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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
30 août 2007 (30.08.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/096538 A3

(51) Classification internationale des brevets :
H01L 51/52 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000357

(22) Date de dépôt international :
27 février 2007 (27.02.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0650676 27 février 2006 (27.02.2006) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE** [FR/FR]; 25, rue Leblanc, lmmeuble "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **BETTINELLI, Armand** [FR/FR]; 87 Impasse Jardins des Berards, F-38500 Coublevie (FR). **MICHELLYS, Jean-Yves** [FR/FR]; 13, allée jean Guihenno, Lot. St. Melaine, F-35235 Thorigni-Fouillard (FR). **MARTINEZ, Jean-Claude** [FR/FR]; 2, allée des Chênes, F-35131 Chartres de Bretagne (FR).

(74) Mandataires : **HECKE, Gérard** etc.; Cabinet Hecke, WTC Europole, 5, place Robert Schuman, B.P. 1537, F-38025 Grenoble Cédex 1 (FR).

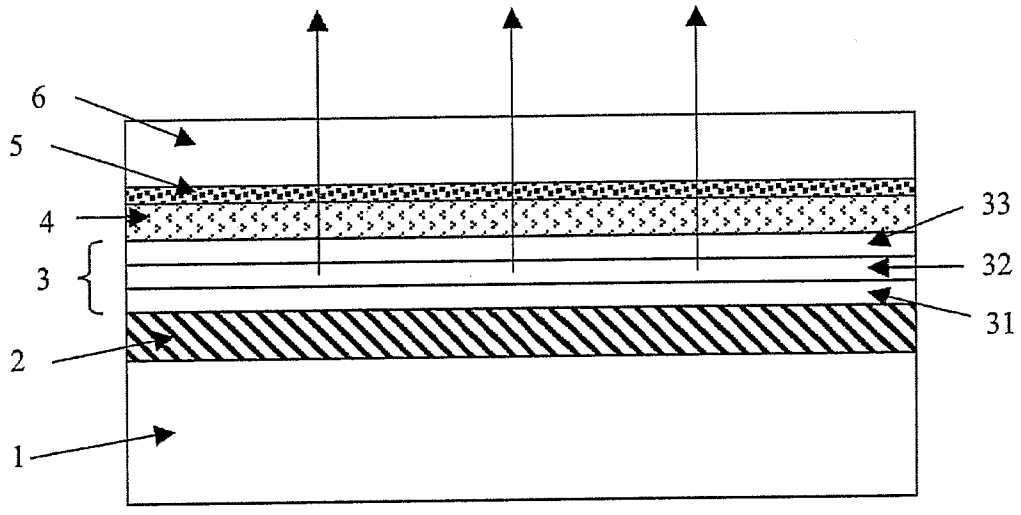
(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, 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.

(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),

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE WITH A MULTILAYER TRANSPARENT ELECTRODE

(54) **Titre :** DIODE ORGANIQUE ELECTROLUMINESCENTE A ELECTRODE TRANSPARENTE MULTI-COUCHE.



(57) **Abstract:** Organic light-emitting diode comprising a substrate (1), an organic electroluminescent layer (3) placed between a first electrode (2) and a transparent and semi-reflecting second electrode having a multilayer structure subdivided into a silver-based metallic first layer (4) in contact with the organic electroluminescent layer (3); an aluminium-based metallic second layer (5); and a dielectric third layer (6), characterized in that the metallic second layer (5) is interposed between the metallic first layer (4) and the dielectric third layer (6) of the transparent second electrode, in that the organic electroluminescent layer (3) includes a doped sublayer in contact with the metallic first layer (4) of the transparent second electrode and in that the thickness of said dielectric third layer (6) is adapted so as to limit the absorption by said first (4) and second (5) metallic layers of the light emitted by the diode.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/096538 A3

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*

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 1 novembre 2007

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 : Diode organique électroluminescente comprenant un substrat (1), une couche organique (3) électroluminescente agencée entre une première électrode (2) et une deuxième électrode transparente et semi-refléchissante à structure multicouches subdivisée en: - une première couche métallique (4) à base d'argent en contact avec la couche organique (3) électroluminescente, - une deuxième couche métallique (5) à base d'aluminium, - et une troisième couche diélectrique (6), caractérisée en ce que la deuxième couche métallique (5) est intercalée entre la première couche métallique (4) et la troisième couche diélectrique (6) de la deuxième électrode transparente, que la couche organique (3) électroluminescente comporte une sous-couche dopée en contact avec la première couche métallique (4) de la deuxième électrode transparente, et que l'épaisseur de ladite troisième couche diélectrique (6) est adaptée pour limiter l'absorption desdites première (4) et deuxième (5) couches métalliques de la lumière émise par la diode.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2007/000357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L51/52

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)
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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/155576 A1 (TYAN YUAN-SHENG [US] ET AL) 12 August 2004 (2004-08-12) paragraphs [0070], [0072]; table 6B	1-10
Y	FENG LI ET AL: "Electron injection and electroluminescence investigation of organic light-emitting devices based on a Sn/Al cathode" SYNTHETIC METALS, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, vol. 126, no. 2-3, 14 February 2002 (2002-02-14), pages 347-350, XP002405308 ISSN: 0379-6779 cited in the application pages 348,349; figure 1	1-10

-/--

[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
12 September 2007	20/09/2007

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	Faou, Marylène

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11 135265 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 21 May 1999 (1999-05-21) paragraphs [0013], [0014], [0018], [0019]; figure 1	1-10
A	US 2005/088080 A1 (CHENG JIA-SHYONG [TW] ET AL) 28 April 2005 (2005-04-28) cited in the application paragraphs [0034], [0039], [0040]	1-10
A	EP 1 076 368 A (EASTMAN KODAK CO [US]) 14 February 2001 (2001-02-14) cited in the application paragraphs [0007], [0014] - [0017]	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2007/000357

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004155576 A1	12-08-2004	NONE	
JP 11135265 A	21-05-1999	NONE	
US 2005088080 A1	28-04-2005	JP 2005129496 A	19-05-2005
EP 1076368 A	14-02-2001	JP 2001052878 A	23-02-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000357

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H01L51/52

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)
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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2004/155576 A1 (TYAN YUAN-SHENG [US] ET AL) 12 août 2004 (2004-08-12) alinéas [0070], [0072]; tableau 6B	1-10
Y	FENG LI ET AL: "Electron injection and electroluminescence investigation of organic light-emitting devices based on a Sn/Al cathode" SYNTHETIC METALS, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, vol. 126, no. 2-3, 14 février 2002 (2002-02-14), pages 347-350, XP002405308 ISSN: 0379-6779 cité dans la demande pages 348,349; figure 1	1-10

-/--

[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
12 septembre 2007	20/09/2007

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	Faou, Marylène

2

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000357

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	JP 11 135265 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 21 mai 1999 (1999-05-21) alinéas [0013], [0014], [0018], [0019]; figure 1	1-10
A	US 2005/088080 A1 (CHENG JIA-SHYONG [TW] ET AL) 28 avril 2005 (2005-04-28) cité dans la demande alinéas [0034], [0039], [0040]	1-10
A	EP 1 076 368 A (EASTMAN KODAK CO [US]) 14 février 2001 (2001-02-14) cité dans la demande alinéas [0007], [0014] - [0017]	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000357

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004155576 A1	12-08-2004	AUCUN	
JP 11135265 A	21-05-1999	AUCUN	
US 2005088080 A1	28-04-2005	JP 2005129496 A	19-05-2005
EP 1076368 A	14-02-2001	JP 2001052878 A	23-02-2001