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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
26 avril 2007 (26.04.2007)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/045786 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H05B 33/22 (2006.01) *H01L 23/48* (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01) *H01L 27/15* (2006.01)
G09F 13/22 (2006.01) *H01L 25/13* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/051008

(22) Date de dépôt international :
10 octobre 2006 (10.10.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0553211 21 octobre 2005 (21.10.2005) FR

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

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **MESSERE, Rino** [BE/BE]; Rue du Bois Rosine, 32, B-4577 Modave (BE). **ARMAND, Philippe** [FR/FR]; 62, rue Saint Louis en l'Ile, F-75004 Paris (FR).

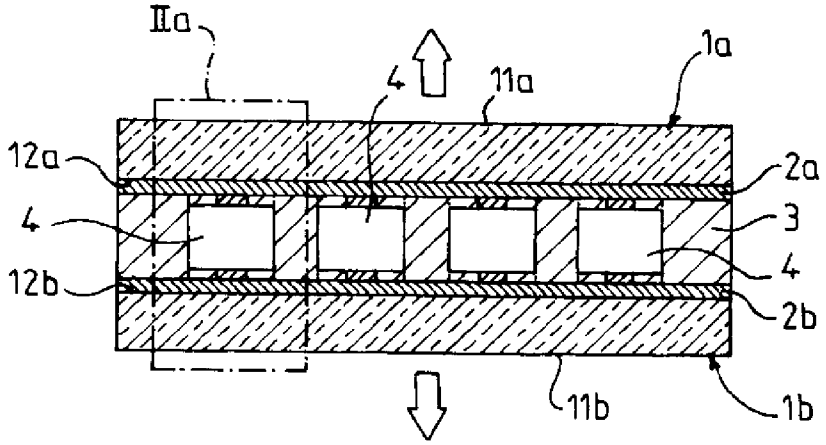
(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39 quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

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

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** LIGHTING STRUCTURE COMPRISING AT LEAST ONE LIGHT-EMITTING DIODE, METHOD FOR MAKING SAME AND USES THEREOF

(54) **Titre :** STRUCTURE LUMINEUSE COMPORTANT AU MOINS UNE DIODE ELECTROLUMINESCENTE, SA FABRICATION ET SES APPLICATIONS



(57) **Abstract:** The invention concerns a light-emitting diode lighting structure (100), comprising a first dielectric element (1a) with a substantially flat main surface (12a) associated with a first electrode (2a); a second dielectric element (1b) with a substantially flat main surface (12b) associated with a second electrode (2b) which is opposite the first electrode and in a different plane; at least one first light-emitting diode, called first LED (4), comprising a semiconductor chip (4) including, on first and second opposite sides, first and second electrical contacts (41, 42); the first electrical contact being electrically connected to the first electrode, the second electrical contact being electrically connected to the second electrode, at least the first element transmitting at least partly a radiation included in the ultraviolet, called UV, or the visible light. The invention also concerns a method for making such a structure and its uses.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/045786 A1

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne une structure lumineuse (100) à diode électroluminescente, comportant un premier élément diélectrique (la) avec une face principale (12a) sensiblement plane associée à une première électrode (2a) ; un deuxième élément diélectrique (1b) avec une face principale sensiblement plane (12b) associée à une deuxième électrode (2b) qui est en regard de la première électrode et dans un plan distinct ; au moins une première diode électroluminescente, dite première LED (4), comprenant une puce semi-conductrice (4) comportant, sur des première et deuxième faces opposées, des premier et deuxième contacts électriques (41, 42) ; le premier contact électrique étant en liaison électrique avec la première électrode, le deuxième contact électrique étant en liaison électrique avec la deuxième électrode, au moins le premier élément transmettant au moins partiellement un rayonnement compris dans l'ultraviolet, dit UV, ou le visible ; ainsi que sa fabrication et ses applications.

STRUCTURE LUMINEUSE COMPORTANT AU MOINS UNE DIODE ELECTROLUMINESCENTE, SA FABRICATION ET SES APPLICATIONS

La présente invention concerne une structure lumineuse et en particulier une structure lumineuse comportant au moins une première diode électroluminescente, le procédé de fabrication de cette structure et ses applications.

Une diode électroluminescente (LED en anglais) traditionnelle comprend généralement :

- une puce semi-conductrice ;
- une enveloppe, souvent en époxy, encapsulant la puce et dont les fonctions sont multiples (protection de l'oxydation et de l'humidité, élément diffusant etc ...) ;
- des éléments de connexion électrique comportant deux fils minces en or soudés aux contacts et reliées à deux broches métalliques (dites 'pins') émergeant de l'enveloppe.

Il est connu d'insérer une telle diode électroluminescente ainsi que son circuit de connexion électrique, à l'intérieur d'un verre feuilleté afin de conférer à celui-ci des fonctionnalités pour l'éclairage ou la signalisation d'automobile.

Le document WO2004/062908 enseigne ainsi un vitrage feuilleté pour automobile comportant au moins deux feuilles de verre, entre lesquelles des diodes traditionnelles, avec une enveloppe individuelle ou rendue commune, sont insérées.

Pour l'alimentation électrique, une couche conductrice déposée sur la surface intérieure d'une des feuilles de verre. Cette couche conductrice est divisée en au moins deux zones distinctes conductrices, séparées par une fine ligne isolante formée par gravure laser ou par sérigraphie avec un système de masque, chacune des deux zones étant reliée à une borne distincte. Les LED sont disposées en parallèle, l'une de leurs bornes étant en connexion avec la première zone conductrice et l'autre borne étant en connexion avec la deuxième zone conductrice.

La présente invention vise une structure lumineuse à LED alternative, plus fiable et/ou de conception simplifiée, en particulier au niveau de l'ensemble du circuit de connexion (depuis les contacts jusqu'à l'alimentation électrique) afin de satisfaire aux exigences industrielles (en termes de

rendement, donc de coût, de cadence, d'automatisation...), rendant ainsi possible une production de produits 'bas coût' sans sacrifier les performances.

L'invention se propose aussi d'élargir la gamme des produits disponibles, produits dotés de nouvelles fonctionnalités et/ou ou dédiés à de nouvelles applications.

A cet effet, la présente invention propose une structure lumineuse à diode électroluminescente comportant :

- un premier élément diélectrique avec une face principale sensiblement plane associée à une première électrode,
- un deuxième élément diélectrique avec une face principale sensiblement plane associée à une deuxième électrode qui est en regard de la première électrode et dans un plan distinct,
- au moins une première diode électroluminescente, dite première LED, comprenant :
  - une puce semi-conductrice comportant, sur des première et deuxième faces opposées, des premier et deuxième contacts électriques,
  le premier contact électrique étant en liaison électrique avec la première électrode,
  le deuxième contact électrique étant en liaison électrique avec la deuxième électrode,
  au moins le premier élément transmettant au moins partiellement un rayonnement choisi parmi les ultraviolet et le visible.

Ainsi la présente invention propose une structure lumineuse à diode électroluminescente alternative. Selon l'invention, on choisit d'incorporer entre deux éléments diélectriques une ou des LED présentant des contacts opposés, donc plus espacés entre eux, ce qui permet de simplifier la connectique en les associant respectivement à des électrodes sur des surfaces distinctes. Cela permet aussi de s'affranchir de la nécessité de former de fines lignes de gravure pour séparer les polarités comme celles prévues dans l'art antérieur.

La structure lumineuse peut être de grande dimension, par exemple d'au moins 1 m^2.

Dans un mode de réalisation avantageux, le premier contact électrique est en liaison électrique directe avec la première électrode, et de préférence le deuxième contact électrique est en liaison électrique directe avec la deuxième électrode.

Les liaisons électriques sont dites directes au sens où les contacts et les électrodes sont accolés, aucun élément « intermédiaire » de connexion de type fil, broche n'étant employé, voire de préférence aucune soudure directe,contact/électrode n'étant employée, un simple collage avec une colle conductrice restant cependant envisageable.

Les liaisons directes permettent d'éviter toute dissipation ou court-circuit, tout risque de rupture de contact, et la connexion devient invisible.

Par ailleurs, le premier contact électrique peut être sous forme d'au moins une couche et de préférence le deuxième contact électrique peut être sous forme d'au moins une couche.

Dans la présente invention, le terme couche peut signifier soit une seule couche soit une multicouche. Ainsi, les contacts peuvent être des multicouches.

Les contacts ne sont pas nécessairement de taille similaire, notamment de même largeur, ni être en même(s) matériau(x).

Une liaison peut être réalisée sensiblement au centre du contact ou sur un bord ou être répartie sensiblement sur toute la surface du contact.

De préférence, la première LED est exempt d'enveloppe, notamment individuelle, encapsulant la puce ce qui rend possible la ou les liaisons directes et de préférence la première LED consiste en ladite puce, ce qui en simplifie le montage et réduit le coût de la structure.

Naturellement, la LED ne comprend préférentiellement ni lentille ou élément diffusant, voire ni embase individuelle, pour des liaisons directes.

En réduisant la hauteur de la LED de préférence à celle d'une simple puce, la structure selon l'invention peut aussi gagner en compacité.

La première LED peut toutefois comprendre une enveloppe protectrice partielle laissant les premier et deuxième contacts libres, par exemple pour protéger la puce lors de manipulations ou pour améliorer la compatibilité entre les matériaux de la puce et d'autres matériaux.

Pour l'alimentation électrique, la structure lumineuse selon l'invention peut comprendre des organes d'amenée de courant couplés aux première et deuxième électrodes et notamment sous forme de bandes conductrices

sérigraphiées en émail à l'argent de préférence disposées en bordure des premier et/ou deuxième éléments diélectriques et, notamment en bordure des faces principales. On peut aussi utiliser des fiches, clinquants, des câbles...

La structure lumineuse selon l'invention peut comprendre des moyens de maintien d'au moins l'une des liaisons directes entre les première et deuxièmes électrodes et respectivement les premier et deuxième contacts électriques, pour augmenter la fiabilité et /ou la longévité, notamment :

- mécaniquement, par application d'une pression sur au moins l'une des faces principales, pression contrôlée par exemple par un capteur de pression pouvant être associé, voire incorporé, dans la structure,
- ou par utilisation d'une colle conductrice,

La structure lumineuse selon l'invention peut en outre comprendre au moins une pièce électroconductrice élastique et/ou flexible disposée entre le premier contact électrique et le première électrode pour assurer la permanence de la première liaison électrique et de préférence de la deuxième liaison électrique.

Cette pièce électroconductrice élastique et/ou flexible est de préférence sous forme d'un ressort, notamment hélicoïdal, (tron)conique, à lames, ou d'une patte flexible repliée au moins en deux (par exemple en U, en V...)

La pièce électroconductrice élastique et/ou flexible permet de pallier les éventuelles fluctuations de planéité de la première électrode ou même le cas échéant les variations d'épaisseur de l'élément porteur des puces, par exemple un intercalaire de feuilletage.

On équipe de préférence chaque première liaison directe (ou chaque deuxième liaison électrique directe) d'une telle pièce.

La pièce électroconductrice élastique et/ou flexible est de préférence d'un seul tenant et peut être collée ou soudée sur l'électrode et/ou sur le contact.

La pièce électroconductrice peut être centrée sur le contact. Cette pièce peut aussi être de préférence de largeur supérieure ou égale à la largeur du contact.

La pièce électroconductrice peut être typiquement en métal notamment en cuivre ou en aluminium, et être mince.

Au moins l'une des première et deuxième électrodes peut aussi avoir l'une ou les fonctions additionnelles suivantes :

- réfléchir le visible ou les UV,
- réfléchir le rayonnement thermique pour fournir un contrôle solaire, ou réfléchir les infrarouges pour une fonction de basse émissivité,
- ou encore former une électrode d'un élément optoélectronique associé à la structure lumineuse (électrochrome, miroir commutable, notamment en systèmes multicouches) par exemple pour faire varier la couleur, la transparence, les propriétés de transmission ou de réflexion de la lumière.

La structure peut par ailleurs intégrer toutes fonctionnalisations connues dans le domaine du vitrage, soit sur la même face que celle porteuse d'une électrode, de préférence la face interne de l'élément diélectrique associé, ou sur une face opposée, ou sur des faces d'autres éléments rajoutés. Parmi les fonctionnalisations on peut citer : couche hydrophobe/oléophobe, hydrophile/oléophile, photocatalytique antisalissure, empilement réfléchissant le rayonnement thermique (contrôle solaire) ou infra rouge (bas-émissif), antireflet.

Par ailleurs, au moins l'une des première et deuxième électrodes peut couvrir sensiblement la face principale associée notamment pour faciliter et simplifier les connexions avec les organes d'amenée de courant, par exemple situés en périphérie.

Au moins l'une des première et deuxième électrodes peut en outre être choisie transparente ou translucide en particulier pour les applications dans le domaine de l'éclairage.

Au moins l'une des première et/ou deuxième électrodes peut être pleine notamment formée à partir de fils conducteurs jointifs (parallèles, en tresse, etc...) ou d'une feuille métallique ou d'un ruban (cuivre ...) à coller.

Au moins l'une des première et deuxième électrodes peut comprendre une couche conductrice de préférence répartie sur ou couvrant sensiblement la face principale associée.

Cette couche conductrice peut être opaque, semi transparente par exemple en émail sérigraphié, ou transparente, à partir d'un oxyde métallique conducteur ou présentant des lacunes électroniques notamment

en oxyde d'étain dopé fluor (SnO_2:F), en oxyde mixte d'indium et d'étain (ITO), de l'oxyde de zinc dopé à l'indium ou à l'aluminium.

Cette couche conductrice peut aussi être en polymère conducteur ou être une colle.

Cette couche conductrice peut être déposée par tous moyens connus de l'homme du métier tels que des dépôts par voie liquide, dépôts sous vide (pulvérisation magnétron, évaporation), par pyrolyse (voie poudre ou gazeuse), par sérigraphie, par jet d'encre.

Dans un mode de réalisation avantageux, la structure lumineuse comprend une couche mince conductrice, notamment métallique, basse émissive et/ou de contrôle solaire, recouverte d'une ou de couches minces diélectriques, et éventuellement intercalée entre des couches minces diélectriques, ladite couche mince conductrice formant au moins en partie l'une des première et deuxième électrodes.

Ainsi cette couche mince conductrice par exemple épaisse de quelques nanomètres ou d'une dizaine de nanomètres, peut être une (seule) couche à base d'or, de palladium ou de préférence d'argent, éventuellement incorporant d'autres métaux minoritaires.

L'empilement peut comprendre une pluralité de couches minces conductrices éventuellement avec des fonctionnalités distinctes (contrôle solaire pour une couche et une autre couche basse émissive située plus à l'intérieur).

La ou les couches minces diélectriques au-dessus de la (dernière) couche conductrice, par exemple épaisse(s) de quelques nanomètres ou d'une dizaine de nanomètres, sont par exemple à base des matériaux suivants :

- en nitrure, carbonitrure, oxynitrure ou oxycarbonitrure de silicium,
- en oxydes métalliques (par exemple oxyde de zinc, oxyde d'étain) éventuellement dopés.

Cette ou ces couches diélectriques sont aptes à maintenir la conduction électrique entre la couche mince conductrice et le contact de la puce par exemple parce qu'elles sont suffisamment minces et/ou sont suffisamment comprimées dans la zone de liaison électrique.

L'empilement est de préférence transparent, n'est pas nécessairement symétrique et de préférence ne comprend pas de couche de protection mécanique pour favoriser la conduction électrique.

Les deux électrodes peuvent comprendre un tel empilement. Cet empilement peut être sur du verre ou sur un polymère tel que du PET.

Comme exemples d'empilements avec une couche mince fonctionnelle on peut citer les empilements décrits dans les documents EP718250, WO00/293477, EP877006 incorporés ici par référence.

Comme exemples d'empilements avec plusieurs couches minces fonctionnelles on peut citer les empilements décrits dans les documents EP847965, WO03/010105, EP1060876, WO01/20375 incorporés ici par référence.

Dans un mode de réalisation de l'invention, au moins l'une des première et deuxième électrodes comprend un réseau conducteur qui de préférence occupe sensiblement la face principale associé.

Ce réseau conducteur peut être sous forme d'une couche conductrice discontinue (opaque, semi opaque, transparente) par exemple formant des bandes conductrices. Les zones de couche peuvent être isolées les unes des autres par de larges zones isolantes. Le réseau conducteur à couche peut être formé directement par un dépôt dans des zones prédéterminées ou par retrait d'une couche pleine.

Ce réseau conducteur peut être avec des motifs conducteurs linéiques, et non surfacique (large bande...), par exemple chaque motif formant au moins une ligne conductrice ou étant un fil conducteur. Les motifs peuvent aussi être de forme plus complexe, notamment ondulés, en zig-zag etc. On peut choisir la forme, la disposition, l'étendue des motifs en fonction de la répartition (prédéterminée) des LED.

L'électrode peut comporter une pluralité de fils ou de lignes suivant une même orientation ou des orientations distinctes ... Un arrangement en grille permet de placer les LEDs à façon.

Si nécessaire, on limite la largeur des fils (ou des lignes) :

- pour rendre les fils le plus discret possible à l'oeil nu si le matériau d'électrode est relativement opaque au rayonnement,
  et/ou
- et/ou pour éviter de nuire à l'émission du rayonnement.

Par exemple, on choisit une largeur l1 du fil (ou ligne) inférieure ou égale à 50 µm, de préférence 20 µm voire 10 µm.

Plus largement, ce réseau peut être défini par une largeur l1 de motifs (largeur maximale en cas de pluralité de largeurs) et un pas donné p1 entre motifs (pas minimal en cas de pluralité de pas).

On peut ainsi obtenir une transparence globale (UV ou visible) en utilisant un réseau de motifs conducteurs et en adaptant, en fonction de la transparence souhaitée, la largeur l1 et/ou le pas p1.

Aussi, le rapport largeur l1 sur pas p1 peut être inférieur ou égal à 50% de préférence inférieur ou égal à 10%, encore plus préférentiellement inférieur ou égal à 1%.

Par exemple, le pas p1 peut être compris entre 5 µm et 2 cm de préférence entre 50 µm et 1,5 cm encore plus préférentiellement 100 µm et 1 cm, et la largeur l1 peut être entre 1 µm et 1 mm de préférence entre 10 et 50 µm.

A titre d'exemple, on peut utiliser un réseau de lignes conductrices, par exemple en cuivre, avec un pas p1 de 100 µm et une largeur l1 de 10 µm, réseau sur une feuille de verre ou plastique, par exemple de type PET.

Un réseau de lignes conductrices peut être obtenu par jet d'encre.

On peut aussi utiliser un réseau de fils conducteurs, en choisissant un pas p1 entre 1 et 10 mm, notamment 3 mm, et une largeur l1 entre 10 et 50 µm, notamment entre 20 et 30 µm. Ce réseau peut être sous forme d'une série de fils (parallèles, ondulés, d'orientations distinctes ou non) qui sont intégrés partiellement en surface d'un intercalaire de feuilletage, notamment PVB ou PU.

Les électrodes peuvent être hybrides c'est-à-dire à couche et à fils.

Des séries de motifs peuvent être croisées. Le réseau peut être notamment organisé comme une grille, un tissu, une toile. Ces motifs peuvent être métalliques par exemple en tungstène, en cuivre ou en nickel.

La zone entre le contact de la puce et l'électrode peut comprendre un motif ou une pluralité des motifs reliés à une même borne.

Lorsque les deux électrodes comprennent des réseaux des motifs conducteurs, ces motifs ne sont pas nécessairement identiques ou encore en coïncidence. En projection, ces motifs peuvent former un maillage, notamment une grille pour adresser les LED.

Le réseau peut avoir une continuité électrique auquel cas tous les motifs du réseau sont associés à une même borne.

Alternativement, tous les motifs du réseau ne sont associés pas à une même borne et/ou ne sont pas alimentés simultanément.

La structure peut comprendre de préférence une deuxième LED de position inversée par rapport à la première LED.

Cela permet de réaliser un adressage LED par LED ou par zone de LED, pour un éclairage ou un affichage partiel, ponctuel, dynamique des LED

Par exemple, on choisit deux séries de fils conducteurs ou de lignes conductrices sensiblement parallèles entre elles et reliées à des bornes distinctes via des bandes sérigraphiées périphériques en émail à l'argent.

Plus largement, la structure peut comprendre une pluralité de LED et des moyens de pilotage des LED pour émettre le rayonnement soit permanence, soit par intermittence et soit d'une couleur donnée, soit de différentes couleurs, ou pour un adressage des LED.

Chacune des première et deuxième électrodes peuvent comprendre un réseau de motifs conducteurs, de préférence allongés, linéiques, suivant une orientation donnée, ces réseaux formant en projection un maillage.

On peut en outre prévoir un assemblage par séries de LED.

Dans un premier exemple, des LED peuvent être (pré)assemblées sur un ou des supports conducteurs coplanaires, de préférence minces notamment d'épaisseur inférieure ou égale à 1 mm, voire 0,1 mm, support(s) faisant partie ou formant l'une des première et deuxième électrodes.

Dans un deuxième exemple, la structure comprend une pluralité de premiers éléments diélectriques coplanaires, porteurs de premières électrodes et d'une pluralité de premières LED, les premiers éléments diélectriques étant associés à un substrat verrier de préférence minéral, et étant de préférence minces notamment d'épaisseur inférieure ou égale à 1 mm, voire 0,1 mm et pouvant dépasser de la face principale associée.

Ces premiers éléments diélectriques peuvent être des feuilles de polyester munies de couches conductrices pleines ou de réseaux conducteurs comme électrodes. Ces premiers éléments diélectriques peuvent être par exemple sous forme de bandes.

Par ailleurs, au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques comprend un élément verrier (minéral ou organique) et de préférence plan, cet élément étant transparent ou translucide ou (semi)opaque et/ou diffusant.

Dans une configuration de structure avec une seule « face » lumineuse, par exemple celle du premier élément diélectrique, l'autre élément diélectrique, le deuxième dans cet exemple, peut être quelconque, éventuellement opaque, par exemple être une vitrocéramique, voire un diélectrique non verrier. Le caractère (partiellement) translucide peut servir à positionner la structure et/ou pour visualiser ou pour vérifier le fonctionnement de la structure.

De préférence, le facteur de transmission (éventuellement global) de l'ensemble élément(s) diélectrique(s) et électrode(s) associées à la surface émettrice autour du pic du rayonnement dans le visible (produit directement par la puce ou par un luminophore) est supérieur ou égal à 50%, encore plus préférentiellement supérieur ou égal à 70%, et même supérieur ou égal à 80%.

Les premier et deuxième éléments diélectriques peuvent être de toute forme (rectangulaire, carré, rond, ovale,...), voire être légèrement bombés selon un même rayon de courbure et sont de préférence parallèles.

Au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques peut servir de protection mécanique, en étant suffisamment rigide, et/ou de protection chimique (contre la corrosion, l'humidité...), et/ou fournir une isolation électrique.

Dans un premier exemple, au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques comprend une feuille de verre, notamment de 4 mm ou moins.

Le verre peut être en verre silico sodocalcique clair ou extraclair, coloré. Le verre peut avoir éventuellement préalablement subi un traitement thermique du type durcissement, recuit, trempe, bombage. Ce verre peut aussi être maté, sablé, sérigraphié etc.

La structure peut être essentiellement minérale notamment pour une grande tenue au flux, par exemple si la première LED est une LED de puissance.

Au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques peut former une partie d'un vitrage isolant, sous vide, sous argon, ou avec une simple lame d'air.

En particulier, une électrode peut être associée à un premier ou deuxième élément, choisi verrier, de différentes manières :

- en étant directement sur sa surface, ou

- en étant sur un élément porteur diélectrique, assemblé à l'élément verrier de sorte que l'électrode est sur la face opposée à la face d'assemblage.

Au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques peut être monolithique ou feuilleté. Cet élément diélectrique peut être formé selon diverses combinaisons associant par exemple un élément verrier minéral (rigide, monolithique ou feuilleté), et/ou des plastiques (rigide, monolithique ou feuilleté) ou autres résines aptes à s'assembler par collage avec des produits verriers.

Comme plastiques rigides, épais de 0,1 à 10 mm, on peut citer les polyuréthanes (PU), les polycarbonates, les acrylates comme le polyméthacrylate de méthyle (PMMA), les polyesters, notamment les polyesters téréphtaliques (PET).

Dans un deuxième exemple, au moins l'un des premier et deuxième éléments comprend un film polymérique notamment en poly(téréphtalate d'éthylène (PET), notamment entre 10 et 100 µm.

Dans un troisième exemple, au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques comprend un adhésif, par exemple est une colle réticulable à chaud ou aux UV ou est en un polymère qui forme de préférence un intercalaire de feuilletage avec un verre minéral.

Comme intercalaire de feuilletage usuel, on peut citer le polyuréthane (PU) utilisé souple, un thermoplastique sans plastifiant tel que le copolymère éthylène/acétate de vinyle (EVA), le polyvinyl butyral (PVB), un copolymère de polyéthylène et d'acrylate par exemple vendu par la société Dupont sous le nom de Butacite ou vendu par la société Solutia sous le nom de Saflex. Ces plastiques ont par exemple avec une épaisseur entre 0,2 mm et 1,1 mm, notamment 0,38 et 0,76 mm. Ces plastiques peuvent intégrer partiellement les électrodes dans leur masse ou porter les électrodes en surface.

Comme autres matières plastiques, on peut aussi utiliser des polyoléfines comme du polyéthylène (PE), polypropylène (PP) du PEN ou du PVC ou des résines ionomères.

Le cas échéant, on veille naturellement à la compatibilité entre différents plastiques utilisés, notamment à leur bonne adhérence et/ou à leur tenue en température.

Naturellement, tout élément diélectrique précité est choisi pour laisser passer suffisamment ledit rayonnement (visible ou UV) s'il est disposé sur un côté destiné à transmettre la lumière.

Dans un mode de réalisation de l'invention, la partie délimitée par le premier élément et le deuxième élément forme une partie (essentiellement) feuilletée.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, les premier et deuxième éléments sont maintenus à distances sensiblement constantes par des moyens de scellements périphériques (joint, colle, etc), ou par des espaceurs et délimitent un espace interne incorporant ladite LED et rempli d'un diélectrique.

Cet espace interne peut être sous vide primaire, pour maintenir les liaisons directes, ou ce diélectrique peut être une résine de préférence transparente ou esthétique.

La LED peut être agencée dans un trou traversant d'un troisième élément diélectrique solide intercalé entre les premier et deuxième éléments diélectriques.

Le troisième diélectrique est de préférence mince par exemple de hauteur inférieure ou égale à 95% de la hauteur de la LED, transparent, sensiblement plan, verrier et peut comprendre un intercalaire de feuilletage.

La structure lumineuse comprend au moins une deuxième LED similaire à la première LED et agencée dans le trou, la hauteur du trou pouvant être légèrement supérieure à la hauteur de la puce semi-conductrice, lorsqu'il s'agit d'un intercalaire ou tout élément dont la surface fond au moment de l'assemblage.

Au moins l'une des première ou deuxième électrodes peut être sur l'élément diélectrique associé ou sur ce troisième élément diélectrique.

Les LED ont de préférence une épaisseur inférieure ou égale à 5 mm, voire 1 mm, encore plus préférentiellement inférieure ou égale à 0,5 mm, de même pour sa largeur et sa longueur.

La structure peut comprendre au moins un revêtement luminophore associé à l'un des premier et deuxième éléments diélectriques ledit rayonnement étant excitateur du luminophore.

Ce revêtement luminophore peut être sur la face principale associée à une électrode ou sur la face principale opposée dudit élément diélectrique.

Le matériau luminophore peut avantageusement être sélectionné ou

adapté pour déterminer la couleur de l'éclairage dans une large palette de couleurs. Le luminophore ou un mélange de luminophore peut permettre d'obtenir une lumière blanche notamment à partir de LED monochromatique dans le visible ou le proche UV.

Tout ou une partie des faces d'au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques peut être revêtue du matériau luminophore émettant dans le visible afin de constituer des zones éclairantes et des zones « sombres » juxtaposées. Et le luminophore peut être lui-même transparent.

La LED peut aussi émettre un rayonnement UV excitateur, par exemple UVC (entre 200 et 280 nm).

Par exemple, le luminophore est porté sur une face principale opposée à la face associée à une électrode et l'élément diélectrique est un matériau transmettant le rayonnement UV choisi de préférence parmi le quartz, la silice, le fluorure de magnésium (MgF_2) ou de calcium (CaF_2), un verre borosilicate, un verre avec moins de 0,05% de Fe_2O_3.

A titre d'exemples, pour des épaisseurs de 3 mm :

- les fluorures de magnésium ou de calcium transmettent à plus de 80% voire 90% sur toute la gamme des UVs,
- le quartz et certaines silices haute pureté transmettent à plus de 80% voire 90% sur toute la gamme des UVs.

La LED peut aussi émettre un rayonnement excitateur UV ou proche UV c'est-à-dire entre 360 et 400 nm.

Par exemple, le luminophore est porté sur une face principale opposée à la face associée à une électrode et l'élément diélectrique est un matériau transmettant ce rayonnement UV. choisi de préférence parmi le verre borosilicate, comme le borofloat de Schott, qui transmet à plus de 70% sur toute la gamme des UVA (pour 3 mm d'épaisseur), les verres silicosodocalcique avec moins de 0,05% de Fe III ou de Fe_2O_3 (pour 3 mm d'épaisseur), notamment le verre Diamant de Saint-Gobain, le verre Optiwhite de Pilkington, le verre B270 de Schott, transmettent à plus de 70% voire 80% sur toute la gamme des UVA (pour 3 mm d'épaisseur).

En outre, un verre silicosodocalcique, tel que le verre Planilux vendu par la société Saint-Gobain, présente une transmission supérieure à 80% au delà de 360 nm ce qui peut suffire pour certaines réalisations et certaines applications.

Au moins l'une des première et deuxième électrodes peut être à base d'un matériau transmettant ledit rayonnement UV ou être arrangée pour permettre une transmission globale audit rayonnement UV si le matériau est absorbant ou réfléchissant aux UV.

Le matériau d'électrode transmettant ledit rayonnement UV peut être une couche très mince d'or, par exemple de l'ordre de 10 nm, ou de métaux alcalins tels que potassium, rubidium, césium, lithium ou potassium par exemple de 0,1 à 1 µm, ou encore en un alliage par exemple 25% sodium, et 75% de potassium.

Une couche d'oxyde d'étain dopé fluor peut aussi convenir.

De préférence, la puce peut émettre ledit rayonnement via les deux faces opposées.

La structure peut en outre avoir deux « faces lumineuses » pour laisser passer ledit rayonnement vers l'extérieur via les première et deuxième faces principales, ou une seule « face lumineuse », l'autre côté étant absorbant ou réfléchissant.

La structure peut comprendre une diode réceptrice de signaux de commande, notamment dans l'infrarouge, pour télécommander la LED.

La structure selon l'invention peut être utilisée pour un éclairage décoratif, architectural, domestique ou industriel, notamment former un luminaire plan tel qu'une paroi éclairante, notamment suspendue, ou une dalle éclairante ou une lampe, notamment de très faible épaisseur. Elle peut aussi avoir une fonction d'éclairage de nuit ou d'affichage d'informations de toutes natures de type dessin, logo, signalisation alphanumérique ou autres signalétiques, par exemple former un panneau de type enseigne ....

Des LED peuvent être arrangées en bordure ou être réparties, régulièrement ou non, sur toute la surface de la structure selon l'invention, et éventuellement constituer des motifs décoratifs ou constituer un affichage tel qu'un logo ou une marque.

La structure lumineuse, notamment un vitrage, peut être :

- destinée au bâtiment,
- destinée au mobilier urbain tel qu'abribus, panneau de signalisation ou publicitaire, à un aquarium, un présentoir, une vitrine, un élément d'étagère, une serre,
- destinée à l'ameublement intérieur, à un miroir,

- destinée un écran de système d'affichage du type ordinateur, télévision, téléphone,
- ou encore être électrocommandable comme un vitrage à cristaux liquides, et notamment être un dispositif de rétroéclairage d'un écran à cristaux liquides,
- un vitrage photovoltaïque avec éventuellement un système d´accumulation électrique (batterie), notamment pour fournir l'alimentation électrique.

La structure selon l'invention peut être intégrée par exemple dans un équipement électroménager par exemple être une tablette de réfrigérateur, une tablette de cuisine.

La structure peut servir aussi comme porte, comme cloison de bureaux ou magasin, balustrade, façade de bâtiments (châssis) ou en vitrage structurel fixé par point (de type produit Spider vendu par la société SAINT GOBAIN, ...), ou encore comme vitre de meubles, vitre d'étalages de bijouterie, vitre de musée.

La structure peut de préférence être transparente, au moins en dehors de(s) zone(s) à LED, par exemple former une fenêtre éclairante.

En outre, la ou les LEDs peuvent être quasiment invisibles à l'oeil nu, à l'état 'off'.

La structure lumineuse peut former un vitrage éclairant pour un véhicule de transport, par exemple pare-brise, lunette arrière, vitre latérale le toit ouvrant ou non ouvrant, les rétroviseur, ou verre de protection des ou à tout autre véhicule terrestre, aquatique ou aérien.

L'insertion de LED dans ces vitrages permet, notamment, les fonctionnalités de signalisation suivantes :

- 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, témoin de mise en fonctionnement du système de dégivrage électrique, des vitres) ;
- 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) ;
- 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).

L'insertion de LED dans les vitrages automobiles permet, notamment, les fonctionnalités d'éclairage suivantes :

- éclairage d'ambiance de l'intérieur du véhicule de façon particulièrement esthétique (par exemple intégration de l'éclairage d'ambiance dans le toit en verre d'un véhicule) ;
- feux lumineux et phare dans le surface du vitrage (par exemple intégration dans la lunette arrière du véhicule du troisième feu « stop »).

La LED peut être de « haute puissance » c'est-à-dire supérieure à 80 Lumens par 1000 mA.

Pour éviter l'éblouissement, un élément tel qu'un diffuseur, peut être ajouté dans la structure, notamment sous forme d'une couche diffusante additionnelle. Au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques peut aussi remplir cette fonction diffusante.

La LED peut être de puissance moindre, sans risque de gêne pour l'œil, c'est-à-dire inférieure à 20 Lumens par 100 mA.

On peut réaliser un éclairage fournissant de 10 à 500 lumens de préférence de 20 à 250 lumens, de 30 à 100 lumens de manière économique.

L'invention porte aussi sur une feuille plastique notamment thermoplastique comme le PVB, l'EVA ou le PU, ou en copolymère de polyéthylène et d'acrylate ou encore en polyoléfine, comportant au moins un trou traversant dans son épaisseur, ledit trou comprenant au moins une première diode électroluminescente avec une puce semi-conductrice comportant des premier et deuxième contacts électriques respectivement sur des première et deuxième faces opposées.

Naturellement, cette feuille peut être de préférence transparente et/ou peut servir d'intercalaire de feuilletage.

L'invention vise enfin un procédé de fabrication de la structure lumineuse telle que définie précédemment comprenant les étapes suivantes :

- positionnement du premier contact électrique de la première LED directement sur la première électrode ou par l'intermédiaire d'une colle conductrice et/ou d'une pièce électroconductrice élastique ou flexible,

- positionnement de la deuxième électrode directement sur le deuxième contact électrique ou par l'intermédiaire d'une colle conductrice.

Ce procédé, simple à mettre en œuvre, permet des mises en liaison électriques directes des premier et deuxième contacts électriques avec respectivement les première et deuxième électrodes.

Ce procédé peut comprendre une étape ultérieure de mise sous vide primaire de la structure comportant ledit espace interne, afin de renforcer les liaisons électriques, par exemple une pression de l'ordre de 200 mbar.

Ce procédé peut comprendre une étape ultérieure d'injection d'une résine liquide diélectrique entre les première et deuxième électrodes et de part et d'autre de la puce, afin de protéger et/ou de mieux figer et/ou isoler la puce.

De préférence, cette injection est réalisée sous vide primaire.

Ledit troisième élément diélectrique peut être choisi intercalaire de feuilletage et ladite étape d'insertion être réalisée à chaud, de préférence au moment d'une étape de formation à chaud dudit trou.

- La figure 1 représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un premier mode de réalisation de l'invention.
- La figure 2a est un détail de la figure 1,
- Les figures 2b, 2c représentent schématiquement des vues partielles de coupe de structures lumineuses à LED dans des variantes du premier mode de réalisation de l'invention.
- Les figures 3a, 3b représentent schématiquement des vues de dessus de la structure lumineuse à LED du premier mode de réalisation de l'invention et d'une de ses variantes.
- La figure 4a représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un deuxième mode de réalisation de l'invention et la figure 4b est un détail d'un des réseaux conducteurs utilisé comme électrode dans ce deuxième mode.
- La figure 5a représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un troisième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 5b, est un détail de la figure 5a.

- La figure 5c représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED dans une variante du troisième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 6a représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un quatrième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 6b, est un détail de la figure 6a.
- La figure 6c représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED dans une variante du quatrième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 7 représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un cinquième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 8 représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED dans une variante du cinquième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 9 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un sixième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 10 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED dans une variante du sixième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 11 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un septième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 12 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED dans une variante du septième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 13 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un huitième mode de réalisation de l'invention.
- Les figures 14 et 15 représentent schématiquement des vues partielles de coupe d'une structure lumineuse à LED dans des variantes du septième mode de réalisation de l'invention.
- La figure 16 représente schématiquement une vue partielle d'une structure lumineuse à LED capable d'adresser les LED.

- La figure 17 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED dans un neuvième mode de réalisation de l'invention.

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

D'autres détails et caractéristiques avantageuses de l'invention apparaissent à la lecture des exemples de structures lumineuses à LED illustrées par les figures suivantes.

La figure 1 représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED 100 dans un premier mode de réalisation de l'invention et la figure 2a est une vue agrandie d'une partie de la figure 1, la figure 3a est une vue de dessous de la structure 100.

Cette structure émet via les faces externes 11a, 11b (émission symbolisée par les deux flèches) des première et deuxième feuilles 1a, 1b en verre de préférence sodocalcique et extraclair, par exemple épais de 4 mm.

Sur leurs faces internes 12a, 12b les première et deuxième feuilles de verre comportent des couches conductrices transparentes à base d'oxyde d'étain dopé au fluor 2a, 2b reliées à des bornes distinctes.

Entre ces couches 2a, 2b sont disposées un nombre suffisant de LED 4 pour obtenir l'effet lumineux recherché. Les LED sont isolées les unes des autres par du diélectrique 3 transparent et de préférence mince, par exemple de hauteur inférieure ou égale à 95% de la hauteur des LED. De préférence, le diélectrique 3 est un intercalaire de feuilletage tel qu'un PVB.

Plus précisément, comme montré en figure 2, chacune des LED 4 est disposée dans un trou traversant individuel 31 de l'intercalaire 3.

Chaque LED comprend préférentiellement simplement une puce semi-conductrice 4, par exemple avec une couche active à multi puits quantique, de technologie AlInGaP ou autres semi-conducteurs.

La LED est par exemple monochromatique. Toutes les teintes sont envisageables. On peut aussi régler la puissance via l'alimentation.

Cette puce comporte des première et deuxième couches de contacts 41, 42 sur ses faces opposées, par exemple sous forme d'une multicouche Au/Zn et Al pour l'une et d'alliage Au/Ge pour l'autre.

Des puces qui conviennent sont par exemple vendues sous les noms de LED AlINGap HWFR-B310, 410 et 510 par la société Lumileds.

Pour réduire les coûts, limiter et simplifier les connexions, la puce 4 est donc choisie sans encapsulation et les première et deuxième couches de contacts 41, 42 sont respectivement directement sur les première et deuxième couches conductrices 2a, 2b.

Le circuit de connexion est totalement invisible même en utilisant deux feuilles de verre extraclair.

En variante, une simple colle conductrice, par exemple à l'argent, est interposée entre les premier et deuxième contacts et les première et deuxième couches. La colle doit être choisie pour sa résistance aux hautes températures et pression nécessaire pour réaliser le vitrage feuilleté.

Les risques de fluage de la colle sont moins critiques que dans l'art antérieur dans lequel il était nécessaire de veiller scrupuleusement à ce qu'elle ne se répande dans la bande isolante lors du laminage du feuilleté.

Grâce à leur taille réduite au maximum, lorsque le dispositif est éteint, les LED ne sont pratiquement pas visibles. Il est donc particulièrement envisageable de disposer des LED, non seulement au pourtour du vitrage mais également sur la partie centrale ou sur une grande partie de la surface vitrée sans pour autant entraver la visibilité, comme montré en figure 3a dans laquelle, par souci de clarté, le premier élément diélectrique 1a et la couche 2a sont omis pour visualiser l'intercalaire de feuilletage 3 avec les LEDs 4 en vue de dessus.

Des organes d'amenée de courant par exemple sous forme de bandes conductrices sérigraphiées 50 (certaines en pointillés sur la figure 3a) sont disposées sur les bords longitudinaux des faces principales internes des feuilles de verre de façon à être couplées aux électrodes.

Dans ce premier mode de réalisation, les LED sont disposées en série. La tension appliquée entre les électrodes est de l'ordre du volt ou de la dizaine de volts, de préférence inférieure ou égale à 24 volts.

Les LED peuvent former un dessin lumineux, par exemple un logo ou une marque.

En insérant un grand nombre de LED, une intensité lumineuse équivalente à celle d'un éclairage incandescent peut être obtenue, tout en ne nécessitant qu'une consommation plus faible.

Cette structure peut servir par exemple pour un éclairage décoratif ou de signalisation, par exemple comme panneau ou cloison lumineuse.

En variante, la feuille de verre prévue pour être à l'extérieur peut être une feuille de verre coloré. Ce type de verre feuilleté est particulièrement bien approprié pour réaliser un toit automobile. Sa transmission lumineuse (TL) peut ainsi être abaissée à 14% et sa transmission énergétique (TE) à 11%.

L'une des LEDs peut être remplacée par une LED servant pour télécommander la structure, en recevant des signaux dans l'infrarouge

L'une ou les couches conductrices transparentes peuvent être dans un empilement, et être des couches à l'argent.

La structure selon l'invention n'est pas forcément symétrique. On peut utiliser des éléments diélectriques distincts, des électrodes en matériau distinct ou de technologie distincte.

Dans un premier exemple, l'une des couches transparentes peut être remplacée par une couche semi transparente (sérigraphiée), par une couche miroir, par exemple en argent, ou par une couche opaque colorée (émail..), par exemple pour rendre les LED invisibles d'un côté de la structure.

Dans un deuxième exemple, l'une des couches transparentes peut être remplacée par un réseau de motifs conducteurs notamment fils ou lignes.

Dans un troisième exemple, on peut graver des zones de couches.

Au moins l'une des faces principales des feuilles de verre peut comprendre une couche de contrôle solaire, basse émissivité, autonettoyante...

Différents types de LED peuvent être prévus. Au moins l'une des LED peut émettre un rayonnement excitant un luminophore rajouté sur l'une des faces principales, par exemple un rayonnement UVA ou UVC.

Un exemple de fabrication de la structure comporte les étapes suivantes :

- fourniture de feuilles de verre revêtues de couches conductrices transparentes (ou dépôts des couches sur feuilles de verre nues),
- pré-collage optionnel en disposant des points de colle sur les zones prédéfinies de l'une ou des deux feuilles de verre,
- réalisation des trous individuels par chauffage localisé et insertion à chaud des LED dans ces trous,

- passage à l'autoclave de la structure selon un cycle bien connu de l'homme du métier.

Dans une première variante, montrée en figure 2b, la structure 100'' diffère de la façon suivante de la structure 100 :

- les LED sont alignées par série et pré-assemblées sur des supports diélectriques 51' coplanaires de préférence minces (feuilles PET par exemple) et chacun revêtus d'une couche conductrice 2b (ou tout autre type d'électrode),
- chaque série de LED est insérée dans un trou traversant commun 31', par exemple une rainure rectangulaire, cette rainure pouvant être débouchante sur au moins l'un des bords et étant remplie d'une résine 52 transparente ou esthétique après agencement des LED, tout comme l'espace entre les supports 51'.

La largeur des supports 51' peut être identique ou supérieure à celle des LED. Les supports conducteurs 51' sont assemblés par exemple par des fines couches de colle (non représentées) aux verres 1a, 1b.

Les rainures peuvent être de hauteur suffisante pour incorporer les supports et dans ce cas, les rainures sont de préférence débouchantes du ou des bords où les électrodes sont connectées.

La face 11b peut transmettre ou non la lumière.

Des dispositions mixtes, avec des trous individuels et des trous communs, peuvent être prévues.

La figure 3b montre une deuxième variante de la structure 100 dans laquelle, par souci de clarté, le premier élément diélectrique 1a et la couche 2a sont omis pour visualiser l'intercalaire de feuilletage 3 avec les LEDs 4 en vue de dessus.

La structure 100' diffère de la façon suivante :

- les LED sont alignées par série et pré-assemblées sur des supports conducteurs coplanaires 51 de type feuilles minces conductrices remplaçant (ou en addition de) la première couche conductrice 2b, et de préférence dépassant d'au moins un bord longitudinal de la face principale pour faciliter l'alimentation électrique, voire des deux bords pour une distribution homogène,

- chaque série de LED est insérée dans un trou traversant commun 31' de l'intercalaire 3, par exemple une rainure par exemple rectangulaire avec éventuellement des bords arrondis, rainure remplie d'une résine 52 transparente ou esthétique après agencement des LED.

Les supports conducteurs 51 sont par exemple reliés à une même borne. Les supports conducteurs 51 sont assemblés par exemple par des fines couches de colle (non représentées) aux verres 1a, 1b.

La largeur des supports conducteurs 51 peut être identique ou supérieure à celle des LED.

Les rainures peuvent être de hauteur suffisante pour incorporer les supports conducteurs et dans ce cas, les rainures sont de préférence débouchantes sur le ou les bords où les supports conducteurs sont alimentés.

Des dispositions mixtes, avec des trous individuels et des trous communs, peuvent être prévues.

La face 11b peut transmettre ou non la lumière.

Une ou des séries de LED peuvent être de positions inversées, (les puces étant alors retournées) et être alimentées avec des polarités inverses. Cela permet notamment de pouvoir alterner des zones allumées et des zones éteintes avec des moyens de pilotage adéquats.

Dans une troisième variante, montrée en figure 2c, la structure 100''' diffère en ce que la puce comporte une enveloppe partielle 43 laissant les contacts libres 41, 42 servant par exemple à protéger les puces lors de l'assemblage.

La figure 4a représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED 200 dans un deuxième mode de réalisation de l'invention.

La structure 200 diffère de la structure 100 de la façon suivante :

- les couches conductrices transparentes sont remplacées par des réseaux de motifs conducteurs 20a, 20b globalement transparents,
- ces réseaux sont portés par des feuilles de PET, de préférence minces et assemblées par exemple par des fines couches de colle 110a, 110b ou en variante par des intercalaires de feuilletage.

Ces réseaux 20a, 20b sont sous forme de lignes conductrices en cuivre par exemple formant une continuité électrique, et sont par exemple organisés en grille comme montrée en figure 4b. Dans cette configuration, chaque réseau 20a, 20b est relié à une seule borne par exemple via quatre bandes sérigraphiées (deux latérales et deux longitudinales) en périphérie de chaque face principale 12a, 12b.

Entre ces réseaux 20a, 20b sont disposées un nombre suffisant de LED 4 pour obtenir l'effet lumineux recherché.

En variante, chacun des réseaux est formé d'une seule série de lignes parallèles ou non, en fonction de la répartition des LEDS sur les faces principales. Les lignes d'un réseau sont reliées par exemple à une seule borne par exemple via deux bandes sérigraphiées en périphérie de deux bords opposés de sa face principale interne 12a, 12b.

Les lignes conductrices sont par exemple suffisamment minces et/ou espacées pour une transparence globale.

Des lignes d'un réseau peuvent aussi être reliées à des bornes distinctes pour réaliser des adressages etc...

Des variantes semblables à celles décrites pour le premier mode de réalisation peuvent être prévues (dissymétrie de la structure, trou commun, supports coplanaires, encapsulation partielle, couche opaque, miroir, fonctions additionnelles de type contrôle solaire .....). Des dispositions mixtes, avec des trous individuels et des trous communs, avec différentes catégories de LED, peuvent notamment être prévues.

La figure 5a représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED 300 dans un troisième mode de réalisation de l'invention.

La structure 300 diffère de la structure 100 de la façon suivante :

- les couches conductrices transparentes sont remplacées par des réseaux 30a, 30b de fils conducteurs 32a ces fils étant partiellement insérés dans des intercalaires de feuilletage additionnelles 3a, 3b ou dans tout autre matériau diélectrique adéquat.

Les fils de chaque réseau 30a, 30b sont reliés par exemple à une seule borne par exemple via deux bandes sérigraphiées en périphérie de deux bords opposés de la face principale interne associée.

Les réseaux sont pré-assemblés sur les éléments 3a,3b ou intercalés au moment de l'assemblage de la structure.

Entre ces réseaux 30a, 30b sont disposées un nombre suffisant de LED 4 pour obtenir l'effet lumineux recherché.

Des variantes semblables à celles décrites pour le premier mode de réalisation peuvent être prévues (dissymétrie de la structure, trou commun, supports coplanaires, encapsulation partielle, couche opaque, miroir, fonctions additionnelles de type contrôle solaire ...). Des dispositions mixtes, avec des trous individuels et des trous communs, avec différentes catégories de LED, peuvent notamment être prévues.

Dans une variante, montrée en figure 5c, la structure 300' diffère de la structure 300 de la façon suivante.

Chaque réseau de fils conducteurs 32a' est pré-assemblé dans le PVB 3' ou intercalé au moment de l'assemblage entre le PVB 3' et le deuxième intercalaire de feuilletage 3'a de façon à être en liaison directe avec le contact associé 41 par l'intermédiaire d'une couche de colle conductrice 33.

La figure 6a représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED 400 dans un quatrième mode de réalisation de l'invention.

La structure 400 diffère de la structure 100 de la façon suivante :

- les feuilles de verre sont remplacées par des plaques 1'a, 1'b de PMMA,
- les couches conductrices transparentes sont remplacées respectivement par une couche en polymère conducteur 2'a et une couche miroir 2'b, la plaque 1'b pouvant alors être opaque, semi opaque,
- l'intercalaire de feuilletage 3 est remplacé par un diélectrique solide non adhésif 3', de préférence mince et transparent, par exemple un verre mince ou un PET.

Comme montré en figure 6b, chaque LED est insérée dans un trou 31' du PET 3' et fixée latéralement par une colle diélectrique 6.

Les contacts 41, 42 peuvent être en outre connectés aux couches 2'a, 2'b par des points de colle conductrice 6a, 6b.

Entre ces surfaces conductrices 2'a, 2'b sont disposées un nombre suffisant de LED 4 pour obtenir l'effet lumineux recherché.

La structure 400 émet un rayonnement dans le visible uniquement par la face 11a (symbolisé par l'unique flèche) par exemple pour une utilisation comme dalle éclairante, plafonnier, ou comme éclairage mural ou encore être intégrée dans un équipement électroménager.

Dans une variante, montrée en figure 6c, les couches conductrices sont remplacées par des couches de colle 2''a, 2''b suffisamment conductrices et minces pour être transparentes, les contacts étant alors noyés dans ces couches de colle 2''a, 2''b.

Par ailleurs, l'épaisseur du diélectrique solide 3' est par exemple inférieure à celle de la LED.

Des variantes semblables à celles décrites pour le premier mode de réalisation peuvent être prévues (dissymétrie de la structure, trou commun, supports coplanaires, encapsulation partielle, couche opaque, miroir, fonctions additionnelles de type contrôle solaire ...). Des dispositions mixtes, avec des trous individuels et des trous communs, avec différentes catégories de LED, peuvent notamment être prévues.

La figure 7 représente schématiquement une vue de coupe d'une structure lumineuse à LED 500 dans un cinquième mode de réalisation de l'invention.

Cette structure lumineuse 500 comprend des première et deuxième plaques 1a, 1b en verre et présentant chacune une face externe 11a, 11b et une face interne 12a, 12b.

La structure 500 émet un rayonnement dans le visible par les deux faces externes. Sur les faces internes 12a, 12b sont disposées des première et deuxièmes électrodes 2a, 2b en revêtement conducteur de préférence transparent par exemple en oxyde d'étain dopé fluor.

Les plaques 1a, 1b sont associées avec mise en regard de leurs faces internes 12a, 12b et sont assemblées par l'intermédiaire d'une fritte de scellage 7, par exemple une fritte de verre de coefficient de dilation thermique voisin de celui des plaques de verre 1a, 1b telle qu'une fritte au plomb.

En variante, les plaques sont assemblées par une colle par exemple silicone ou encore par un cadre en verre thermoscellé. Ces modes de

scellement sont préférables si l'on choisit des plaques 1a, 1b avec des coefficients de dilatation distincts. En effet, la plaque 1b peut être en matériau verrier ou plus largement en matériau diélectrique adapté pour ce type de structure, translucide ou opaque (si l'on condamne l'éclairage de ce coté).

La surface de chaque plaque de verre 1a, 1b est par exemple de l'ordre de 1m² voire au-delà, et leur épaisseur de 3 mm. On choisit un verre silicosodocalcique de préférence extraclair. Les plaques sont par exemple rectangulaires.

L'écartement entre les plaques de verre est fixé par les LED disposées entre les plaques, dans un espace interne 8. Dans l'espace interne, entre les LED règne un vide primaire, par exemple de l'ordre de 200 mbar permettant de maintenir fermement les liaisons directes.

La première plaque de verre 1a présente à proximité de la périphérie un trou 81 percé dans son épaisseur, de quelques millimètres de diamètre dont l'orifice externe est obstrué par une pastille de scellement 82 notamment en cuivre soudée sur la face externe 31.

Cette structure est essentiellement minérale de sorte qu'elle convient particulièrement pour des LEDS de puissance.

En variante, la structure 500 émet un rayonnement dans le visible uniquement par la face 11a par exemple pour une utilisation comme dalle éclairante, plafonnier, ou éclairage mural, ou comme rétroéclairage d'une matrice à cristaux liquides.

Des variantes semblables à celles décrites pour des précédents modes de réalisation peuvent être prévues (dissymétrie de la structure, réseaux de fils conducteurs, supports coplanaires de préférence de nature minérale, couche opaque, miroir, rajout de revêtement(s) de matériau(x) luminophore(s), utilisations de LED émettant dans l'UV, fonctions additionnelles de type contrôle solaire ...). Des dispositions mixtes, avec des trous individuels et des trous communs, avec différentes catégories de LED, peuvent notamment être prévues.

Les amenées de courant peuvent aussi être de type « bus bar » disposés en périphérie des faces 12a, 12b comme déjà décrit plus haut.

La figure 8 représente une variante de la structure 500. Cette structure 500' diffère par l'absence du trou pour vide 81 et de la pastille 82.

Le vide est en fait réalisé par un système d'aiguilles creuses F par exemple en métal.

La figure 9 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED 600 dans un sixième mode de réalisation de l'invention. Cette structure 600 diffère de la structure 500 en ce que les couches conductrices transparentes sont remplacées par des réseaux de lignes conductrices 20a, 20b similaires à celles décrites en relation avec la figure 4a.

La figure 10 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED 600' dans une variante du cinquième mode de réalisation de l'invention.

Cette structure 600' diffère de la structure 500 en ce que la couche conductrice transparente 2b couvrant toute la face interne 12b est remplacée par des supports diélectriques coplanaires 51'' (de préférence à base minérale pour de hautes puissances, par exemple des verres minces de 0,1 à 0,3 mm d'épaisseur) revêtus de couches conductrices transparentes 2b. En variante on choisit des supports conducteurs.

La figure 11 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED 700 dans un septième mode de réalisation de l'invention.

Cette structure 700 diffère de la structure 500' en ce qu'une résine diélectrique 81 transparente est injectée, de préférence sous un vide primaire, dans l'espace interne 8 en utilisant un système d'aiguilles creuses F1, F2.

La figure 12 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED 700' dans une variante du septième mode de réalisation de l'invention.

Cette structure 700' diffère de la structure 700 de la façon suivante :

- les LED 4' émettent un rayonnement UV, par exemple UVA,
- les couches 2'a, 2'b sont choisies pour transmettre suffisamment les UVA,

- ces couches sont disposées sur les faces internes d'éléments diélectriques minces et transparents aux UVA 91a, 91b, par exemple des verres spécifiques déjà décrits plus haut,
- des revêtements luminophores 92a, 92b émettant dans le visible sont déposés sur les faces externes des éléments 91a, 91b.

Cette structure peut être dissymétrique (un seul luminophore...). Les LEDs peuvent aussi émettre dans le visible et le ou les revêtements servir à produire une lumière blanche.

La figure 13 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED 800 dans un huitième mode de réalisation de l'invention.

Cette structure 800 comprend dans cet ordre, verticalement :

- une première feuille de verre PET 10a, ou tout autre substrat diélectrique par exemple flexible, cette feuille portant :
  - un premier réseau de lignes conductrices 20a comme déjà décrit,
  - des LED séparées les unes des autres par de la résine diélectrique 82 et dont le premier contact 41 est en liaison directe avec le réseau 20a,
- un deuxième réseau de lignes conductrices 20b de préférence similaire au premier et en liaison directe avec le deuxième contact 42,

  une deuxième feuille de verre PET 10b, ou tout autre substrat diélectrique.

Cette structure peut être vendue seule, découpée et/ou, pour plus de solidité, être feuilletée entre deux verres 1a, 1b avec des PVB 3a, 3b comme montré en figure 14.

La figure 15 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED 900 dans une variante du septième mode de réalisation de l'invention.

Cette structure 900 diffère de la structure 800 en ce que les première et deuxième feuilles de PET 10a, 10b sont remplacées par des feuilles de verre 1a, 1b et/ou les réseaux sont remplacés par des couches transparentes 2a, 2b.

La figure 16 montre en vue de dessus schématique une structure lumineuse à LED 650 capable d'adresser les LED.

Cette structure 650 est une variante de la structure 600 présentée en figure 9.

La première feuille de verre 1a comprend sur sa face principale interne un « premier » réseau 20'a de lignes conductrices L1 à L4 (ou en variante de fils) parallèles aux bords latéraux, par exemple des lignes conductrices obtenues par jet d'encre notamment à base d'argent ou de cuivre.

La deuxième feuille de verre 1b comprend sur sa face principale interne un « deuxième » réseau 20'b de lignes conductrices C1 à C4 (ou de fils) parallèles aux bords longitudinaux par exemple des lignes conductrices obtenues par jet d'encre.

Entre ces feuilles de verre scellées, sont disposées des LED à contacts opposés et agencés sur les lignes (ou fils) de chaque réseau 20'a, 20'b.

Plus précisément, pour allumer sélectivement certaines LED 4_1, 4_2, 4_3, 4_3 on prévoit des moyens de pilotage indépendants de chaque ligne ou groupe de lignes. Dans l'exemple illustré, on alimente les lignes L1 et L3, C1 et C3 (représentées en gras à cet effet) pour allumer les LED 4_1, 4_2, 4_3, 4_3 (représentées en noir) qui sont positionnées aux croisements de ces lignes.

Par ailleurs, ces lignes sont agencées et/ou sont suffisamment minces pour une transparente globale.

De même, chaque ligne peut être remplacée par deux lignes et les LED sont sur ces lignes. Par ailleurs Les LED peuvent être décentrées par rapport aux croisements des lignes.

Dans une variante, les électrodes sont formées de bandes conductrices, de préférence transparentes, séparées par des bandes isolantes, bandes conductrices parallèles aux bords longitudinaux pour le premier réseau et parallèles aux bords latéraux pour le deuxième réseau.

La figure 17 représente schématiquement une vue partielle de coupe d'une structure lumineuse à LED 550 dans une autre variante de la structure du cinquième mode de réalisation de l'invention présentée en figure 9.

Cette structure 550 diffère de la structure 500 en ce que les couches transparentes 2a, 2b sont des couches minces conductrices fonctionnelles,

notamment métalliques, de préférence en argent, disposées entre des couches minces diélectriques 2c, 2d qui sont :

- optionnellement une couche de blocage directement sur la couche en argent à base de métal, alliage métallique oxyde sous stoechiométrique d'un métal, alliage métallique,

- une couche à base d'oxyde métallique par exemple oxyde de zinc éventuellement dopé à l'aluminium et/ou une couche en nitrure de silicium.

Les couches minces diélectriques 2d sont dans cet exemple comprimées au niveau des contacts 41 de la puce 4.

Naturellement, ce type d'empilement peut être utilisé en variantes d'autres modes de réalisations.

Dans tous les modes de réalisations on peut prévoir de la colle conductrice entre les contacts et les électrodes associées.

REVENDICATIONS

1. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 100''', 200, 300, 300', 400, 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) à diode électroluminescente comportant :
   - un premier élément diélectrique (1a, 1'a, 10a) avec une face principale (12a) sensiblement plane associée à une première électrode (2a, 2'a, 20a, 2''a, 20'a, 30a) ;
   - un deuxième élément diélectrique (1b, 1'b, 10b) avec une face principale sensiblement plane (12b) associée à une deuxième électrode (2b, 2'b, 2''b, 20b, 20'b, 30b) qui est en regard de la première électrode et dans un plan distinct ;
   - au moins une première diode électroluminescente, dite première LED (4, 4_1 à 4_4), comprenant une puce semi-conductrice (4) comportant, sur des première et deuxième faces opposées, des premier et deuxième contacts électriques (41, 42) ;
     le premier contact électrique étant en liaison électrique avec la première électrode, le deuxième contact électrique étant en liaison électrique avec la deuxième électrode,
     au moins le premier élément transmettant au moins partiellement un rayonnement compris dans l'ultraviolet, dit UV, ou le visible.
2. Structure lumineuse (100, 100', 200, 300, 300', 400, 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon la revendication 1 caractérisée en ce que le premier contact électrique (41) est en liaison électrique directe avec la première électrode (2a, 2'a, 20a, 2''a, 20'a, 30a), et de préférence le deuxième contact électrique (42) est en liaison électrique directe avec la deuxième électrode (2b, 2'b, 2''b, 20b, 20'b, 30b).
3. Structure lumineuse (100, 100', 200, 300, 300', 400, 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisée en ce que le premier contact électrique (41) est sous forme d'au moins une couche et de préférence le deuxième contact électrique (42) est sous forme d'au moins une couche.
4. Structure lumineuse (100, 100', 200, 300, 300', 400, 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la première LED (4, 4_1 à 4_4)

est exempte d'enveloppe encapsulant la puce et de préférence la première LED (4, 4_1 à 4_4) consiste en ladite puce.

5. Structure lumineuse (100''') selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la première LED (4) comprend une enveloppe protectrice partielle (43) laissant les premier et deuxième contacts libres (41, 42).

6. Structure lumineuse (100) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend des organes d'amenée de courant (50) couplés aux première et deuxième électrodes (2a, 2b) et sous forme de bandes conductrices sérigraphiées.

7. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400, 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de maintien d'au moins l'une des liaisons directes entre les première et deuxième électrodes et respectivement les premier et deuxième contacts électriques.

8. Structure lumineuse (500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 900) selon la revendication 7, caractérisée en ce que les moyens de maintien correspondent à une mise sous pression contrôlée d'au moins l'une des faces principales (1a, 1b).

9. Structure lumineuse selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une pièce électroconductrice élastique et/ou flexible disposée entre le premier contact électrique et la première électrode pour assurer la permanence d'au moins la première liaison électrique, et en ce que, de préférence, ladite pièce est sous forme d'un ressort ou d'une patte flexible repliée au moins en deux.

10. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 400, 400', 500, 550, 500', 650, 700, 700') selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'au moins l'une des première et deuxième électrodes comprend une couche conductrice (2a, 2'a, 2b, 2'b) de préférence répartie sur ou couvrant sensiblement la face principale associée.

11. Structure lumineuse (550) selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comprend une couche mince conductrice (2a), notamment métallique, basse émissive et/ou de contrôle solaire, recouverte d'une ou de couches minces diélectriques (2d), et éventuellement intercalée entre des couches diélectriques (2c, 2d), ladite

couche mince conductrice formant au moins en partie l'une des première et deuxième électrodes (2a).

12. Structure lumineuse (200, 300, 300', 500, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisée en ce qu'au moins l'une des première et deuxième électrodes comprend un réseau conducteur (20a, 20'a, 30a, 20b, 20'b, 30b) de préférence avec des motifs linéiques et de préférence occupant sensiblement la face principale associée.

13. Structure lumineuse (300, 300') selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'au moins l'une des première et deuxième électrode comprend une réseau conducteur avec des fils conducteurs (30a, 30b, 32a, 32b) partiellement intégrés dans la face principale associée.

14. Structure lumineuse selon l'une des revendications 1 à 13 caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une deuxième LED similaire à la première LED et en ce que la deuxième LED a une position inversée par rapport à la première LED.

15. Structure lumineuse selon l'une des revendications 1 à 14 caractérisée en ce qu'elle comprend une pluralité de LED et des moyens de pilotage des LED pour émettre le rayonnement soit en permanence, soit par intermittence et soit d'une couleur donnée, soit de différentes couleurs ou pour un adressage des LED.

16. Structure lumineuse (650) selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que chacune des première et deuxième électrodes comprennent une réseau de motifs conducteurs (20'a, 20'b) suivant une orientation donnée, ces réseaux formant en projection un maillage.

17. Structure lumineuse (100') selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisée en ce qu'elle comprend une pluralité de LED, et en ce que les LED sont assemblées sur un ou des supports conducteurs (51) coplanaires, faisant partie ou formant l'une des première ou deuxième électrodes et de préférence étant minces et/ou dépassant de la face principale associée.

18. Structure lumineuse (100'') selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisée en ce qu'elle comprend une pluralité de premiers éléments diélectriques coplanaires porteurs (51', 51'') de premières électrodes (2b) et avec une pluralité de premières LED, les premiers éléments diélectriques étant associés à un substrat verrier (1b).

19. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 850, 900) selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisée en ce qu'au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques comprend un élément verrier (1a, 1b) et de préférence plan.

20. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 900) selon l'une des revendications 1 à 19, caractérisée en ce qu'au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques comprend une feuille de verre de préférence en verre silico sodocalcique clair ou extraclair.

21. Structure lumineuse (550, 500', 600, 650, 600') selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisée en ce qu'elle est essentiellement minérale.

22. Structure lumineuse (200, 300, 300', 800, 850) selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisée en ce qu'au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques comprend un film polymérique (3a, 3b, 10a 20b), de préférence en PET.

23. Structure lumineuse (200, 300, 300', 400, 800, 850) selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisée en ce qu'au moins l'un des premier et deuxième éléments diélectriques comprend un adhésif (3a, 3b, 110a, 110b) ou de préférence comprend un intercalaire de feuilletage.

24. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400, 400', 800, 850, 900) selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisée en ce que la partie délimitée par le premier élément diélectrique et le deuxième élément diélectrique forme une partie essentiellement feuilletée.

25. Structure lumineuse (500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700') selon l'une des revendications 1 à 21, caractérisée en ce que les premier et deuxième éléments diélectriques sont maintenus à distance sensiblement constante et délimitent un espace interne (8) rempli d'un diélectrique (81) et incorporant ladite première LED (4).

26. Structure lumineuse (550, 500', 600, 600') selon la revendication 25, caractérisée en ce que l'espace interne (8) est sous vide primaire.

27. Structure lumineuse (600, 600') selon la revendication 25, caractérisée en ce que le diélectrique comprend une résine (81).

28. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 100''', 200, 300, 300') selon l'une des revendications 1 à 24, caractérisée en ce que la première LED est

agencée dans un trou traversant (31, 31') d'un troisième élément diélectrique (3) solide intercalé entre les premier et deuxième éléments diélectriques.

29. Structure lumineuse (100', 100'') selon la revendication 28, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une deuxième LED similaire à la première LED et agencée dans le trou (31').

30. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300') selon l'une des revendications 28 à 29 caractérisée en ce que le troisième élément diélectrique (3) comprend un intercalaire de feuilletage.

31. Structure lumineuse (500, 700') selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un revêtement luminophore (92a, 92b) associé à l'un des premier et deuxième éléments diélectriques (1a, 1b) et en ce que ledit rayonnement est excitateur du luminophore.

32. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la puce émet via ses deux faces opposées.

33. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la structure est sensiblement transparente en dehors de zone(s) avec LED.

34. Structure lumineuse (100, 100') selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend une diode réceptrice de signaux de commande, notamment dans l'infrarouge, pour télécommander la première LED.

35. Structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400, 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle forme un vitrage éclairant, décoratif, architectural, d'affichage, de signalisation.

36. Application de la structure lumineuse (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400, 400', 500, 550, 500', 600, 650, 600', 700, 700', 800, 850, 900) selon l'une des revendications précédentes à une structure, notamment un vitrage, destinée au bâtiment, telle qu'une fenêtre éclairante ou une façade de bâtiment ou un vitrage structurel, à un vitrage photovoltaïque, à un véhicule de transport, tel que lunette arrière, vitre latérale ou de toit

d'automobile, à tout autre véhicule terrestre, aquatique ou aérien, au mobilier urbain tel qu'abribus, panneau d'affichage, de signalisation ou publicitaire, un présentoir, une vitrine, un élément d'étagère, à un aquarium, une vitrine, une serre, à l'ameublement intérieur, comme cloison, à un miroir, à un écran de système d'affichage du type ordinateur, télévision, téléphone, à un système électrocomandable, à un dispositif de rétroéclairage d'un écran à cristaux liquides, à une structure intégrée dans un équipement électroménager, comme tablette de réfrigérateur, tablette de cuisine.

37. Feuille plastique (100, 100', 100'', 200, 300, 300', 400, 400'), notamment thermoplastique de type PVB, EVA ou PU, ou en copolymère de polyéthylène et d'acrylate ou en polyoléfine, comportant au moins un trou traversant dans son épaisseur, ledit trou comprenant au moins une première diode électroluminescente (4, 4_1 à 4_4), avec une puce semi-conductrice (4) comportant, sur des première et deuxième faces opposées, des premier et deuxième contacts électriques (41, 42).

38. Procédé de fabrication de la structure lumineuse selon l'une des revendications 1 à 36 comprenant les étapes suivantes :
- positionnement du premier contact électrique de la première LED directement sur la première électrode ou par l'intermédiaire d'une colle conductrice et/ou d'une pièce électroconductrice élastique et/ou flexible;
- positionnement de la deuxième électrode directement sur le deuxième contact électrique ou par l'intermédiaire d'une colle conductrice,

pour une mise en liaison électrique directe des premier et deuxième contacts électriques avec respectivement les première et deuxième électrodes.

39. Procédé de fabrication de la structure lumineuse selon la revendication 38 comprenant une étape ultérieure de mise sous vide primaire de la structure comportant ledit espace interne.

40. Procédé de fabrication de la structure lumineuse selon l'une des revendications 38 à 39 caractérisé en ce qu'il comprend une étape ultérieure d'injection d'une résine liquide diélectrique (sous vide) entre les première et deuxième électrodes, de part et d'autre de la puce.

41. Procédé de fabrication de la structure lumineuse selon la revendication 38 caractérisé en ce qu'il comprend une étape préalable d'insertion de

ladite première LED dans le trou traversant dudit troisième élément diélectrique.

42. Procédé de fabrication de la structure lumineuse selon la revendication 41 caractérisé en ce que ledit troisième élément diélectrique est choisi intercalaire de feuilletage et en ce que ladite étape d'insertion est réalisée à chaud, de préférence au moment d'une étape de formation à chaud dudit trou.

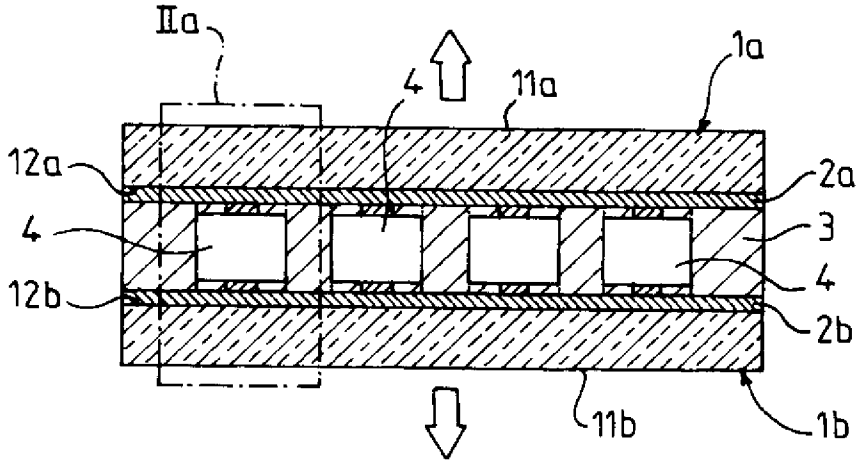


FIG.1

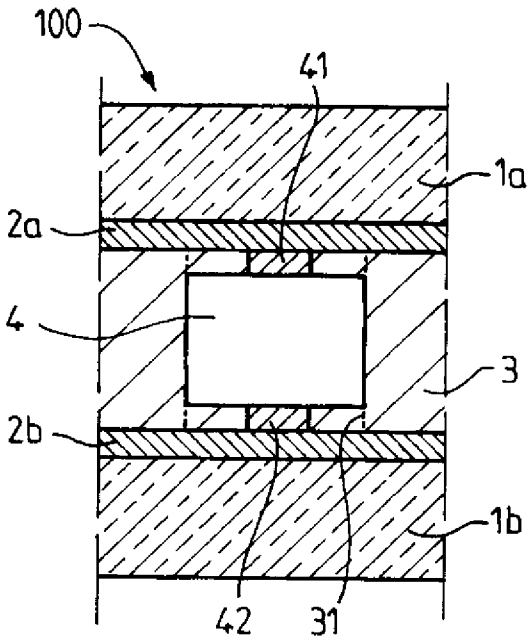


FIG.2a

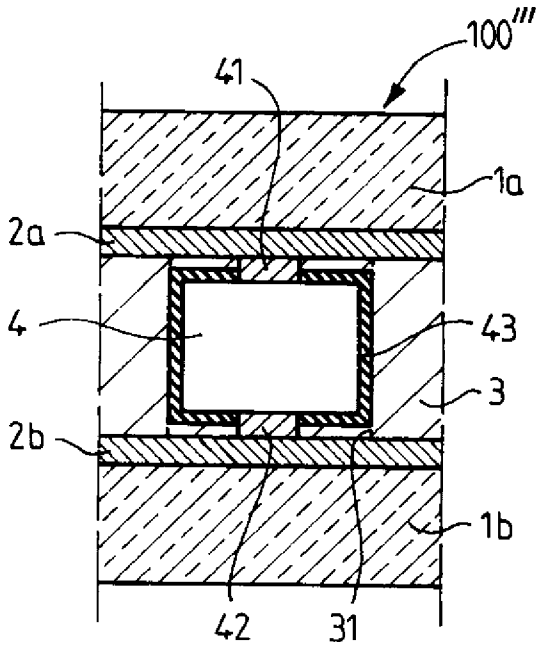


FIG.2c

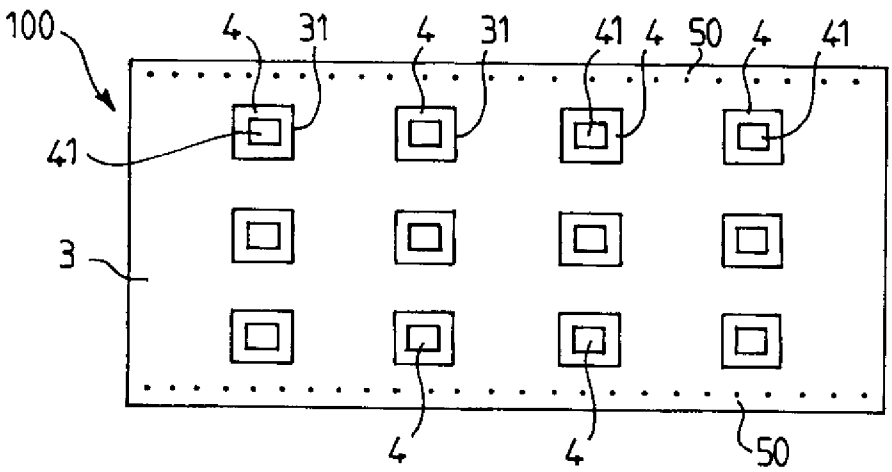
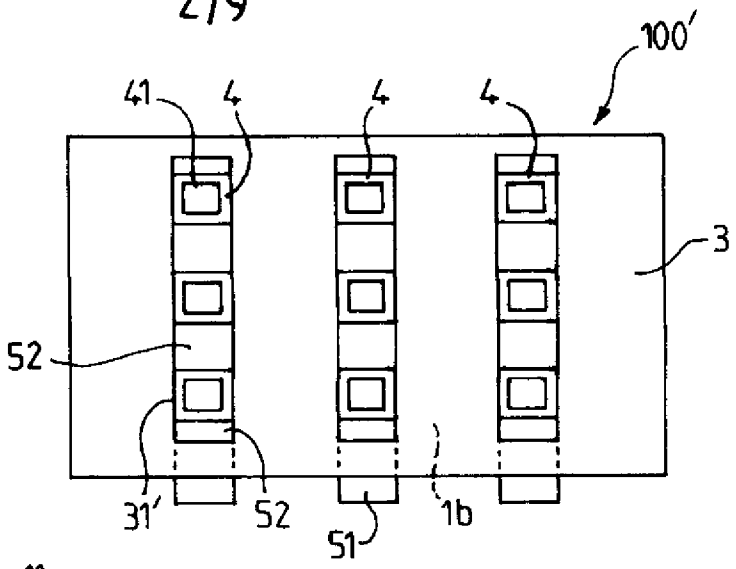


FIG.3a

FIG.3b



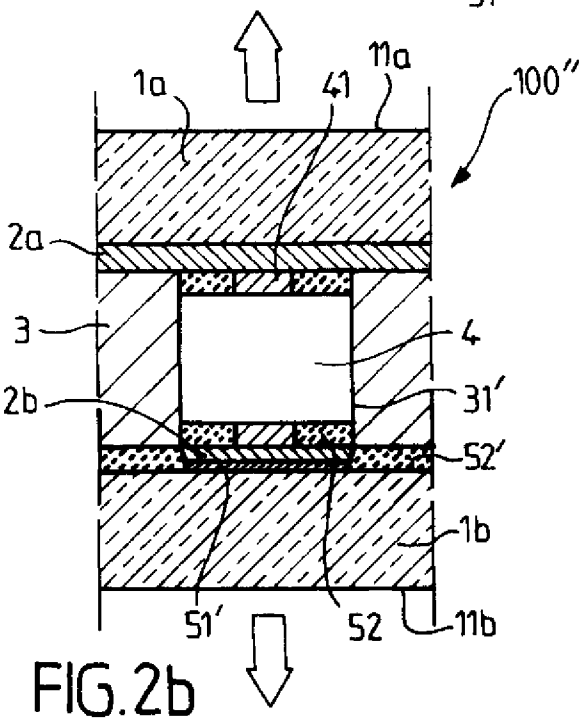


FIG.2b

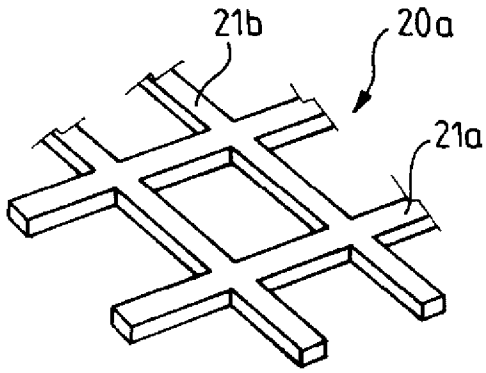


FIG.4b

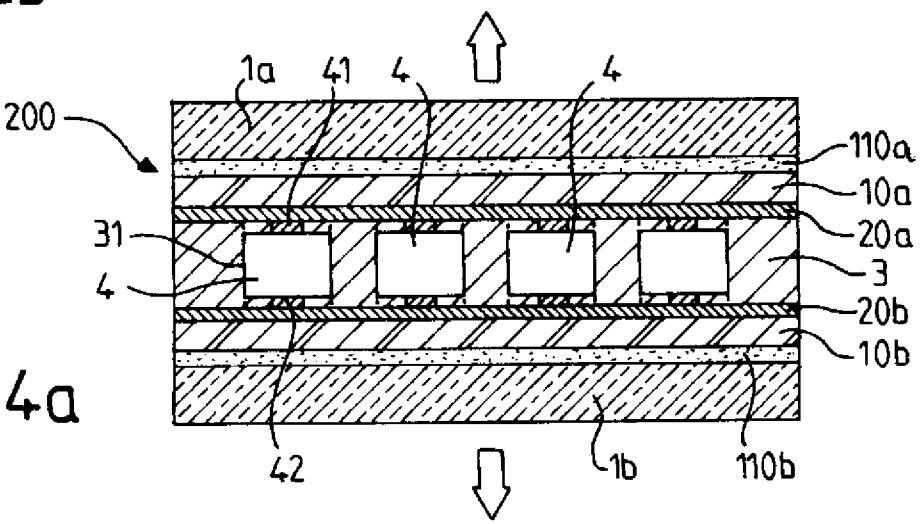


FIG.4a

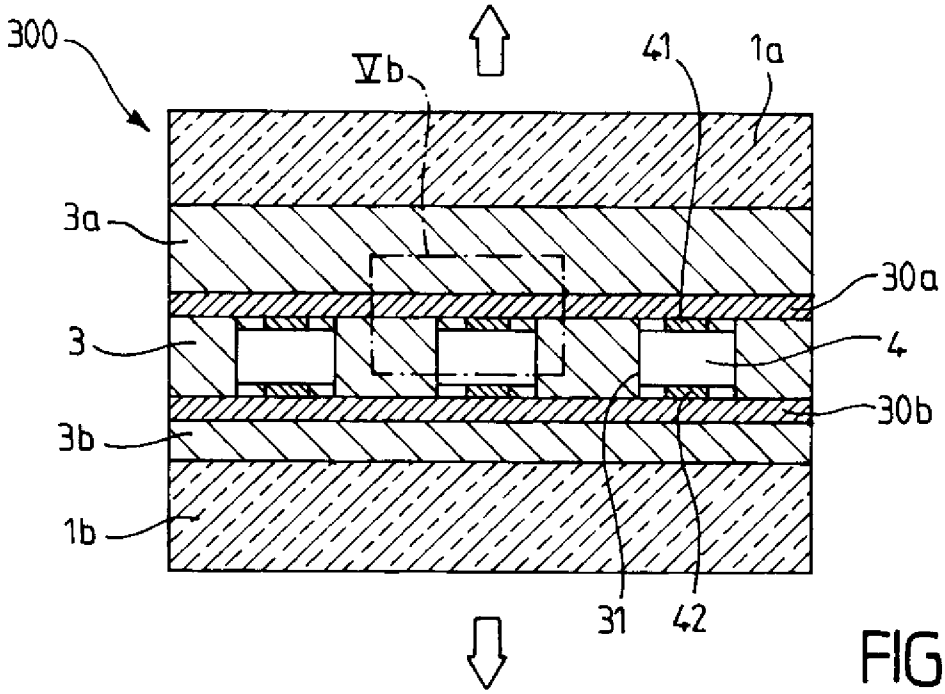


FIG.5a

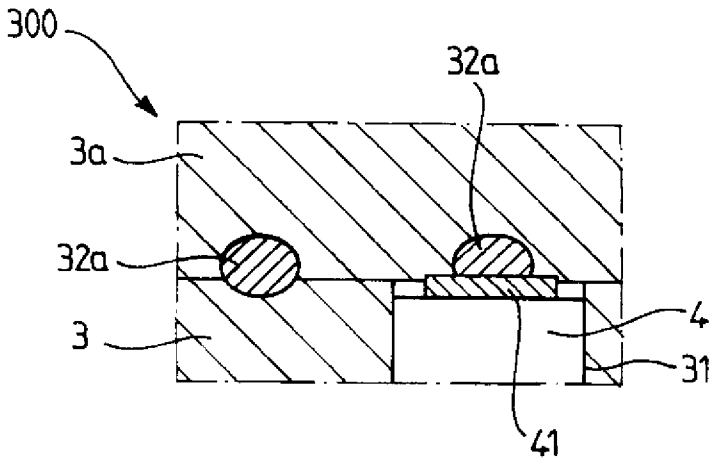


FIG.5b

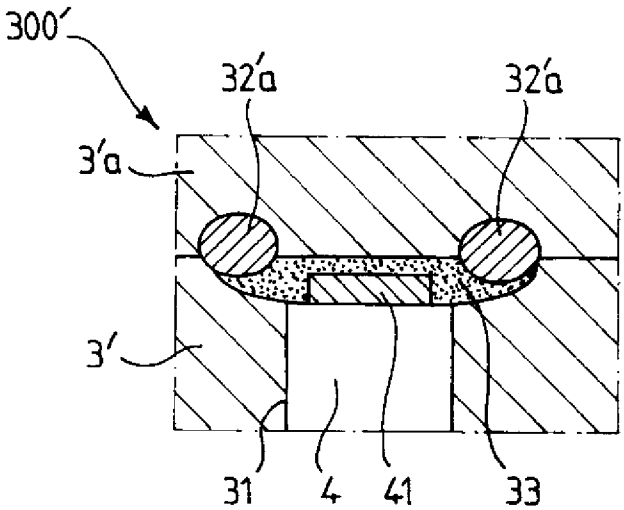


FIG.5c

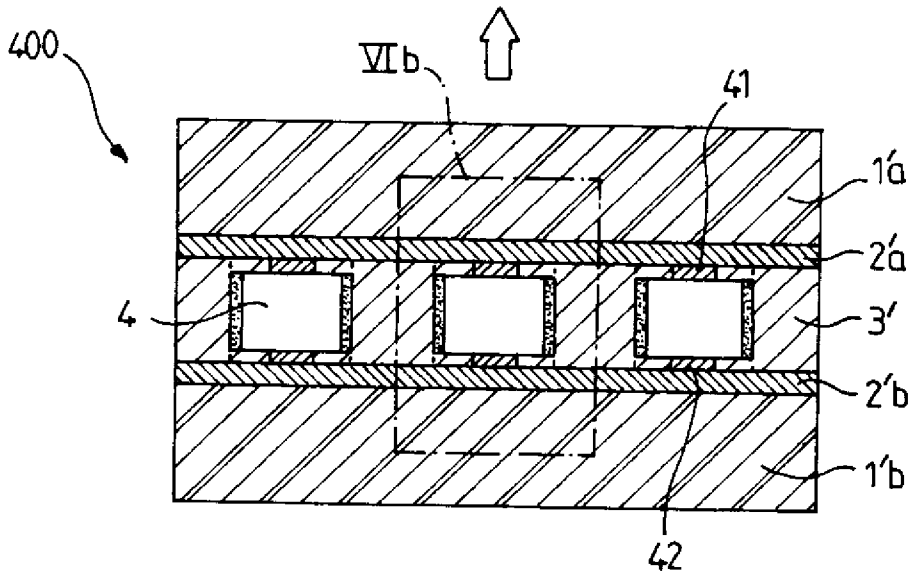


FIG.6a

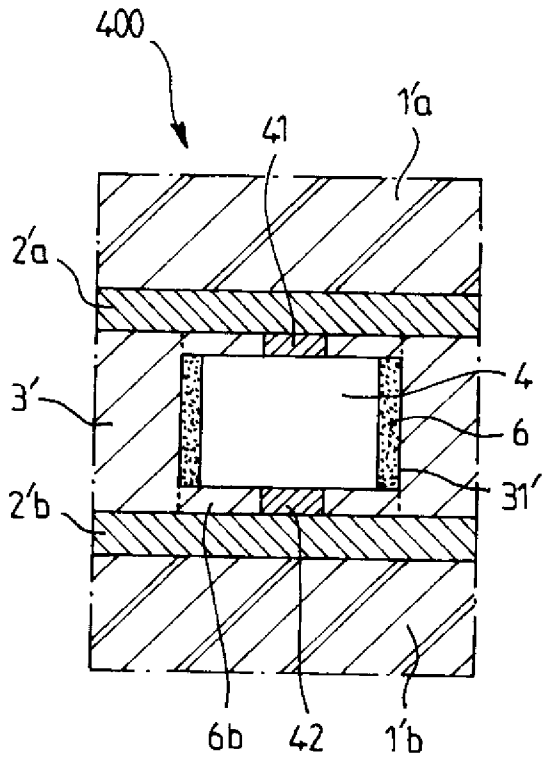


FIG.6b

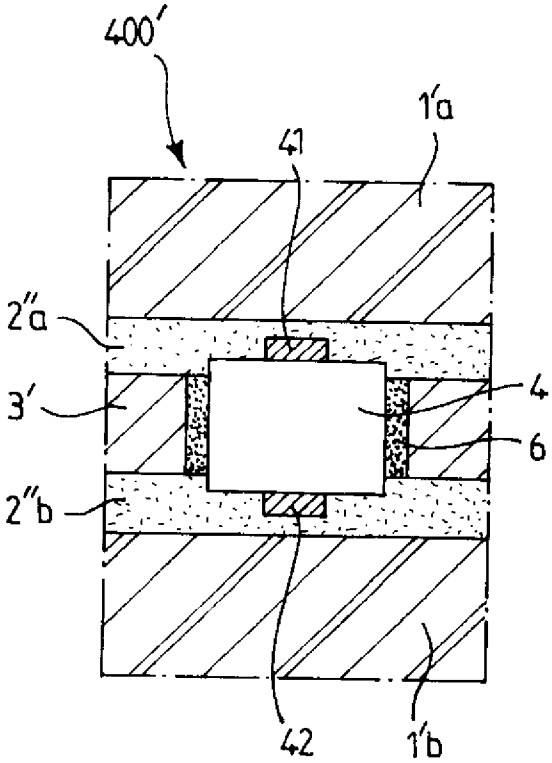


FIG.6c

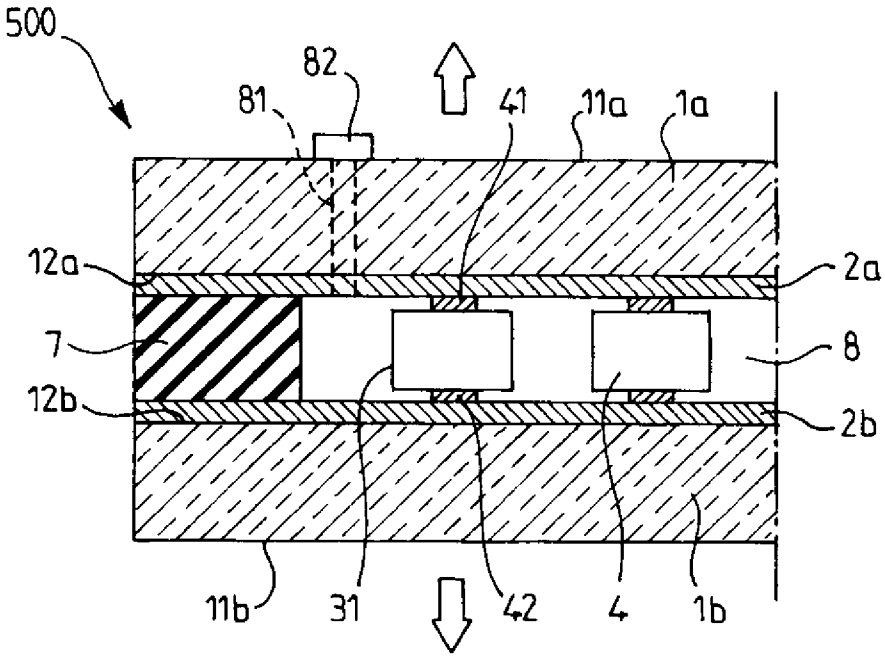

500
82
81
41
11a
1a
12a
2a
7
8
12b
2b
11b
31
42
4
1b

FIG.7

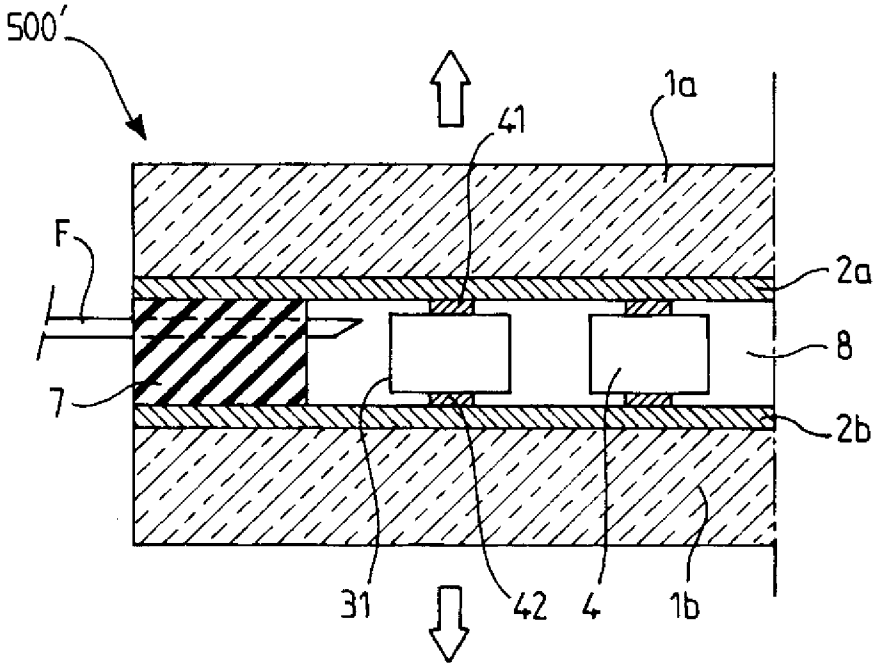

500'
41
1a
F
2a
8
7
2b
31
42
4
1b

FIG.8

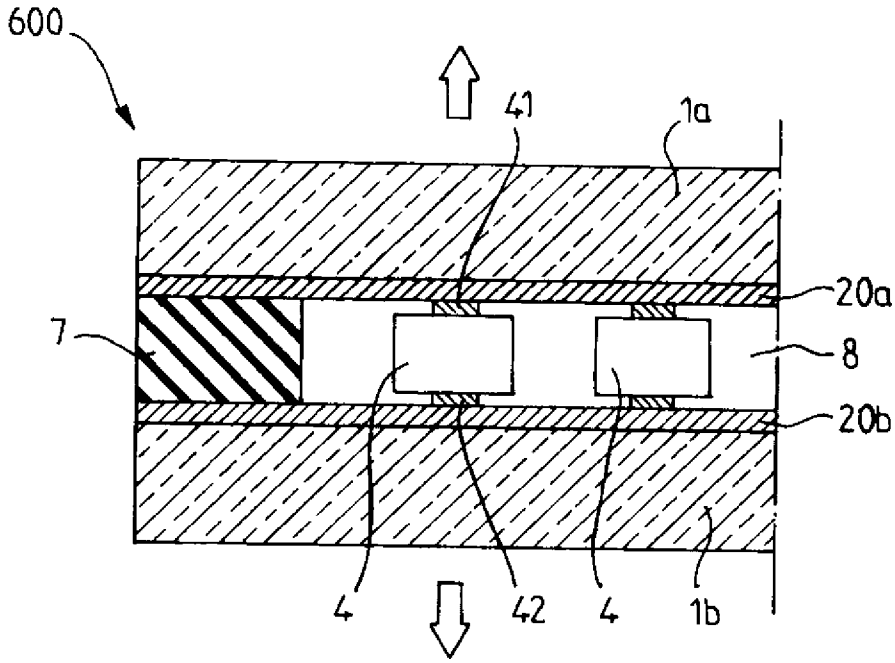


FIG.9

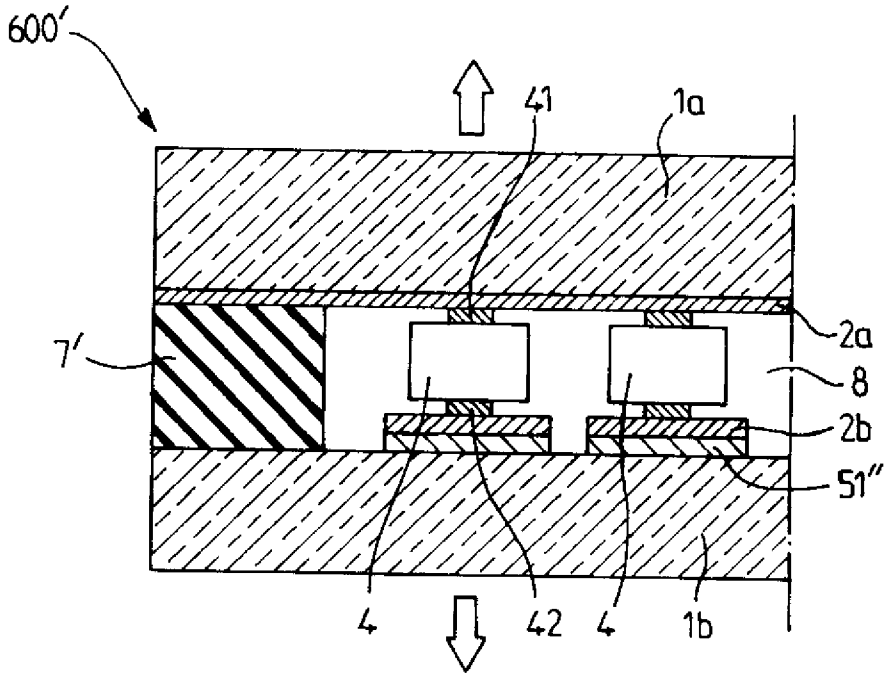


FIG.10

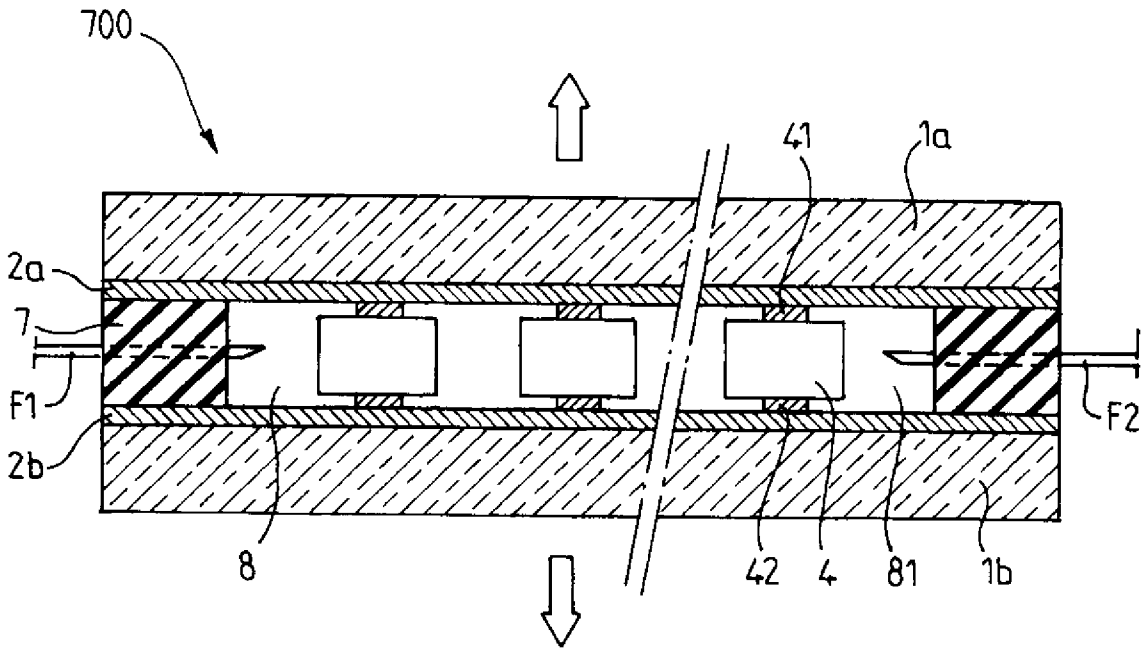

700
41
1a
2a
7
F1
2b
8
42
4
81
1b
F2

FIG.11

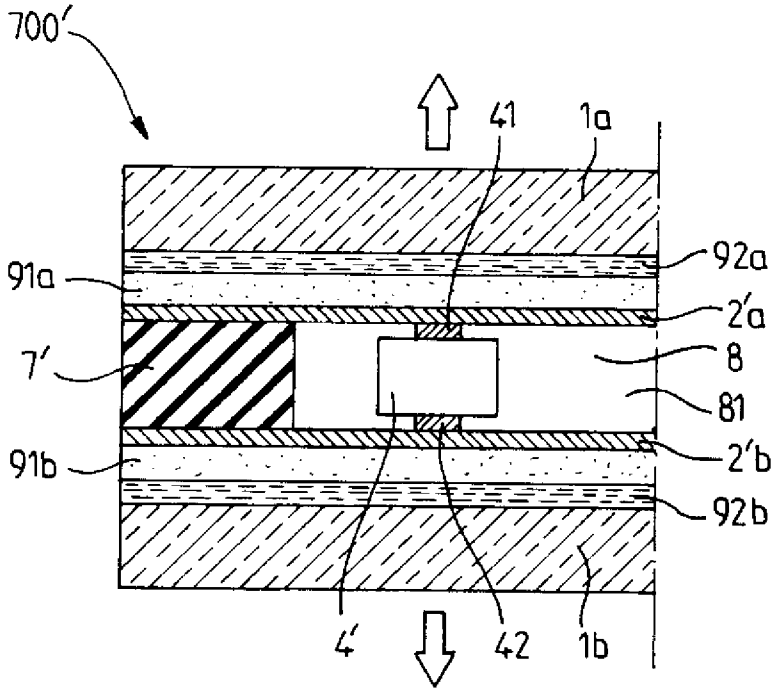

700'
41
1a
91a
92a
2'a
7'
8
81
2'b
91b
92b
4'
42
1b

FIG.12

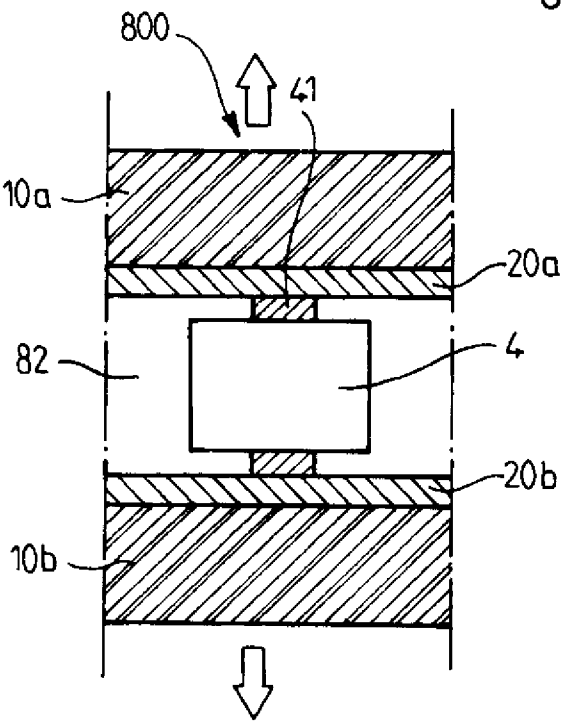


FIG.13

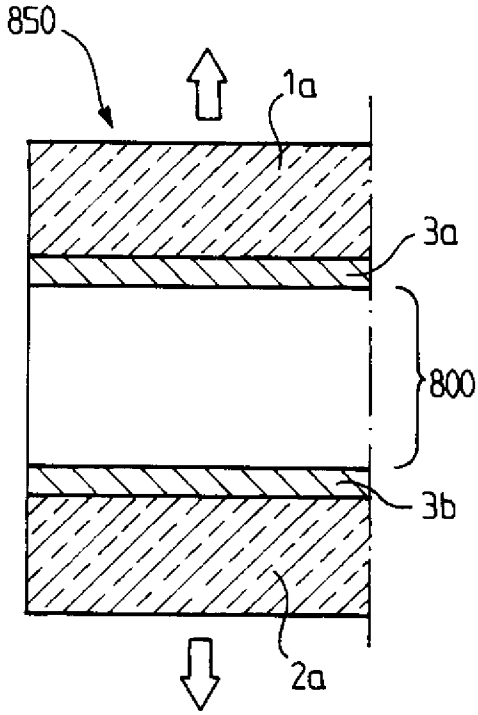


FIG.14

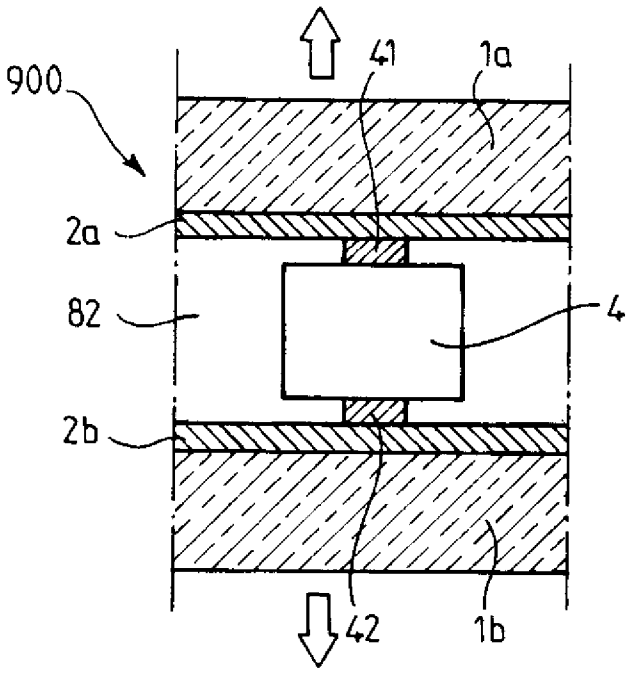


FIG.15

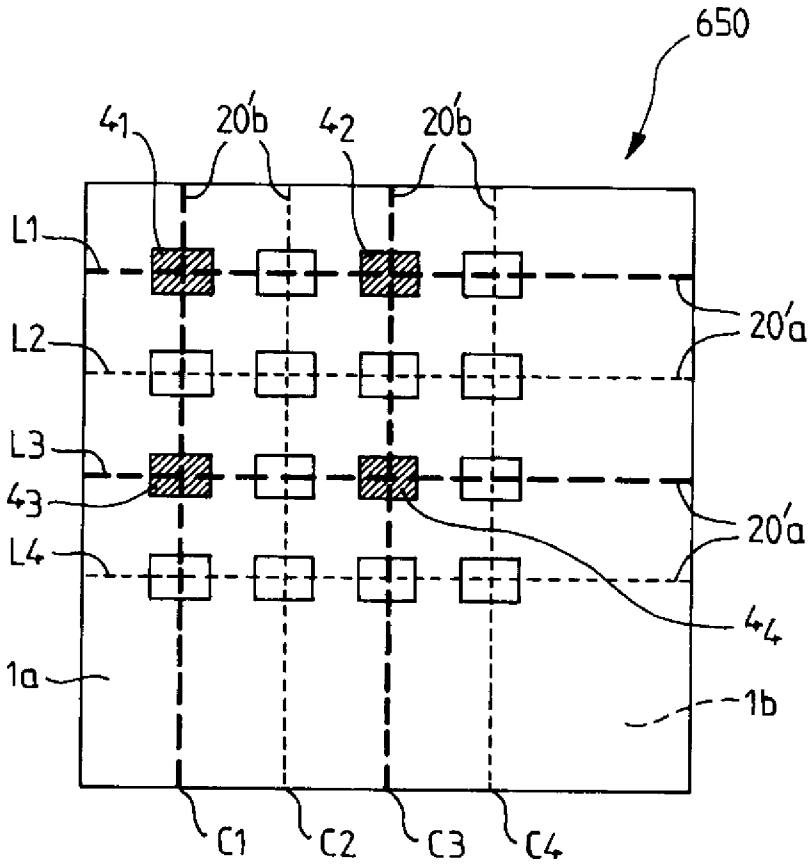

650
41
20'b
42
20'b
L1
L2
L3
43
L4
1a
20'a
20'a
44
1b
C1
C2
C3
C4

FIG.16

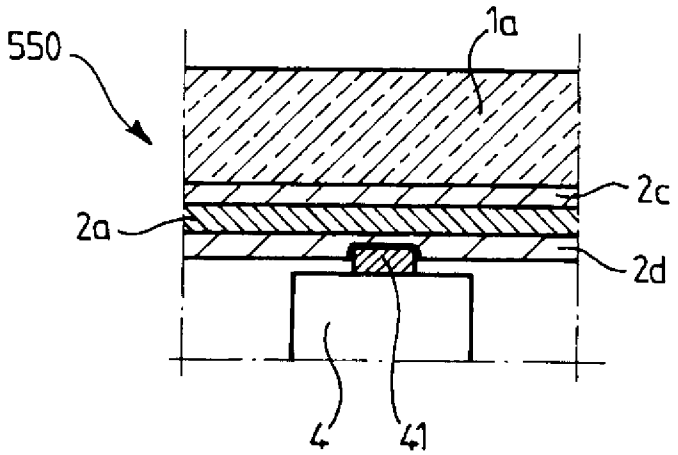

550
1a
2c
2a
2d
4
41

FIG.17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/051008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B33/22 B32B17/10 G09F13/22 H01L23/48 H01L27/15
H01L25/13

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)
H05B B32B G09F H01L

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 practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/062908 A (GLAVERBEL; LEFEVRE, HUGUES) 29 July 2004 (2004-07-29) cited in the application the whole document	1-42
A	EP 1 346 822 A (DOEPPNER BAUELEMENTE GMBH & CO. KG) 24 September 2003 (2003-09-24) the whole document	1-42
A	WO 01/82378 A (SCHOTT GLAS; CARL-ZEISS-STIFTUNG TRADING AS SCHOTT GLAS; CARL-ZEISS-ST) 1 November 2001 (2001-11-01) the whole document	1-42

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 document 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	Date of mailing of the international search report
26 February 2007	05/03/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Nemes, Csaba A.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/051008

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	WO 2006/018066 A (SCHOTT AG; SCHMITZ, THOMAS; SCHILLERT, HORST; BIETHMANN, STEFAN; NICKU) 23 February 2006 (2006-02-23) the whole document -----	1-42

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2006/051008

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004062908 A	29-07-2004	US 2006275599 A1	07-12-2006
EP 1346822 A	24-09-2003	DE 20204263 U1	31-07-2003
		EP 1346823 A1	24-09-2003
WO 0182378 A	01-11-2001	AU 5221801 A	07-11-2001
		DE 10019888 A1	31-10-2001
		EP 1275153 A1	15-01-2003
WO 2006018066 A	23-02-2006	DE 102004039897 A1	02-03-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/051008

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H05B33/22 B32B17/10 G09F13/22 H01L23/48 H01L27/15
H01L25/13

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)
H05B B32B G09F H01L

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 estréalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2004/062908 A (GLAVERBEL; LEFEVRE, HUGUES) 29 juillet 2004 (2004-07-29) cité dans la demande le document en entier	1-42
A	EP 1 346 822 A (DOEPPNER BAUELEMENTE GMBH & CO. KG) 24 septembre 2003 (2003-09-24) le document en entier	1-42
A	WO 01/82378 A (SCHOTT GLAS; CARL-ZEISS-STIFTUNG TRADING AS SCHOTT GLAS; CARL-ZEISS-ST) 1 novembre 2001 (2001-11-01) le document en entier	1-42

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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'appartenenant 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'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
26 février 2007	05/03/2007

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Nemes, Csaba A.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/051008

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P,A	WO 2006/018066 A (SCHOTT AG; SCHMITZ, THOMAS; SCHILLERT, HORST; BIETHMANN, STEFAN; NICKU) 23 février 2006 (2006-02-23) le document en entier -----	1-42

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2006/051008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004062908 A	29-07-2004	US 2006275599 A1	07-12-2006
EP 1346822 A	24-09-2003	DE 20204263 U1	31-07-2003
		EP 1346823 A1	24-09-2003
WO 0182378 A	01-11-2001	AU 5221801 A	07-11-2001
		DE 10019888 A1	31-10-2001
		EP 1275153 A1	15-01-2003
WO 2006018066 A	23-02-2006	DE 102004039897 A1	02-03-2006