

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/114606 A3

(43) Date de la publication internationale
31 juillet 2014 (31.07.2014)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
H01L 33/14 (2010.01) H01L 33/24 (2010.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/051067
- (22) Date de dépôt international :
21 janvier 2014 (21.01.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
13 50540 22 janvier 2013 (22.01.2013) FR
- (71) Déposant : COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES [FR/FR]; 25 rue Leblanc, Bâtiment "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeur : VAUFREY, David; 19 bis rue René Thomas, F-38000 Grenoble (FR).
- (74) Mandataires : AHNER, Philippe et al.; BREVALEX, 95, rue d'Amsterdam, F-75378 Paris Cedex 8 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée :

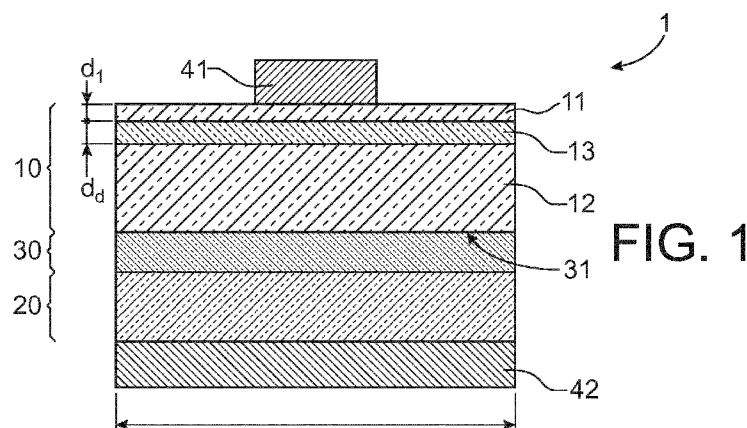
- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :

23 octobre 2014

(54) Title : SEMICONDUCTOR STRUCTURE AND METHOD FOR MANUFACTURING A SEMICONDUCTOR STRUCTURE

(54) Titre : STRUCTURE SEMICONDUCTRICE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE STRUCTURE SEMICONDUCTRICE



(57) Abstract : The invention relates to a semiconductor structure (1) suitable for emitting electromagnetic radiation. The structure (1) comprises a first and a second area (10, 20) respectively having a first and a second mutually opposite type of conductivity, said first and second areas (10, 20) being connected to one another such as to form a semiconductor junction. The first area (10) comprises at least a first and a second portion (11, 12), the first and the second portion (11, 12) being separated from one another by an intermediate layer (13), referred to as a dispersion layer, and extending substantially parallel to the junction plane along a major portion of the junction. The dispersion layer (13) is suitable for causing a dispersion of the carriers along the plane of the dispersion layer (13).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2014/114606 A3



Structure (1) semiconductrice adaptée pour émettre un rayonnement électromagnétique. La structure (1) comporte une première et une deuxième zone (10, 20) présentant respectivement un premier et un second type de conductivité opposé l'un par rapport à l'autre, lesdites première et deuxième zones (10, 20) étant reliées l'une à l'autre pour former une jonction semiconductrice. La première zone (10) comporte au moins une première et une deuxième partie (11, 12), la première et la deuxième partie (11, 12) étant séparées l'une de l'autre par une couche (13) intermédiaire, dite de dispersion, s'étendant sensiblement parallèlement au plan de jonction le long d'une majeure partie de la jonction. La couche de dispersion (13) est adaptée pour provoquer une dispersion des porteurs le long du plan de la couche de dispersion (13).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/051067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/14 H01L33/24
ADD.
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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 375 458 A2 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 12 October 2011 (2011-10-12)	1
Y	paragraphs [0047], [0056], [0058], [0059]; figure 1	10-12
X	----- US 2011/244616 A1 (YU SAN [US] ET AL) 6 October 2011 (2011-10-06) paragraph [0020]; figure 4B ----- -/--	1,8,9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 26 March 2014	Date of mailing of the international search report 11/08/2014
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Pérennès, Frédéric
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/051067

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>KOLPER C ET AL: "Core-shell InGaN nanorod light emitting diodes: Electronic and optical device properties", PHYSICA STATUS SOLIDI (A) APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE NOVEMBER 2012 WILEY-VCH VERLAG DEU, vol. 209, no. 11, November 2012 (2012-11), pages 2304-2312, XP002722041, DOI: 10.1002/PSSA.201228178 figure 1 page 2304, column 2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	10-12
A,P	<p>US 2013/221385 A1 (SHIBATA AKIHIDE [JP] ET AL) 29 August 2013 (2013-08-29) figure 30</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	10-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/051067

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2375458	A2	12-10-2011	CN 102214752 A
			EP 2375458 A2
			JP 5230772 B2
			JP 2011223002 A
			KR 20110113477 A
			TW 201212282 A
			US 2011248238 A1

US 2011244616	A1	06-10-2011	TW 201145575 A
			US 2011244616 A1
			WO 2011123650 A2

US 2013221385	A1	29-08-2013	CN 103190004 A
			KR 20130093115 A
			TW 201214754 A
			US 2013221385 A1

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1, 2(fully); 8-12(partially)

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 2 (in full); 8-12 (in part)

A semiconductor structure suitable for emitting an electromagnetic radiation, in which the first portion of the first region has a resistivity r_1 and a thickness d_1 , the dispersion layer a resistivity r_d and a thickness d_d , and the junction has, in the junction plane, a maximum dimension $2L$, wherein the respective thickness and resistivity of the first portion of the first region and of the dispersion layer obey the following inequality: $r_1/r_d < 100(d_1 \times d_d)/(L \times L)$.

2. Claims 3, 4, 13-18 (in full); 7-12 (in part)

A semiconductor structure suitable for emitting an electromagnetic radiation, in which the dispersion layer is able to form, with the first portion of the first region or with the second portion of the first region, a potential drop for the main carriers of the first region when said carriers move from the first portion to the dispersion layer or from the dispersion layer to the second portion.

3. Claims 5 (in full); 7-12 (in part)

A semiconductor structure suitable for emitting an electromagnetic radiation, in which the dispersion layer is able to form, with the second portion, a potential barrier for the main carriers of the first region when said carriers move from the dispersion layer to the second portion.

4. Claims 6 (in full); 7-12 (in part)

A semiconductor structure suitable for emitting an electromagnetic radiation, in which the dispersion layer forms a potential through for the main carriers of the first region between the first and second portions of the first region.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/051067

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01L33/14 H01L33/24 ADD.				
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 est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	EP 2 375 458 A2 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 12 octobre 2011 (2011-10-12)	1		
Y	alinéas [0047], [0056], [0058], [0059]; figure 1	10-12		
X	----- US 2011/244616 A1 (YU SAN [US] ET AL) 6 octobre 2011 (2011-10-06) alinéa [0020]; figure 4B ----- -/--	1,8,9		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
* Catégories spéciales de documents cités:				
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 26 mars 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/08/2014		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Pérennès, Frédéric		

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	<p>KOLPER C ET AL: "Core-shell InGaN nanorod light emitting diodes: Electronic and optical device properties", PHYSICA STATUS SOLIDI (A) APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE NOVEMBER 2012 WILEY-VCH VERLAG DEU, vol. 209, no. 11, novembre 2012 (2012-11), pages 2304-2312, XP002722041, DOI: 10.1002/PSSA.201228178 figure 1 page 2304, colonne 2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	10-12
A,P	<p>US 2013/221385 A1 (SHIBATA AKIHIDE [JP] ET AL) 29 août 2013 (2013-08-29) figure 30</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	10-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/051067

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
EP 2375458	A2	12-10-2011	CN 102214752 A	12-10-2011
			EP 2375458 A2	12-10-2011
			JP 5230772 B2	10-07-2013
			JP 2011223002 A	04-11-2011
			KR 20110113477 A	17-10-2011
			TW 201212282 A	16-03-2012
			US 2011248238 A1	13-10-2011

US 2011244616	A1	06-10-2011	TW 201145575 A	16-12-2011
			US 2011244616 A1	06-10-2011
			WO 2011123650 A2	06-10-2011

US 2013221385	A1	29-08-2013	CN 103190004 A	03-07-2013
			KR 20130093115 A	21-08-2013
			TW 201214754 A	01-04-2012
			US 2013221385 A1	29-08-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALEDemande internationale n°
PCT/EP2014/051067**Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)**

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :

2. Les revendications n^{os} parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :

3. Les revendications n^{os} parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.

3. Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}:

4. Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}:
1, 2 (complètement); 8-12 (en partie)

- Remarque quant à la réserve**
- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.
- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.
- Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1, 2(complètement); 8-12(en partie)

Structure semiconductrice adaptée pour émettre un rayonnement électromagnétique dont la première partie de la première zone présente une résistivité r_1 et une épaisseur d_1 , la couche de dispersion présente une résistivité r_d et une épaisseur d_d et la jonction présente dans le plan de jonction une dimension maximale $2L$, les épaisseurs et les résistivités respectives de la première partie de la première zone et de la couche de dispersion respectant l'inégalité suivante :

$$r_1/r_d < 100(d_1 \times d_d)/(L \times L)$$

2. revendications: 3, 4, 13-18(complètement); 7-12(en partie)

Structure semiconductrice adaptée pour émettre un rayonnement électromagnétique, dans laquelle la couche de dispersion est adaptée pour former avec la première partie de la première zone ou la deuxième partie de la première zone une chute de potentiel pour les porteurs majoritaires de la première zone lorsque ces derniers passent de la première partie à la couche de dispersion ou de la couche de dispersion à la deuxième partie.

3. revendications: 5(complètement); 7-12(en partie)

Structure semiconductrice adaptée pour émettre un rayonnement électromagnétique, dans laquelle la couche de dispersion est adaptée pour former avec la deuxième partie de la première zone une barrière de potentiel pour les porteurs majoritaires de la première zone lorsque ces derniers passent de la couche de dispersion à la deuxième partie.

4. revendications: 6(complètement); 7-12(en partie)

Structure semiconductrice adaptée pour émettre un rayonnement électromagnétique dans laquelle la couche de dispersion forme un puits de potentiel, pour les porteurs majoritaires de la première zone, entre la première et la deuxième partie de la première zone.
