain dopé au fluor, le pourcentage atomique de fluor est de
15 préférence d'au plus 5%, généralement de 1 à 2%.

L'ITO est particulièrement préféré, notamment par rapport au $\text{SnO}_2:\text{F}$. De conductivité électrique plus élevée, son épaisseur peut être plus faible pour obtenir un même niveau d'émissivité. Aisément déposées par un procédé de pulvérisation cathodique, notamment assisté par champ magnétique, appelé « procédé
20 magnétron », ces couches se distinguent par une plus faible rugosité, et donc un plus faible encrassement.

Un des avantages de l'oxyde d'étain dopé au fluor est en revanche sa facilité de dépôt par dépôt chimique en phase vapeur (CVD), qui contrairement au procédé de pulvérisation cathodique, ne nécessite pas de traitement thermique ultérieur, et peut
25 être mis en œuvre sur la ligne de production de verre plat par flottage.

Par « émissivité », on entend l'émissivité normale à 283 K au sens de la norme EN12898. L'épaisseur de la couche basse émissivité (TCO etc) est ajustée, en fonction de la nature de la couche, de manière à obtenir l'émissivité voulue, laquelle dépend des performances thermiques recherchées. L'émissivité de la couche basse
30 émissivité est par exemple inférieure ou égale à 0,3, notamment à 0,25 ou même à 0,2. Pour des couches en ITO, l'épaisseur sera généralement d'au moins 40 nm, voire d'au moins 50 nm et même d'au moins 70 nm, et souvent d'au plus 150 nm ou d'au plus 200 nm. Pour des couches en oxyde d'étain dopé au fluor, l'épaisseur sera généralement d'au moins 120 nm, voire d'au moins 200 nm, et souvent d'au plus 500
35 nm.

Par exemple la couche basse émissivité comprend la séquence suivante : sous-couche haut indice/sous-couche bas indice/ une couche TCO/ surcouche diélectrique optionnelle.

Comme exemple préféré de couche basse émissivité (protégée durant une
5 trempé, on peut choisir sous-couche haut indice (<40 nm) / sous-couche bas indice (<30 nm) / une couche ITO/ surcouche haut indice (5 – 15 nm))/ surcouche bas indice (<90 nm) barrière/ dernière couche (< 10 nm).

On peut citer comme couche basse émissivité celles décrites dans le brevet US2015/0146286, sur la face F4, notamment dans les exemples 1 à 3.

10 Dans une réalisation préférée :

- le premier et/ou le deuxième vitrage est teinté et/ou l'intercalaire de feuilletage est teinté sur tout en partie de son épaisseur (notamment en dehors du côté de la surface la plus lumineuse, souvent celle avec les altérations)

- et/ou l'une des faces F2 ou F3 ou F4 -de préférence la face F4 - du toit vitré, est
15 revêtue d'une couche basse émissivité, notamment comprenant une couche d'oxyde transparent électro-conducteur (dite TCO) notamment un empilement de couches minces avec couche TCO ou un empilement de couches minces avec couche(s) d'argent

- et/ou l'une des faces F2 ou F3 ou F4 -de préférence la face F3 - du toit vitré, est
20 revêtue d'une couche de contrôle solaire, notamment comprenant une couche d'oxyde transparent électro-conducteur (dite TCO) notamment un empilement de couches minces avec couche TCO ou un empilement de couches minces avec couche(s) d'argent

- et/ou un film additionnel (polymérique, comme un polyéthylène téréphtalate PET etc)
25 teinté est entre les faces F2 et F3 ou (collé) en F4 voire en face F1.

En particulier, la face F4 du vitré, est revêtue d'une couche fonctionnelle transparente notamment basse émissivité, de préférence comprenant une couche TCO, dont une zone (alimentée électriquement, donc électrode) formant bouton tactile (pour piloter la première surface lumineuse).

30 L'invention concerne bien entendu tout véhicule notamment automobile comportant au moins un toit tel que décrit précédemment.

L'invention concerne enfin un procédé de fabrication du toit tel que décrit précédemment qui comporte les étapes suivantes:

- découpe par exemple automatique (robotisé) de l'intercalaire de feuilletage sous
35 forme d'une unique feuille (de PVB de préférence et même acoustique, teinté ou non) ou d'un feuillet composite PVB/film plastique fonctionnel portant un éventuel revêtement fonctionnel ou PVB//film plastique fonctionnel portant un éventuel

- revêtement fonctionnel /PVB, feuille ou feuillet de préférence d'épaisseur d'au plus 0,9mm et même (si feuille PVB unique) d'épaisseur d'au plus 0,4mm pour former une ou des ouvertures de préférence traversantes et locales (géométrique : rondes, carrés, rectangulaires, notamment de la même forme que les diodes), de préférence
- 5 autant (et pas plus) d'ouvertures locales (ou de trous borgnes locaux) que de diodes, ou une ouverture (locale) commune au groupe de diodes,
- ou plus précisément l'intercalaire de feuilletage (de PVB de préférence) comportant un premier feuillet (de PVB de préférence) unique ou un premier feuillet composite PVB/film plastique fonctionnel portant un éventuel revêtement fonctionnel

10 ou PVB//film plastique fonctionnel portant un éventuel revêtement fonctionnel /PVB, premier feuillet de préférence d'épaisseur d'au plus 0,9mm et même (si feuillet PVB unique) d'épaisseur d'au plus 0,4mm, et un deuxième feuillet thermoplastique (de PVB de préférence) notamment d'épaisseur d'au plus 0,4mm et même d'épaisseur d'au plus 0,2mm, est entre la face arrière d'un support de diodes et la face F2 (ou

15 F3 si diode(s) à montage inverse), découpe (automatique) du premier feuillet de préférence d'épaisseur d'au plus 0,9mm pour former une ou des ouvertures de préférence traversantes et locales (géométriques : rondes, carrés, rectangulaires, notamment de la même forme que les diodes), de préférence autant (et pas plus) d'ouvertures locales que de diodes, ou une ouverture commune au groupe de

20 diodes,

 - assemblage du vitrage feuilleté, avec la ou les diodes logées dans ladite ouverture débouchante ou borgne (notamment commune au groupe de diodes) ou lesdites ouvertures (locales) débouchantes ou borgnes (notamment individuelles, une ouverture par diode), et notamment avant le feuilletage, ouverture(s) plus grande(s)

25 (large(s)) que la taille (largeur) de la ou des diodes de préférence plus grande(s) (large((s) d'au plus 1mm, mieux d'au plus 0,5mm ou même d'au plus 0,2mm ou d'au plus 0,1mm.

On réalise le feuilletage (mise sous pression, chauffage) qui peut influencer sur la largeur de la ou les ouvertures, par fluage de l'intercalaire. Par fluage, l'intercalaire de

30 feuilletage (premier feuillet, feuille ou feuillet composite) avec la ou les ouvertures plus larges que la ou des diodes, s'étend jusqu'à être en contact avec la tranche de la diode (de son enveloppe). Et éventuellement, pour chaque ouverture traversante l'intercalaire de feuilletage (premier feuillet, feuille ou feuillet composite) peut s'étendre jusqu'à être entre ladite surface avant de l'enveloppe de la diode et la face F3 sans être en contact

35 avec la face émettrice de la puce.

Le placement des diodes sur la face avant du support de diodes éventuel peut être manuel ou robotisé (plus précis).

Le support de diode(s) avec les diodes peut être positionné par rapport au vitrage (côté face arrière du support) et contraindre la mise en place de l'intercalaire de feuilletage trouée avec de préférence une découpe de l'intercalaire de feuilletage avec excès sur le contour du vitrage (et découpe de l'excédent après mise en place du vitrage côté face avant), ou encore le support de diode(s) avec les diodes peut être positionné par rapport à l'intercalaire de feuilletage trouée et est contraint par la mise en place de ce dernier et avec de préférence avec une découpe de l'intercalaire de feuilletage à la forme exacte du vitrage feuilleté. En particulier, le ou les trous sont borgnes (et locaux) et sont réalisés dans l'un des PVB du feuillet composite PVB//film plastique fonctionnel portant le revêtement fonctionnel /PVB sans toucher ledit revêtement fonctionnel.

De préférence, la ou les diodes sont des composants montés en surface de préférence sur une face dite avant orientée côté face F3 (F2 si montage inverse) d'un support de diodes flexible, notamment un film plastique (flexible) de préférence transparent, avec la face avant mise contre la feuille ou le premier feuillet PVB avec la ou les ouvertures (traversantes ou borgnes), support de diodes dépassant de préférence de la tranche du vitrage feuilleté.

Et la face arrière peut être contre ou collée côté face F2 (F3 si montage inverse). En particulier un feuillet de préférence PVB (par exemple teinté et/ou acoustique) est entre la face arrière et la face F2 (F3 si montage inverse), notamment plus mince que la feuille ou le premier feuillet (PVB ou composite tel que déjà décrit) avec la ou les ouvertures traversantes ou borgnes.

La présente invention est à présent expliquée plus en détail en référence aux figures annexées dans lesquelles :

La figure 1 montre une vue de dessus d'un toit vitré feuilleté lumineux d'un véhicule automobile selon un premier mode de réalisation de l'invention et une vue de détail des diodes formant une liseuse.

La figure 1' montre une vue schématique partielle de coupe du toit vitré feuilleté lumineux dans une variante du premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 1'' montre une vue schématique partielle de coupe du toit vitré feuilleté lumineux dans une variante du premier mode de réalisation de l'invention.

Les figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e montrent des vues de face de supports à diodes côté face interne (orienté vers l'habitacle).

La figure 1'i montre une vue en perspective d'un PVB des ouvertures traversantes dans le cas de diodes en rangée.

Les figures 1i, 1j, 1k, 1l, 1m, 1n, 1o montrent des vues schématique partielle, en éclaté, de coupe du toit vitré feuilleté lumineux selon l'invention, illustrant des procédés de fabrication.

La figure 1bis montre une vue schématique partielle de coupe, en éclaté, du toit vitré
5 feuilleté lumineux selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré feuilleté lumineux selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2' montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré feuilleté lumineux selon un mode de réalisation de l'invention.

10 La figure 3 montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré feuilleté lumineux selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 4a montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré feuilleté lumineux selon un mode de réalisation de l'invention et les figures 4b et 4c des exemples des diodes à montage inversé respectivement en vue de dessous ou en
15 perspective.

La figure 5a montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré feuilleté lumineux selon une variante du mode de réalisation de l'invention de la figure 4a.

La figure 6a montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré
20 feuilleté lumineux selon un mode de réalisation de l'invention une variante du mode de réalisation de l'invention de la figure 4a.

La figure 1 montre une vue de dessus d'un toit vitré feuilleté lumineux d'un véhicule automobile 1000 selon un premier mode de réalisation de l'invention avec de
25 deux ensembles de diodes 4 formant pour l'un une liseuse à l'arrière et pour l'autre à l'avant.

Un premier ensemble de huit diodes 4 (cf la vue de détail) est sur une première carte de circuit imprimé dite carte PCB (non représentée ici) intégrée entre les deux vitrages du vitrage feuilleté, huit diodes formant un rond disposées dans le
30 clair de vitre dans une zone de bord longitudinal au voisinage d'une zone périphérique de masquage externe 15 (émail opaque...) sur le vitrage extérieur, ou en variante devant- et d'une zone de masquage interne (couche, émail opaque..) de taille similaire sur le vitrage intérieur (non visible)-.

Alternativement, la liseuse est masquée par la zone de masquage interne et
35 une ou des épargnes sont faites dans la zone de masquage interne ou même est dans une zone (de transition) avec une alternance zone de masquage (couche opaque, comme un émail opaque) et zone transparente du vitrage intérieur.

La figure 1' montre une vue schématique partielle de coupe du toit vitré feuilleté lumineux dans une variante du premier mode de réalisation de l'invention. Le toit vitré feuilleté, bombé, comportant :

- 5 - un premier vitrage 1, par exemple en verre VG10 et de 2,1mm d'épaisseur, formant vitrage extérieur, avec des première et deuxième faces principales 11, 12 respectivement dites face F1 et face F2
- un deuxième vitrage 1', formant vitrage intérieur par exemple en verre TSA (ou clair ou extraclair) et de 2,1mm d'épaisseur ou même de 1,6mm ou encore de
10 moins de 1,1mm (verre trempé chimiquement notamment), avec des troisième et quatrième faces principales 13, 14 respectivement dites face F3 et face F4,
- entre la face F2 et la face F3 formant les faces internes 12, 13 du vitrage feuilleté un intercalaire de feuilletage 20,21,22 en matière polymérique, ici en PVB, d'épaisseur E_i submillimétrique de préférence d'environ 1mm ou moins,
15 comportant une couche (un feuillet) de PVB 21 avec une face FB en contact adhésif avec la face F3 (nue ou revêtue) et un ensemble d'ouvertures traversantes 5 (ici deux visibles) entre une face FA contre un support de diodes 3 et la face FB, l'épaisseur E entre ces faces FA et FB correspond à la hauteur des ouvertures H par exemple de 0,76mm environ pour un PVB classique (RC41 de Solutia ou
20 d'Eastman) en variante si nécessaire un PVB acoustique (tricouche ou quadricouche) par exemple d'épaisseur 0,81mm environ
- une couche fonctionnelle 16 par exemple de basse émissivité en face F4 (ITO etc) et/ou alternativement la face F3 éventuellement revêtue d'une couche fonctionnelle (chauffante, basse émissivité etc).

25 Des diodes électroluminescentes inorganiques 4 sont des composants montés en surface (CMS ou SMD en anglais), sur le support de diodes, par exemple émettant dans le blanc.

Le support de diodes 3 est une carte à circuit imprimé dite carte PCB 3 d'épaisseur e_2 d'au plus 0,2mm et de préférence de 0,1mm à 0,2mm. Le support de
30 diodes 3 dépasse de la tranche du vitrage feuilleté. Par exemple il comporte une partie porteuse des diodes et une partie pour la connectique dépassant du vitrage et (en partie) entre les couches périphériques de masquages interne et externe 15',15. La couche 15' peut être en partie sur la couche fonctionnelle 16.

La face dite avant 30 du support de diodes 3 est porteuse de pistes
35 conductrices en regard de la face F3 et la face arrière 30' est du côté de la face F2 ou face 12 contre un PVB arrière 22 en contact adhésif avec la face F2 (nue ou revêtue),

PVB plus mince par exemple. Chaque diode 4 a une face émettrice émettant en direction du vitrage intérieur 1', et chaque diode ayant une tranche.

Pour chacune des diodes, l'intercalaire de feuilletage 21 comprend donc une ouverture traversante 20a entourant la tranche de la diode 4 et même en contact de sa
5 tranche ou en variante espacé d'au plus 0,5mm et même d'au plus 0,1mm de la tranche.

Les diodes 4 (avec une seule puce semi-conductrice ici) sont de forme carrée de largeur de l'ordre de 5mm ou moins. Les diodes sont d'épaisseur e_2 inférieure à la hauteur du trou H. Les diodes ne sont pas en surépaisseur au risque de fragiliser le
10 verre en créant des points de contraintes. Et les diodes de préférence ne doivent être trop espacées de la face F3 au risque de créer trop de bulles d'air.

On choisit une carte PCB 3 la plus fine possible, par exemple de 0,1mm, flexible et dans le cas montré ici ou les diodes 4 sont dans le clair de vitre (hors de la périphérie avec les couches de masquages externe et interne 15 et 15') même de
15 préférence la plus discrète possible (largeur minimale ou même transparence) par exemple comportant un film transparent comme un PET, PEN ou un polyimide et même pour le circuit imprimé des pistes de connexion transparentes (plutôt qu'en cuivre ou autre métal sauf à les faire suffisamment fines).

Lors de la fabrication on choisit par exemple un premier feuillet 21, en PVB, avec les ouvertures traversantes (ou borgnes en variante) et un deuxième feuillet de
20 PVB 22 côté face arrière 30' de la carte PCB 3. Par fluage les deux feuillets sont accolés avec ou non une interface discernable (ici en pointillés).

La couche 16 peut avoir une zone formant interrupteur tactile pour allumer la liseuse.
25

La figure 1'' montre une vue schématique partielle de coupe du toit vitré feuilleté dans une variante de la figure 1' dans laquelle :

- une couche fonctionnelle 17 par exemple une couche chauffante est en face F3.
- la couche en face F4 est supprimée (éventuellement).

30 La couche 17 a une zone formant interrupteur tactile pour allumer la liseuse. On ajoute sur le support 3 une diode 4' formant témoin lumineux de la zone d'interrupteur tactile (dans son ouverture traversante associée).

Les figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e montrent des vues de face de supports à diodes
35 côté face interne (orienté vers l'habitacle) avec des arrangements différents de diodes.

La carte PCB 3 comporte une première partie 31 porteuse des diodes, et une partie 32 moins large d'alimentation électrique débouchant au-delà de la tranche du toit. Plus précisément :

- 5 - en figure 1a on utilise neuf diodes dont huit diodes 4 en rond formant liseuse et une centrale 4' formant témoin lumineux
- en figure 1b on utilise neuf diodes dont huit diodes 4 en rond formant liseuse et une centrale 4' formant témoin lumineux et on évide une partie 31 du support porteuse des diodes pour plus de discrétion
- 10 - en figure 1c on utilise quinze diodes dont quatorze diodes 4 en carré formant liseuse et une centrale 4' formant témoin lumineux
- en figure 1d on utilise dix-sept diodes dont seize diodes 4 en croix formant liseuse et une centrale 4' formant témoin lumineux
- 15 - en figure 1e on utilise une rangée de six diodes 4 et par exemple le support 3 est coudé, en L avec un adhésif 6 d'étanchéité si contre la face F2, la partie de connectique 32 dépassant de la tranche 10.

Les figures 1i,1j,1k,1l,1m,1n,1o montrent des vues schématiques partielles, en éclaté, de coupe du toit vitré feuilleté lumineux selon l'invention, illustrant des procédés de fabrication impliquant un support de diodes 3, de préférence transparent, flexible et mince (moins de 0,2mm) avec une face avant 30 contre une face d'un feuillet PVB avec les ouvertures traversantes 20a (ou les trous borgnes) et une face arrière 30' vers la face F2. Le support 3 s'étend au-delà de la tranche 10 du vitrage feuilleté.

En figure 1i, on utilise un seul feuillet PVB 21 avec les ouvertures traversantes ou en variante les trous borgnes, feuillet qui peut être classique et/ou acoustique et/ou teinté.

En figure 1j, on utilise :

- 25 - un premier feuillet PVB 21 avec les ouvertures traversantes ou en variante les trous borgnes, feuillet qui peut être classique et/ou acoustique et/ou teinté, de préférence ouvertures locales plus larges que les diodes 4, 4' avant feuilletage
- 30 - et un deuxième feuillet PVB 22 côté face arrière du support 3, feuillet qui peut être classique par exemple teinté et plus mince que le premier feuillet 21 (lui tenant compte de l'épaisseur des diodes).

En figure 1k, on utilise :

- 35 - un premier feuillet PVB 21 avec les ouvertures traversantes (ou borgnes ou variante), feuillet qui peut être classique et/ou acoustique et/ou teinté,
- un film transparent 3' de préférence flexible (PET etc), par exemple de 10 à 100µm porteur d'une couche fonctionnelle 33' côté face F2 (ou face F3 en variante) par

exemple basse émissivité ou contrôle solaire, ici par exemple préassemblé avec le feuillet 21 et/ou alternativement avec un autre feuillet PVB 23 (plus mince que le premier feuillet par exemple) côté face F3, film 3' couvrant essentiellement les faces F2 et F3.

5 Le film transparent est par exemple préassemblé avec le premier feuillet 21 et l'autre feuillet 23 avant de réaliser les ouvertures traversantes ou de préférence borgnes dans l'épaisseur du PVB 21 plutôt que dans l'épaisseur PVB 21/film PET conducteur voire PVB 23.

10 On préfère que la couche 33' soit pleine donc distante (pas percée, ni touchée par les trous) des trous borgnes alors dans le PVB 21. La couche 33' peut être côté face F3 ou F2.

En figure 1l ou 1m, on utilise :

- 15 - un premier feuillet PVB 21 avec les ouvertures traversantes, feuillet qui peut être classique et/ou acoustique et/ou teinté.
- localement, en périphérie, un film transparent 3 (PET etc) porteur d'une couche fonctionnelle côté face F3 (ou face F2 en variante), par exemple formant un interrupteur tactile capacitif (pour allumer les diodes 4 formant liseuse),
- un autre feuillet PVB 23 (plus mince que le premier feuillet, figure 1l) côté face F3
20 ou alternativement un adhésif 6' collant le film 3 (figure 1m).

En figure 1n on utilise :

- un premier feuillet PVB 21 avec les ouvertures traversantes, feuillet qui peut être classique et/ou acoustique et/ou teinté
- et un deuxième feuillet PVB 22 côté face F2, feuillet qui peut être classique par
25 exemple teinté et éventuellement plus mince que le premier feuillet (lui tenant compte de l'épaisseur des diodes)
- les diodes 4 sont à montage inversé c'est-à-dire la lumière passe dans le support 3 (percé si nécessaire) collé ou contre la face F3.

30 En figure 1o on utilise un premier feuillet PVB 21 avec les ouvertures formant trous borgnes 20i, feuillet qui peut être classique et/ou acoustique ;.

La figure 1bis montre une vue schématique partielle de coupe, en éclaté, du toit vitré feuilleté selon un mode de réalisation de l'invention

35 Il diffère de celui montré en figure 1' par le fait que l'ouverture traversante 20a du PVB 21 est commune à des diodes et un espaceur 50 est entre les diodes 4. En variante, l'ouverture commune est borgne.

La figure 2 montre une vue de détail schématique partielle de coupe du toit vitré feuilleté 200' selon un mode de réalisation de l'invention.

Chaque diode, de préférence de puissance pour la liseuse, est un composant électronique incluant la puce semi-conductrice 41, et est équipée d'une enveloppe 5 périphérique 42 (souvent dénommée « packaging »), polymérique ou céramique, encapsulant la tranche du composant électronique

L'intercalaire de feuilletage (par fluage lors du feuilletage) peut s'étendre jusqu'à être entre la surface dite avant 42' de l'enveloppe et la face F3 sans aller 10 jusqu'à la face avant 40 de la diode (face émettrice de la puce ou plus précisément face de l'ensemble puce et matière couvrante de protection ou à fonction de conversion de longer d'onde 43 (luminophore). L'enveloppe peut avoir un profil évasé 42a en s'éloignant de la puce 41.

Le composant électronique 4 comporte ainsi généralement une embase 42b 15 ici partie dite inférieure de l'enveloppe porteuse de la puce-semi-conductrice et un réflecteur évasé vers face F3, ici une partie supérieure 42a de l'enveloppe.

La matière 43 peut être une résine transparente et/ou mélange à un luminophore.

Le luminophore peut être juste sur la puce 41. La matière 43 peut être sous 20 affleurante de la surface (du réflecteur) 42a, notamment créant une lame d'air qui peut être utile.

Des exemples de diodes sont décrits dans le document « les leds pour l'éclairage de Laurent Massol » Edition dunod en pages 140; 141.

L'intercalaire de feuilletage peut s'étendre jusqu'à être entre ladite surface 25 avant 42' de l'enveloppe et la face F3 sans être en contact avec la face émettrice de la puce ou la surface 40.

L'enveloppe est par exemple en époxy ou en céramique. Une enveloppe polymérique peut éventuellement se tasser (l'épaisseur finale après feuilletage peut être inférieure à l'épaisseur initiale) lors du feuilletage. L'enveloppe (polymérique) peut 30 être opaque.

En face arrière de la diode (de l'enveloppe), il y a deux surfaces de contacts électriques 44 sur des zones 33 (isolées par gravure 33' etc) d'une couche électroconductrice 33 sur le support 3.

La figure 2' montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré feuilleté selon un mode de réalisation de l'invention qui diffère de la figure 2 par le 35

fait que le feuillet PVB 22 arrière (contre face F2) est supprimé et remplacé par une colle 6.

La figure 3 montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré feuilleté selon un mode de réalisation de l'invention qui diffère de la figure 2 par le fait que le feuillet PVB arrière (contre face F2) est supprimé et même le support de diodes car les connexions (électriques) sont sur la face F2 sous forme d'une couche électroconductrice notamment transparente 18 (zones électroconductrices isolées par une isolation 18' par exemple une bande isolante 18' de largeur submillimétrique, faite par gravure laser par exemple). En variante, l'ouverture est borgne.

La figure 4a montre une vue de détail schématique partielle de coupe, du toit vitré feuilleté selon un mode de réalisation de l'invention qui diffère de la figure 1e en ce que les diodes 4 sont à montage inversé donc avec un support de diodes 3 côté face F3 (collé via un adhésif 6 à la face F3) et les contacts 44 sont reliés par des contacts latéraux 45 comme des ailettes métalliques aux pistes de connexion 33a, 33b côté face arrière (vers F2) du support. Le support 3 peut être percé, avec un trou traversant, 5' pour laisser (mieux) passer la lumière.

Les figures 4b et 4c sont des exemples des diodes 4 à montage inversé respectivement en vue de dessous ou en perspective.

La figure 5a montre une vue de détail schématique partielle de coupe du toit vitré feuilleté selon une variante du mode de réalisation de l'invention de la figure 4a dans lequel le support de diodes est supprimé et les contacts 44 sont reliés par des contacts latéraux 45 comme des ailettes métalliques aux pistes de connexion 18 avec isolation 18' sur la face F3 par exemple une couche électroconductrice 18 (transparente) en au moins deux zones isolées par une bande isolante 18'. Il peut s'agir d'une couche électroconductrice couvrant la face F3 et ayant une fonction en outre de couche de contrôle solaire et/ou chauffante.

30

La figure 6a montre une vue de détail schématique partielle de coupe du toit vitré feuilleté selon une variante du mode de réalisation de l'invention de la figure 4a dans lequel la face avant du support 3 est feuilleté à la face F3 par un feuillet PVB 22 qui présente également une ouverture traversante de préférence.

REVENDEICATIONS

1. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule notamment automobile (1000) comprenant :

- 5 - un vitrage feuilleté comportant :
- un premier vitrage transparent (1), en verre minéral, éventuellement teinté, avec des faces principales (11, 12) dite faces F1 et F2; vitrage destiné à être le vitrage extérieur,
 - un deuxième vitrage transparent (1') en verre minéral, éventuellement teinté avec
10 des faces principales (13, 14) dites faces F3 et F4, vitrage destiné à être le vitrage intérieur
 - entre les faces F2 et F3 qui sont les faces internes du vitrage feuilleté, un film intercalaire de feuilletage transparent, éventuellement teinté, en matière polymérique thermoplastique (2, 20), film intercalaire de feuilletage ayant une face
15 principale FA côté face F2 et une face principale FB côté face F3,
 - au moins une diode électroluminescente inorganique ou de préférence un ensemble de $N > 1$ diodes électroluminescentes inorganiques (4), chaque diode comportant au moins une puce semi-conductrice (41), chaque diode étant apte à émettre en direction de la face F3,
 - 20 caractérisé en ce que ledit intercalaire de feuilletage est pourvu entre la face FA et la face FB d'une ou d'un ensemble de $M > 1$ ouvertures qui sont traversantes (20a) ou formant trous borgnes (20i), chaque diode étant d'épaisseur e_2 étant submillimétrique et étant logée dans une ouverture traversante ou un trou borgne, en ce que chaque diode étant associée à une ouverture traversante ou un trou borgne
25 entourant la tranche de la diode
ou en ce qu'au moins un groupe desdites diodes étant associée à une même ouverture traversante dite commune ou un trou borgne dit commun.

30 2. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon la revendication précédente caractérisé en ce que chaque diode étant un composant électronique (40) équipée d'une enveloppe périphérique (42), notamment polymérique ou céramique, encapsulant la tranche du composant électronique, notamment enveloppe définissant la tranche de la diode, en saillie et en entourant la puce semi-conductrice.

35 3. Toit vitré feuilleté lumineux lumineuse de véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un support de diode(s) (3), flexible, est collé ou plaqué contre la face F2 ou la face F3 en montage inversé des diodes, ledit support de diode(s) d'épaisseur e_2 qui est d'au plus 0,15mm et même d'au plus 0,1mm et en ce que de préférence le support de diode(s) dépasse de la tranche du vitrage feuilleté, notamment comporte une première partie (31) porteuse des diodes, et une partie (32)

moins large d'alimentation électrique débouchant au-delà de la tranche du vitrage feuilleté ou en ce que la diode associée à l'ouverture traversante ou au trou borgne est sur la face F2 ou sont à montage inversé sur la face F3 ou des diodes dudit ensemble de diodes sont sur la face F2 ou sont à montage inversé sur la face F3.

5 4. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon la revendication 3 caractérisé en ce que le support de diode(s) (3) comporte une première partie (31) porteuse des diodes qui est évidée.

 5. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications 3 à 4 caractérisé en ce qu'il comprend un feuillet en matière thermoplastique, de préférence
10 PVB, entre la face arrière du support de diode(s) et la face F2 ou la face F3 en montage inversé des diodes, de préférence feuillet d'épaisseur d'au plus 0,4mm.

 6. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'ouverture traversante ou le trou borgne est dans une épaisseur de PVB.

15 7. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'ouverture traversante ou le trou borgne est dans une épaisseur d'un intercalaire de feuilletage acoustique notamment PVB acoustique et/ou teinté notamment PVB teinté.

 8. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications
20 précédentes caractérisé en ce que chaque diode est associée à une ouverture traversante ou à un trou borgne.

 9. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le groupe desdites diodes est associé à une même ouverture traversante dite commune ou un trou borgne dit commun et notamment un espaceur (50)
25 est entre lesdites diodes et en ce qu' en particulier un support de diode(s) (3) flexible présente une face arrière collée ou plaquée contre la face F2 ou la face F3 en montage inversé des diodes et une face avant avec le groupe de diodes qui est en contact avec la face FA ou la face FB en montage inversé des diodes, de préférence support de diode(s) qui dépasse de la tranche du vitrage feuilleté.

30 10. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'ouverture traversante ou le trou borgne est dans un matériau composite : PVB/film plastique transparent ou encore PVB/film plastique transparent/PVB, ledit film plastique, notamment un PET, d'épaisseur submillimétrique
notamment d'au plus 0,15mm ou même d'au plus 0,05mm étant de préférence porteur
35 d'un revêtement fonctionnel, notamment transparent, basse émissivité ou de contrôle solaire et/ou encore chauffant en particulier une couche électroconductrice notamment

transparente, en particulier le revêtement fonctionnel est plein et même le film plastique est plein, notamment le film plastique est entre le revêtement fonctionnel et le trou borgne.

5 11. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un support de diode(s) (3) comporte un film transparent en matière plastique, de préférence en poly(éthylène téréphtalate) ou en polyimide, le circuit électrique est pourvu de pistes conductrices de préférence transparentes, la face avant du support de diode(s) étant notamment contre l'intercalaire de feuilletage avec la ou les ouvertures traversantes ou borgnes, notamment contre la face FA ou contre la face FB en montage inversé des diodes.

10 12. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un support de diode(s) (3) s'étend au moins jusqu'à la tranche (10) du vitrage feuilleté et de préférence dépasse de la tranche, notamment la partie de connectique, et entre la face arrière (30') du support de diode(s) et la face F2 ou la face F3 en montage inversé des diodes, est logé un adhésif étanche à l'eau liquide (6)
15 d'épaisseur d'au plus 0,1mm et mieux d'au plus 0,05mm, notamment un adhésif double face.

20 13. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un support de diode(s) (3) couvre essentiellement les faces F2 et F3 et de préférence est porteur d'un revêtement fonctionnel, notamment transparent, basse émissivité ou de contrôle solaire et/ou encore chauffant, et est d'épaisseur e'2 de préférence qui est d'au plus 0,15mm et même d'au plus 0,1mm et de préférence le support de diode(s) dépasse de la tranche du vitrage feuilleté, notamment la partie de connectique.

25 14. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que des diodes dudit ensemble forme une liseuse et sont de préférence dans une ouverture traversante commune ou des ouvertures traversantes et/ou sur un support de diodes entre la face F2 et la face FA.

30 15. Toit vitré feuilleté lumineux de véhicule selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la diode forme un indicateur lumineux d'un interrupteur tactile déporté côté face F3 et en regard de la diode formant indicateur lumineux, la diode forme ledit indicateur lumineux est de préférence sur un support de diodes comportant des diodes dudit ensemble entre la face F2 et la face FA.

16. Véhicule comportant au moins un toit vitré feuilleté lumineux selon l'une quelconque des revendications précédentes.

35 17. Procédé de fabrication du toit vitré feuilleté lumineux selon l'une des revendications précédentes de toit caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes:

- découpe d'une unique feuille de PVB notamment acoustique et/ou teintée ou d'un feuillet composite PVB/film plastique fonctionnel portant un éventuel revêtement fonctionnel ou PVB//film plastique fonctionnel portant un éventuel revêtement fonctionnel/PVB, feuille ou feuillet d'épaisseur de préférence d'au plus 0,9mm, pour former une ou des ouvertures locales traversantes ou borgnes, notamment autant d'ouverture(s) locale(s) que de diode(s) ou une ouverture locale traversante ou borgne commune au groupe de diodes,
- assemblage du vitrage feuilleté, avec la ou les diodes logées dans la ou les ouvertures de préférence plus larges que la taille des diodes notamment avant le feuilletage.

10 18. Procédé de fabrication du toit vitré feuilleté lumineux selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'ouverture commune est borgne ou les ouvertures sont borgnes, chaque ouverture est réalisée dans l'un des PVB du feuillet composite PVB/film plastique fonctionnel portant le revêtement fonctionnel /PVB sans toucher ledit revêtement fonctionnel voire même le film plastique fonctionnel.

15 19. Procédé de fabrication du toit vitré feuilleté lumineux selon l'une des revendications 17 à 18 caractérisé en ce que la ou les diodes (4) sont des composants montés en surface de préférence sur une face dite avant orientée côté face F3 d'un support de diodes flexible (3) ou côté face F2 si diode(s) à montage inverse, notamment un film plastique de préférence transparent, avec la face avant mise contre le PVB de la feuille ou du feuillet composite avec la ou les ouvertures traversantes ou borgnes, support de diodes qui dépasse de préférence de la tranche du vitrage feuilleté, notamment la partie de connectique.

20 20. Procédé de fabrication du toit vitré feuilleté lumineux selon la revendication précédente caractérisé en ce que la feuille ou le feuillet composite est un premier feuillet et un deuxième feuillet thermoplastique de préférence PVB est entre la face arrière du support de diodes et la face F2 ou la face F3 si diode(s) à montage inverse.

30 21. Procédé de fabrication du toit vitré feuilleté lumineux selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'intercalaire de feuilletage avec la ou les ouvertures plus larges que la ou les diodes s'étend par fluage jusqu'à être en contact avec la tranche de la diode ou des diodes et en ce qu'éventuellement, pour chaque ouverture traversante s'étend jusqu'à être entre ladite surface avant de l'enveloppe de la diode et la face F3 sans être en contact avec la face émettrice de la puce.

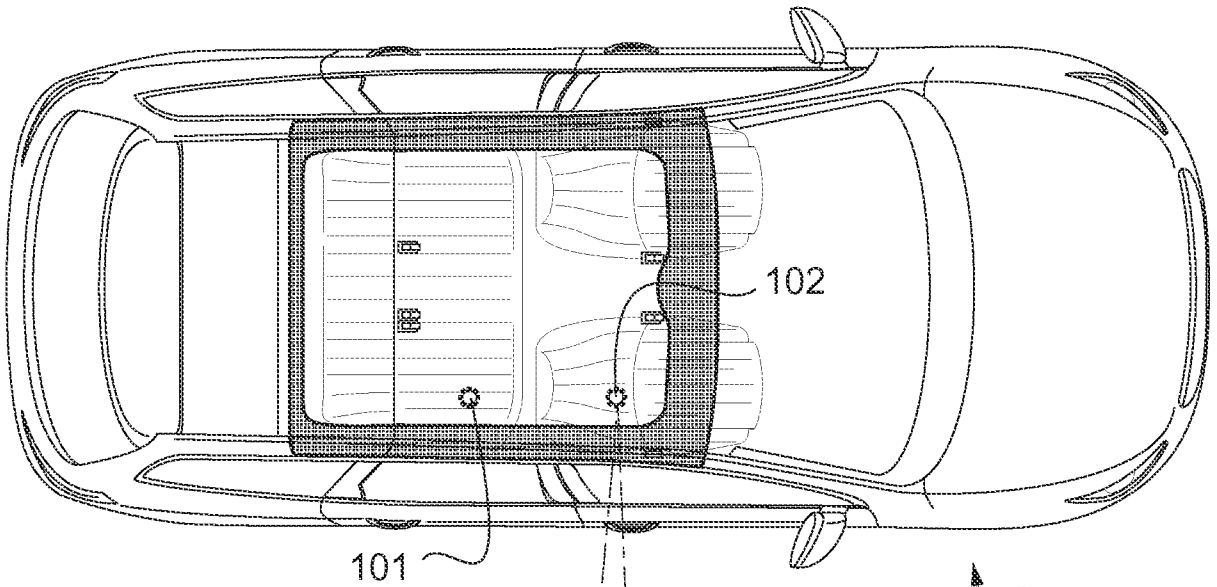


Fig. 1

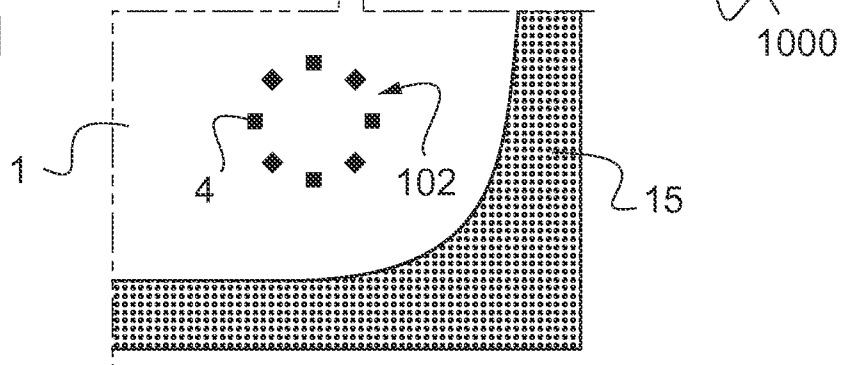


Fig. 1'

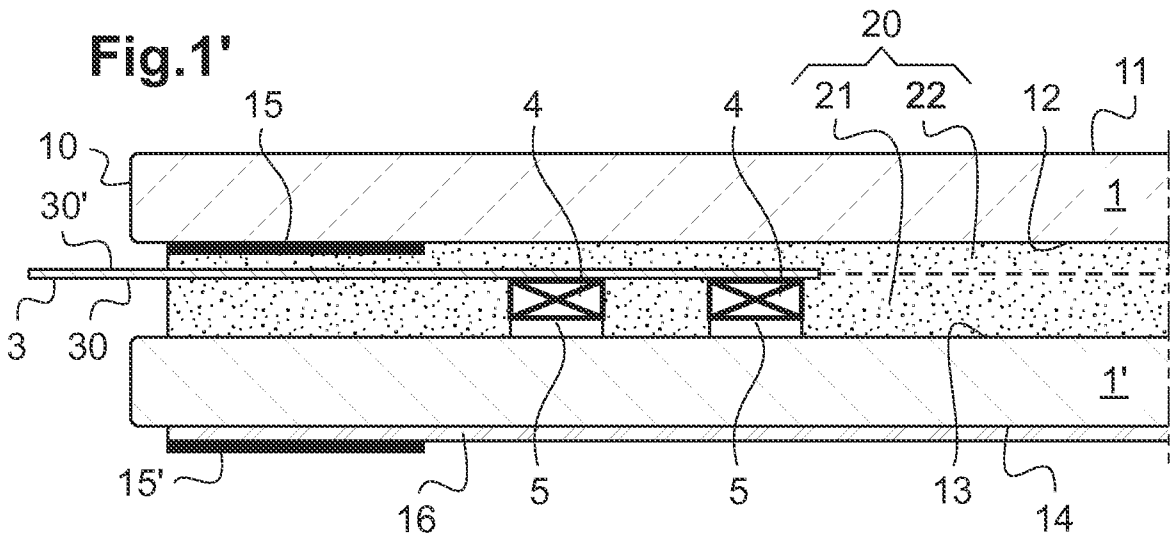
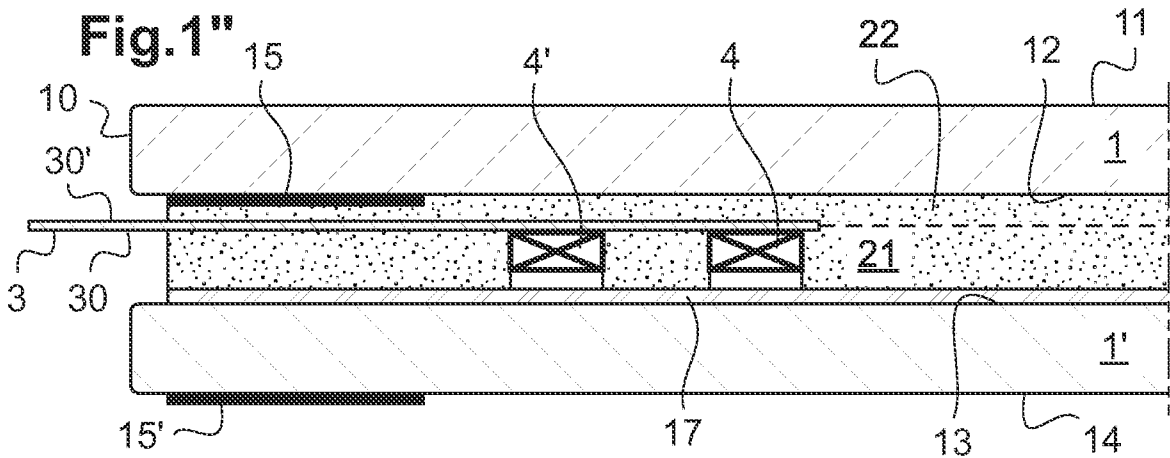


Fig. 1''



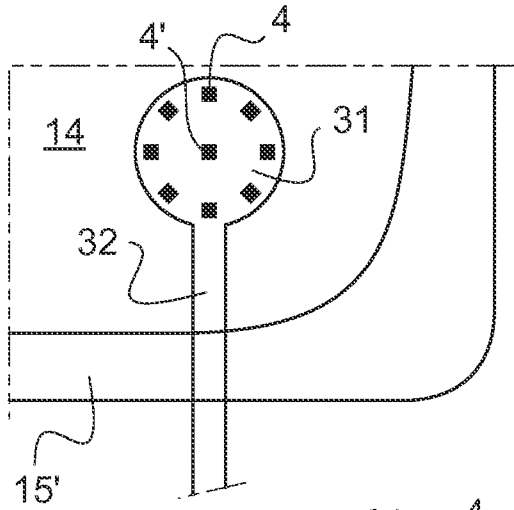


Fig. 1a

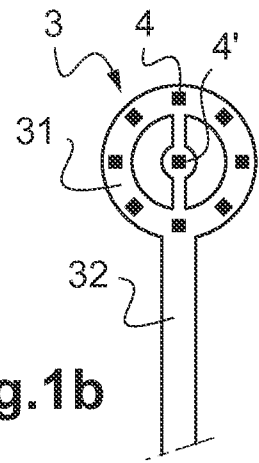


Fig. 1b

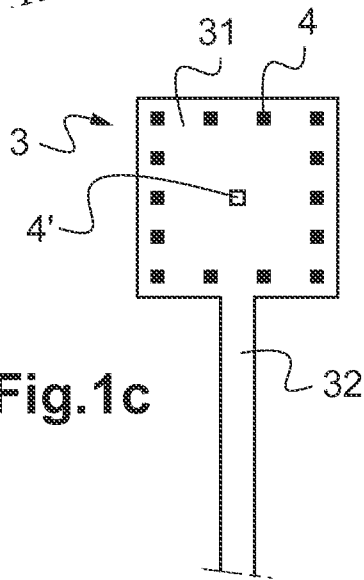


Fig. 1c

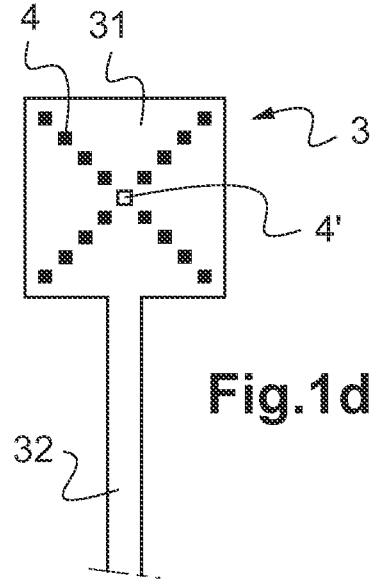


Fig. 1d

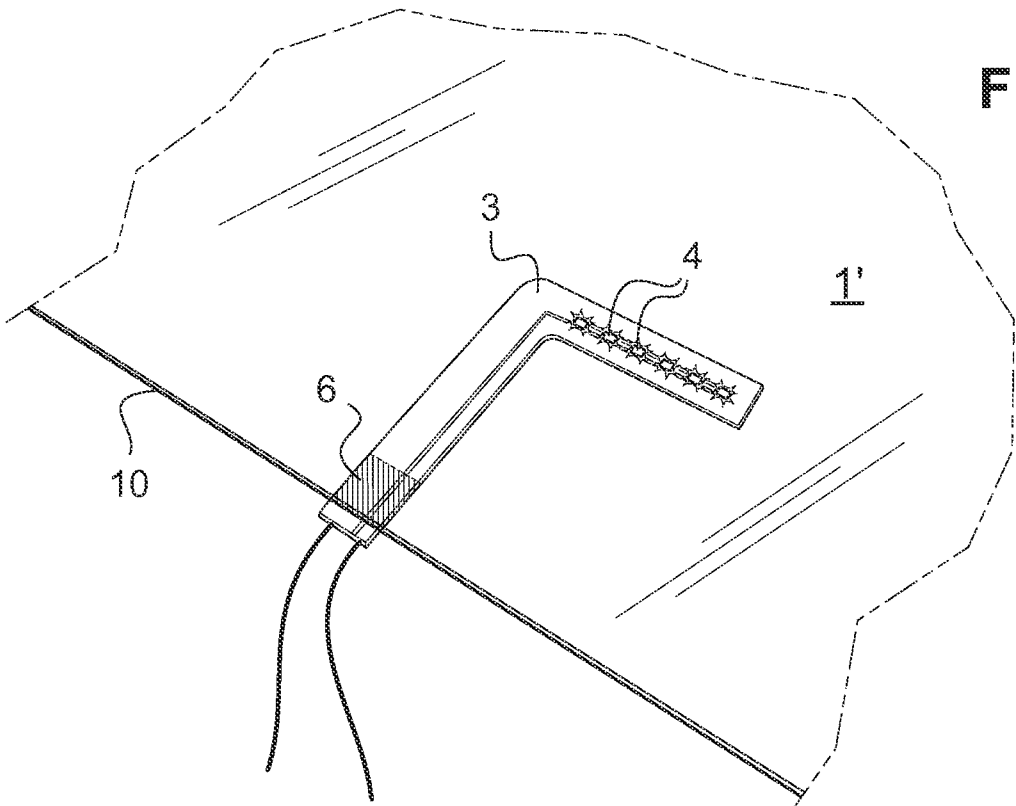


Fig. 1e

Fig.1'i

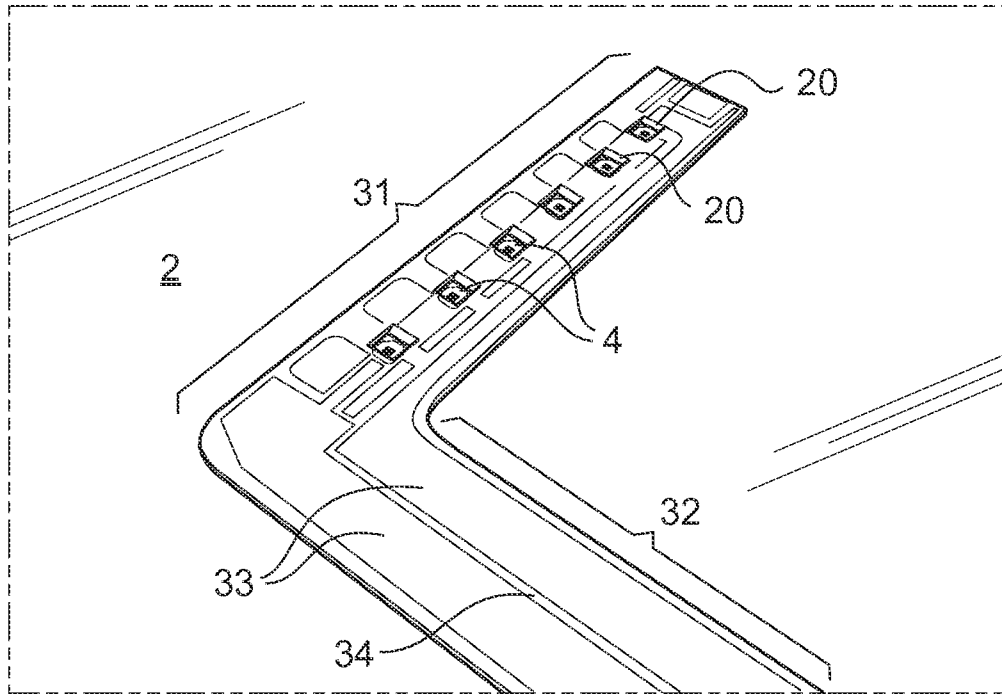


Fig.1i

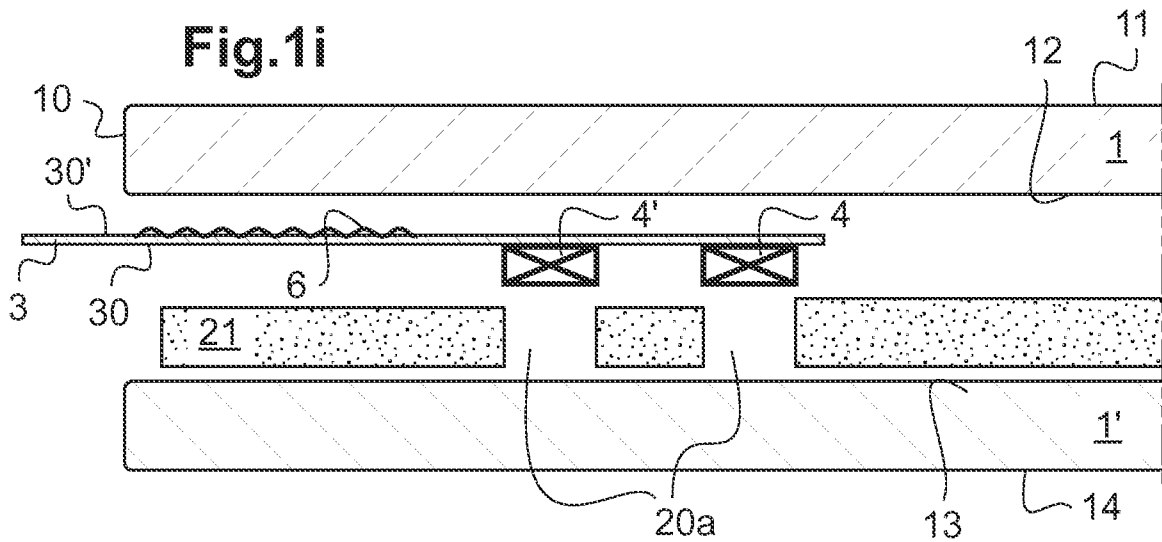


Fig.1j

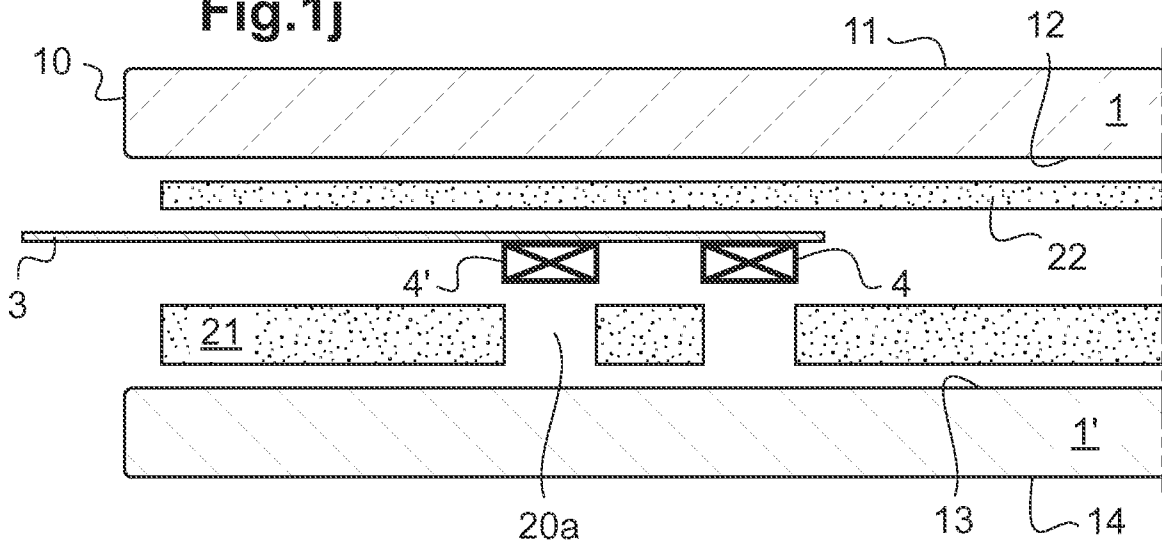


Fig.1k

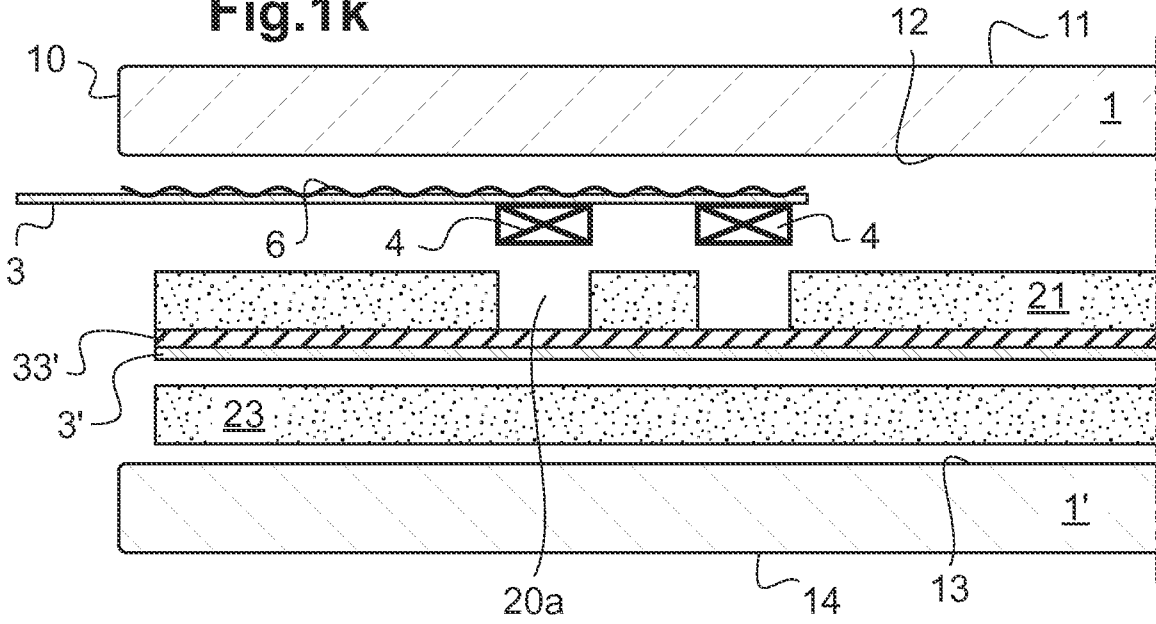


Fig.1l

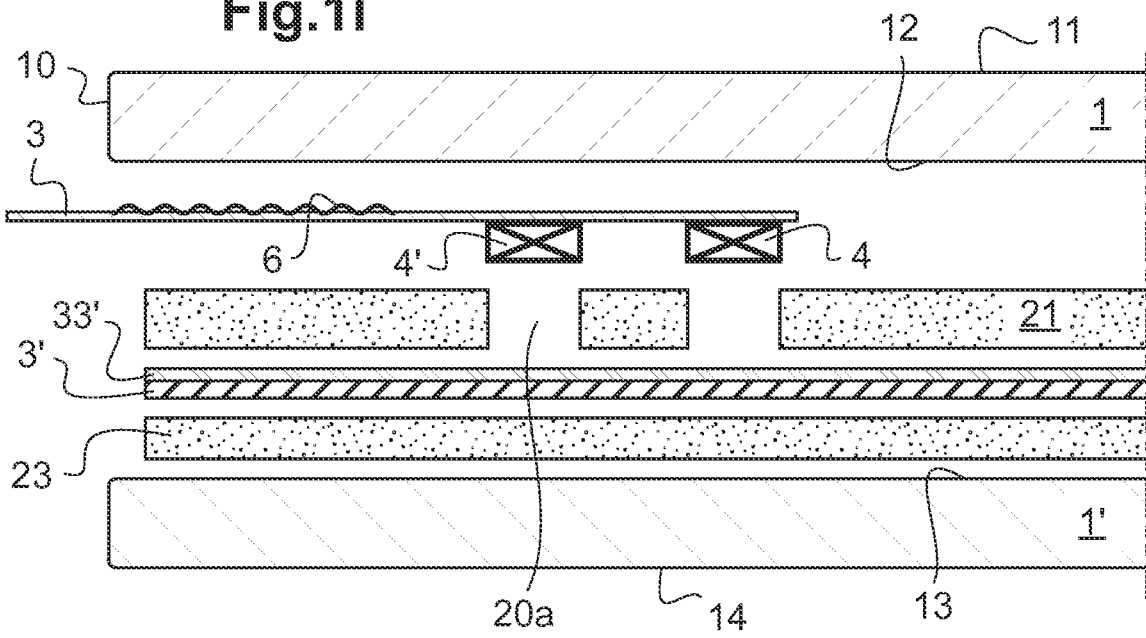
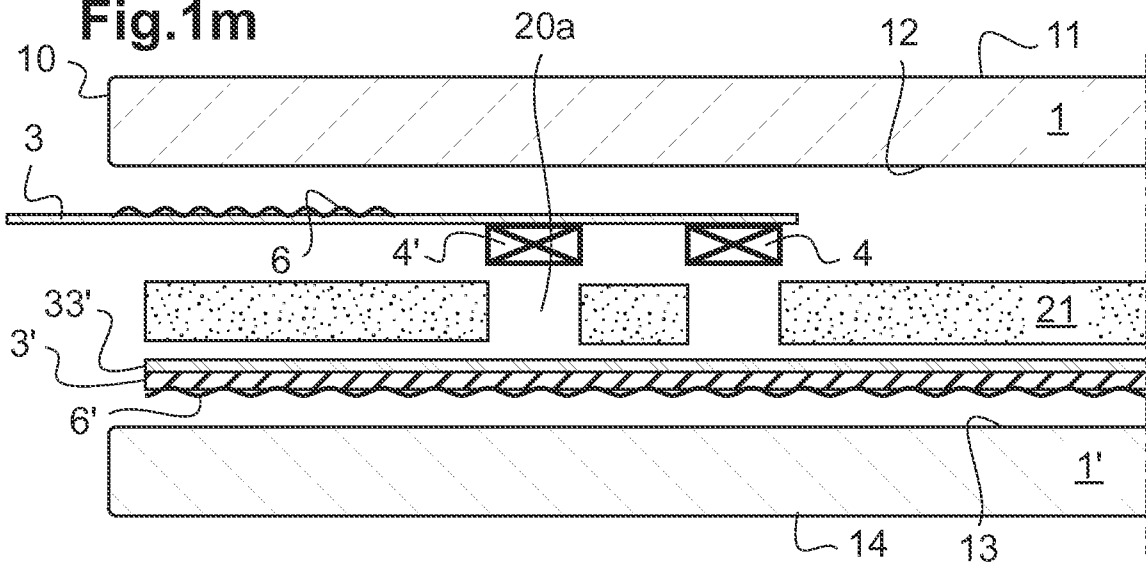
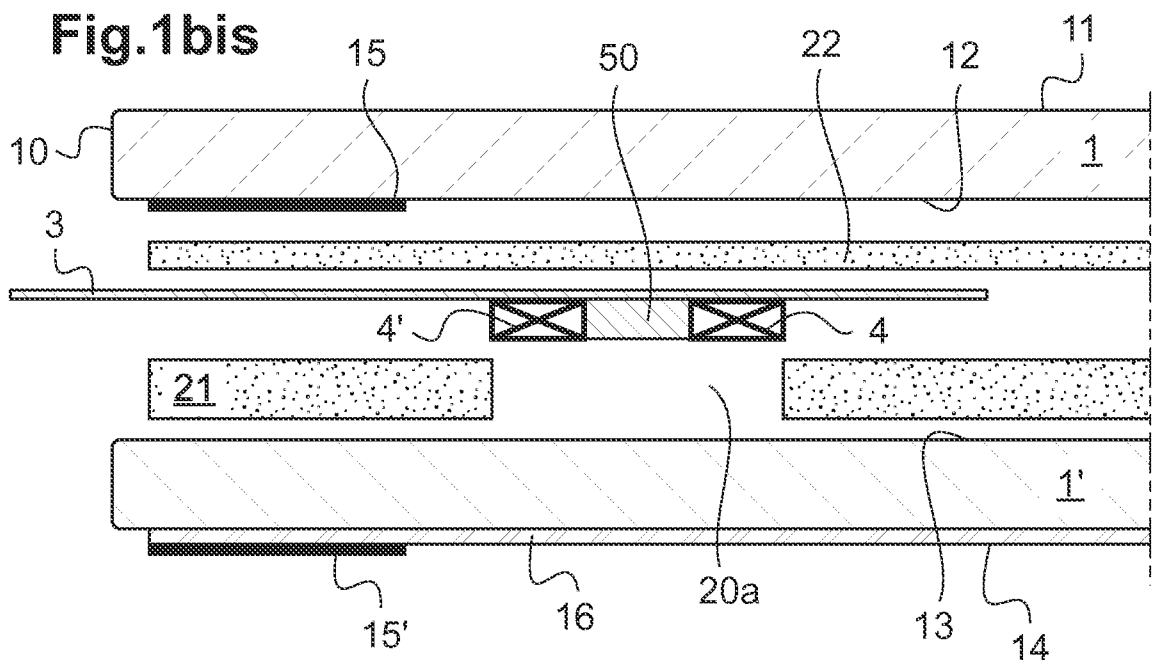
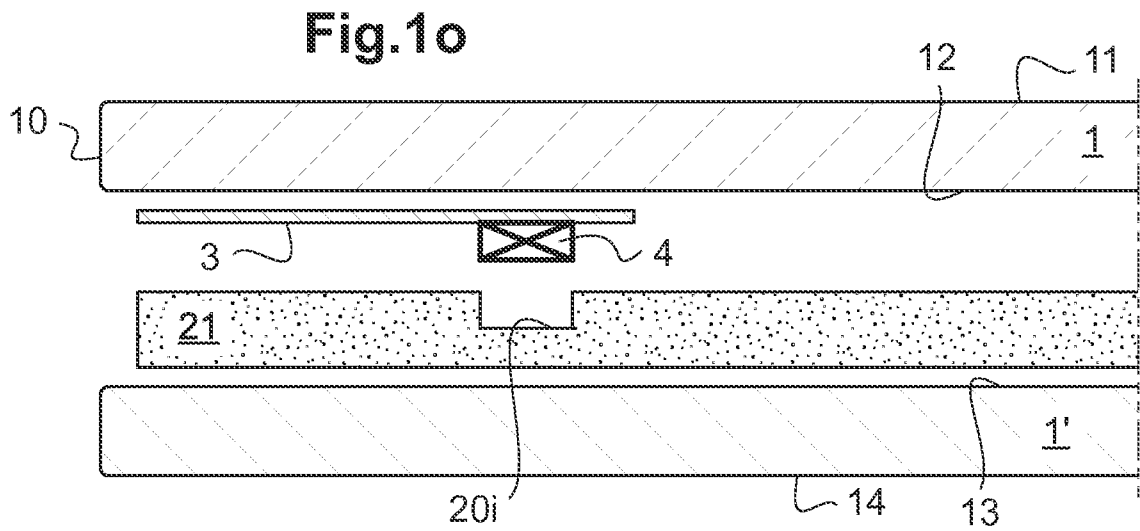
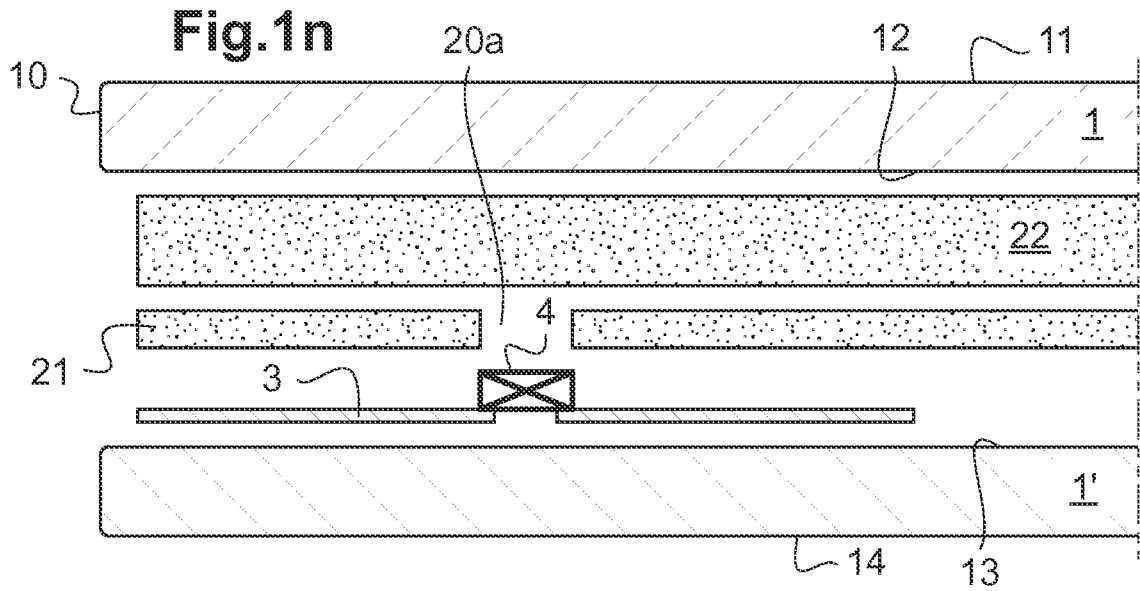


Fig.1m





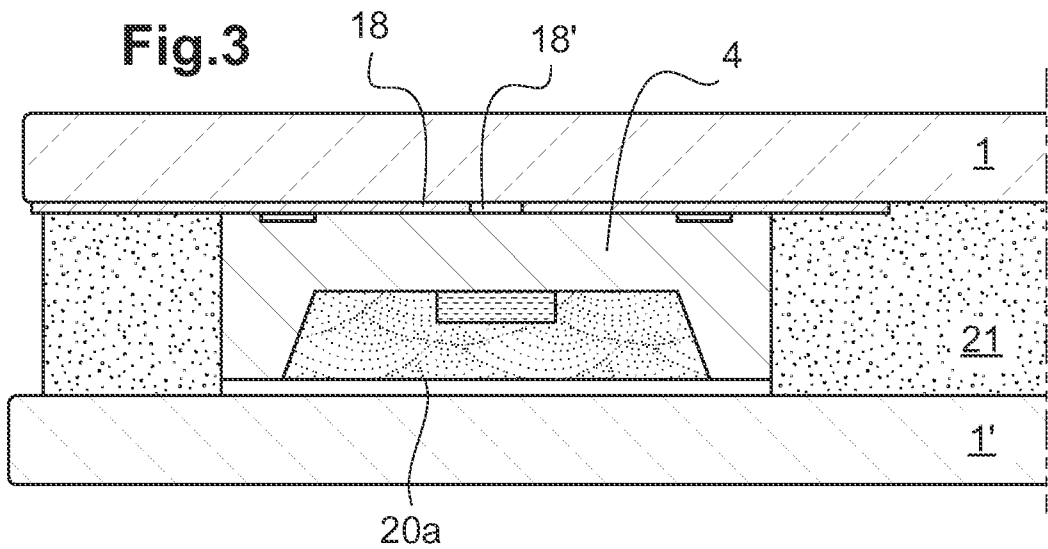
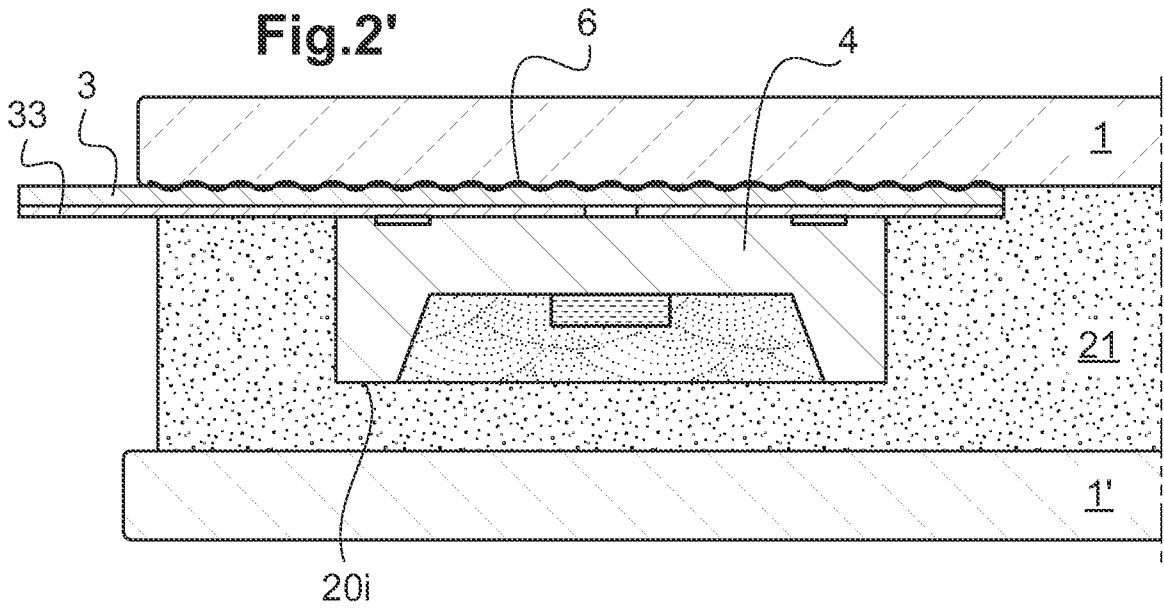
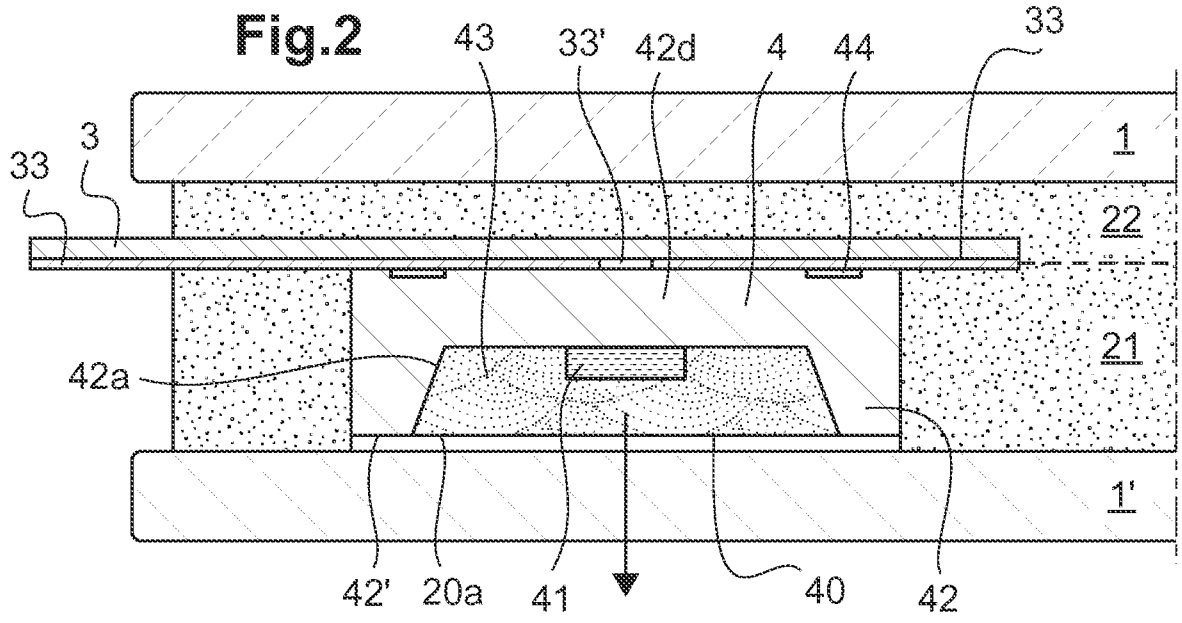


Fig.4a

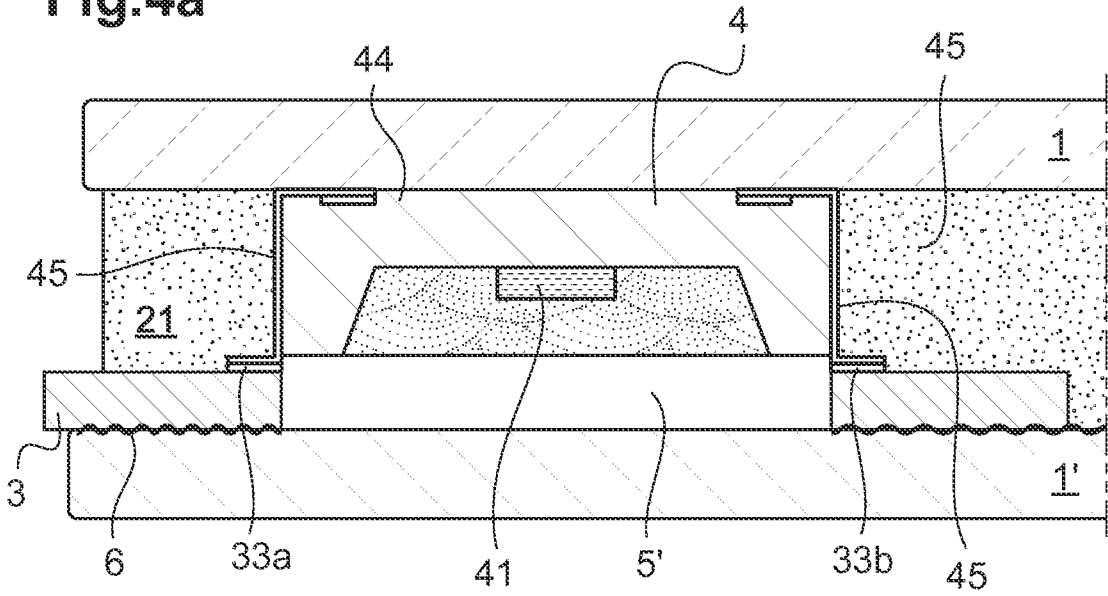


Fig.4b

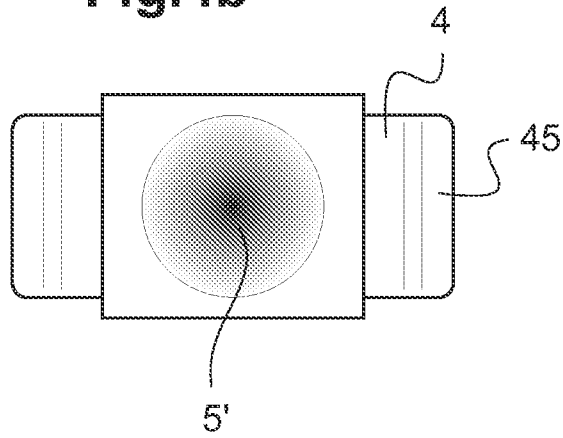
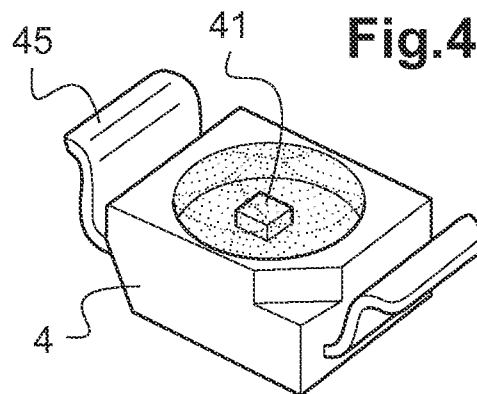
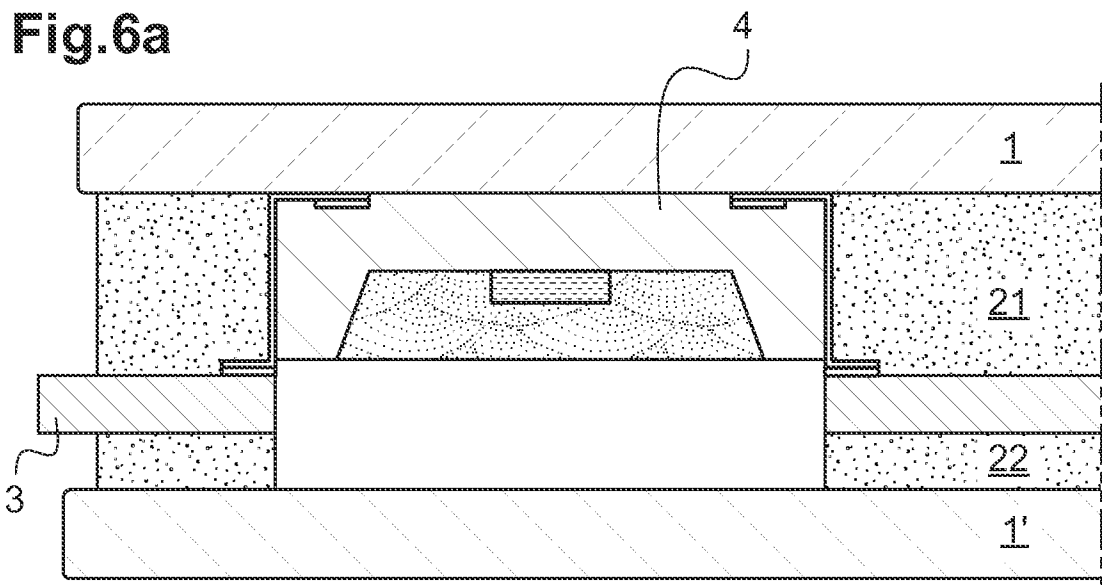
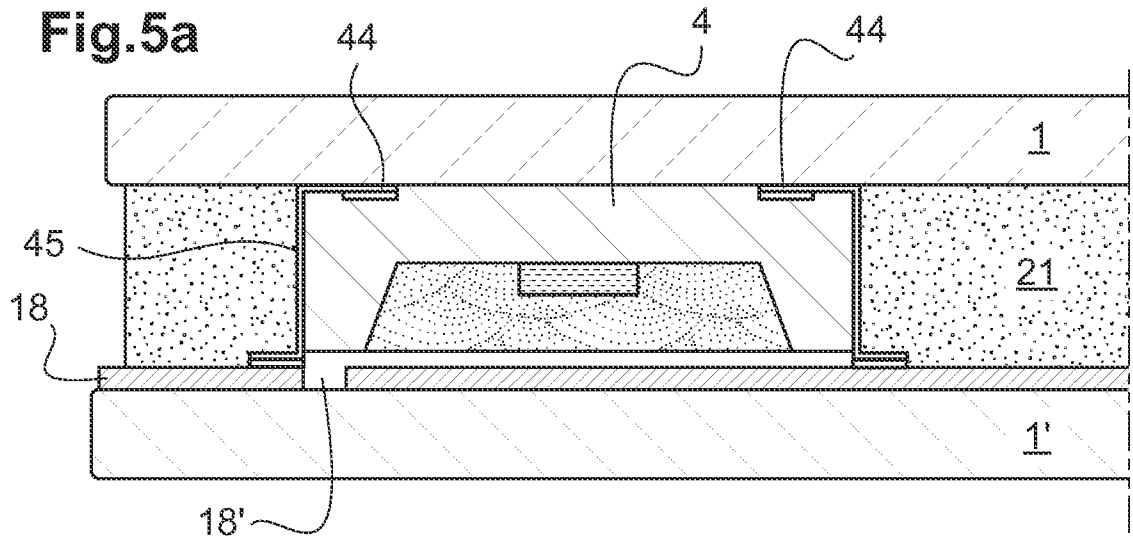


Fig.4c





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/051286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B32B17/10 B60Q3/208 B60Q3/76 F21V33/00
 ADD. C03C27/12 B62D25/06 B60Q1/26

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)
 B32B B60Q B62D F21V

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 A	WO 2007/045786 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; MESSERE RINO [BE]; ARMAND PHILIPPE [FR]) 26 April 2007 (2007-04-26) page 11, line 14 - line 28 page 12, line 28 - line 30 page 19, line 10 - line 30; figures 1,2a,2b page 22, line 4 - page 23, line 25; figures 2b,2c,3b page 25, line 19 - page 25, line 33; figures 6a,6b	1-6, 8-17, 19-21 7,18
X A	WO 2016/001508 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 7 January 2016 (2016-01-07) claims; figure 2	1,16,17 2-15, 18-21
	----- -/--	

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 21 August 2017	Date of mailing of the international search report 29/08/2017
---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

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 Lindner, Thomas
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/051286

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/179725 A1 (BOOTE JOE [GB] ET AL) 15 July 2010 (2010-07-15) page 16, line 27 - page 18, line 4; figures 1,4-6 -----	4,9,13, 15,19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/051286

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007045786	A1	26-04-2007	CN 101297606 A 29-10-2008
			EP 1964450 A1 03-09-2008
			FR 2892594 A1 27-04-2007
			JP 2009512977 A 26-03-2009
			KR 20080074899 A 13-08-2008
			TW 200731571 A 16-08-2007
			US 2009114928 A1 07-05-2009
			WO 2007045786 A1 26-04-2007

WO 2016001508	A1	07-01-2016	EP 3177462 A1 14-06-2017
			FR 3023214 A1 08-01-2016
			WO 2016001508 A1 07-01-2016

US 2010179725	A1	15-07-2010	CN 101687392 A 31-03-2010
			EP 2121308 A1 25-11-2009
			JP 5851081 B2 03-02-2016
			JP 6177727 B2 09-08-2017
			JP 2010521353 A 24-06-2010
			JP 2014221635 A 27-11-2014
			US 2010179725 A1 15-07-2010
			WO 2008113978 A1 25-09-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051286

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B32B17/10 B60Q3/208 B60Q3/76 F21V33/00 ADD. C03C27/12 B62D25/06 B60Q1/26		
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) B32B B60Q B62D F21V		
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 A	WO 2007/045786 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; MESSERE RINO [BE]; ARMAND PHILIPPE [FR]) 26 avril 2007 (2007-04-26) page 11, ligne 14 - ligne 28 page 12, ligne 28 - ligne 30 page 19, ligne 10 - ligne 30; figures 1,2a,2b page 22, ligne 4 - page 23, ligne 25; figures 2b,2c,3b page 25, ligne 19 - page 25, ligne 33; figures 6a,6b	1-6, 8-17, 19-21 7,18
X A	----- WO 2016/001508 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 7 janvier 2016 (2016-01-07) revendications; figure 2 ----- -/--	1,16,17 2-15, 18-21
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 21 août 2017	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/08/2017	
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 Lindner, Thomas	

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	<p>US 2010/179725 A1 (BOOTE JOE [GB] ET AL) 15 juillet 2010 (2010-07-15) page 16, ligne 27 - page 18, ligne 4; figures 1,4-6</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>4,9,13, 15,19</p>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051286

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007045786	A1	26-04-2007	CN 101297606 A	29-10-2008
			EP 1964450 A1	03-09-2008
			FR 2892594 A1	27-04-2007
			JP 2009512977 A	26-03-2009
			KR 20080074899 A	13-08-2008
			TW 200731571 A	16-08-2007
			US 2009114928 A1	07-05-2009
			WO 2007045786 A1	26-04-2007

WO 2016001508	A1	07-01-2016	EP 3177462 A1	14-06-2017
			FR 3023214 A1	08-01-2016
			WO 2016001508 A1	07-01-2016

US 2010179725	A1	15-07-2010	CN 101687392 A	31-03-2010
			EP 2121308 A1	25-11-2009
			JP 5851081 B2	03-02-2016
			JP 6177727 B2	09-08-2017
			JP 2010521353 A	24-06-2010
			JP 2014221635 A	27-11-2014
			US 2010179725 A1	15-07-2010
			WO 2008113978 A1	25-09-2008
