

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Juni 2009 (18.06.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/074127 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 5/04 (2006.01) **H01L 51/52** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/001868

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. November 2008 (12.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 059 732.2
12. Dezember 2007 (12.12.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstrasse 4, 93055 Regensburg
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRUMMACHER,
Benjamin, Claus** [DE/DE]; Am Nordheim 10, 93057 Re-
gensburg (DE). **SCHINDLER, Florian** [DE/DE]; Seuf-
fertstrasse 14, 83278 Traunstein (DE). **KLEIN, Markus**
[DE/DE]; Bienenweg 2B, 93105 Tegernheim (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-
ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstrasse 55,
80339 München (DE).

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

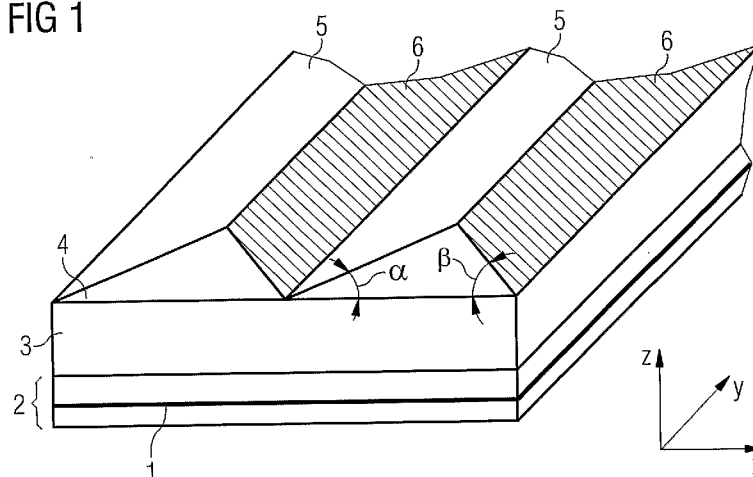
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) Bezeichnung: LICHEMITTIERENDE VORRICHTUNG

FIG 1



(57) Abstract: An embodiment of the invention relates to a light-emitting device, which comprises a light-emitting layer (1) and a light-exiting layer (4). For this purpose, the light-exiting layer (4) comprises a plurality of mutually parallel first surfaces (5), which are disposed at an incline to the light-emitting layer (1). The light-exiting layer (4) comprises furthermore a plurality of mutually parallel second surfaces (6), which are disposed at an incline to the light-emitting layer (1) and at an incline to the first surfaces (5). The first surfaces (5) are transparent and the second surfaces (6) reflect light emitted by the light-emitting layer (1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/074127 A3

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

15. Oktober 2009

Eine Ausführungsform der Erfindung betrifft eine lichtemittierende Vorrichtung, die eine lichtemittierende Schicht (1) und eine Lichtaustrittsschicht (4) umfasst. Dabei weist die Lichtaustrittsschicht (4) eine Vielzahl von zueinander parallelen ersten Flächen (5) auf, die geneigt zur lichtemittierenden Schicht (1) angeordnet sind. Die Lichtaustrittsschicht (4) weist weiterhin eine Vielzahl von zueinander parallelen zweiten Flächen (6) auf, die geneigt zur licht emittierenden Schicht (1) und geneigt zu den ersten Flächen (5) angeordnet sind. Die ersten Flächen (5) sind transparent und die zweiten Flächen (6) reflektierend für von der lichtemittierenden Schicht (1) emittiertes Licht.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/001868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B5/04 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)
G02B 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/176195 A1 (KUISEKO MANAMI [JP] ET AL) 2 August 2007 (2007-08-02) paragraphs [0084] - [0097]; figures 2,3 -----	1-4
X	US 2007/217702 A1 (SUNG CHIH-TA S [DE]) 20 September 2007 (2007-09-20) paragraphs [0041], [0042]; figure 3 -----	1-4
A	DE 102 55 933 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 17 June 2004 (2004-06-17) the whole document -----	1-4
A	US 2007/230211 A1 (OSATO YOICHI [JP] ET AL) 4 October 2007 (2007-10-04) the whole document -----	1-4
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier 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

21 April 2009

Date of mailing of the international search report

29/07/2009

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

Mollenhauer, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/001868

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 12 219 A1 (SIEMENS AG [DE]) 7 October 2004 (2004-10-07) the whole document -----	1-4

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 supplemental 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.:

see annex

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 1-4

Light-emitting device, comprising

- a light-emitting layer (1) and
- a light-exiting layer (4), wherein the light-exiting layer (4) comprises
- a plurality of mutually parallel first surfaces (5), which are disposed at an incline to the light-emitting layer (1), and
- a plurality of mutually parallel second surfaces (6), which are disposed at an incline to the light-emitting layer (1) and at an incline to the first surfaces (5), and wherein the first surfaces (5) are transparent and the second surfaces (6) reflect light emitted by the light-emitting layer (1).

2. Claims 5-7

Light-emitting device, comprising

- a carrier (7) and
- a plurality of a light-emitting elements (8), wherein the carrier (7) comprises
- a plurality of mutually parallel first surfaces (5) and
- a plurality of mutually parallel second surfaces (6), which are disposed at an incline to the first surfaces (5) and wherein the light-emitting elements (8) are arranged on the first surfaces (5).

3. Claims 8-9

Light-emitting device, comprising

- a substrate (3) and
 - a layer sequence (2) applied onto a surface of the substrate, having at least one light-emitting layer (1),
- wherein the surface of the substrate (3) is periodically height-structured in a lateral direction.

. PCT/ISA/ 210

4. Claims 10-12**Light-emitting device, comprising**

- a light-emitting layer (1) which comprises alternately arranged, strip-shaped first regions (10) and second regions (11) in a lateral direction, the first regions (10) and second regions (11) having different refractive indices.

5. Claims 13-14**Light-emitting device, comprising**

- a light-emitting layer (1) and
- a light-exiting layer (4),

wherein a plurality of anisotropic diffusion particles (16) are arranged in or on the light-exiting layer (4), which are aligned along a lateral direction of the light-emitting device.

-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/001868

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007176195 A1	02-08-2007	JP 2007234578 A	13-09-2007
US 2007217702 A1	20-09-2007	NONE	
DE 10255933 A1	17-06-2004	NONE	
US 2007230211 A1	04-10-2007	JP 2007273245 A	18-10-2007
DE 10312219 A1	07-10-2004	WO 2004084259 A2	30-09-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001868

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02B5/04 H01L51/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02B H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/176195 A1 (KUISEKO MANAMI [JP] ET AL) 2. August 2007 (2007-08-02) Absätze [0084] – [0097]; Abbildungen 2,3 -----	1-4
X	US 2007/217702 A1 (SUNG CHIH-TA S [DE]) 20. September 2007 (2007-09-20) Absätze [0041], [0042]; Abbildung 3 -----	1-4
A	DE 102 55 933 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 17. Juni 2004 (2004-06-17) das ganze Dokument -----	1-4
A	US 2007/230211 A1 (OSATO YOICHI [JP] ET AL) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) das ganze Dokument ----- -/--	1-4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. April 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/07/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mollenhauer, Ralf

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001868

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 12 219 A1 (SIEMENS AG [DE]) 7. Oktober 2004 (2004-10-07) das ganze Dokument -----	1-4

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser Internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser Internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
siehe Anlage

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4

Lichtemittierende Vorrichtung, umfassend

- eine lichtemittierende Schicht (1) und
- eine Lichtaustrittsschicht (4), wobei die Lichtaustrittsschicht (4)
- eine Vielzahl von zueinander parallelen ersten Flächen (5), die geneigt zur lichtemittierenden Schicht (1) angeordnet sind, und
- eine Vielzahl von zueinander parallelen zweiten Flächen (6), die geneigt zur lichtemittierenden Schicht (1) und geneigt zu den ersten Flächen (5) angeordnet sind, aufweist und wobei die ersten Flächen (5) transparent und die zweiten Flächen (6) reflektierend für von der lichtemittierenden Schicht (1) emittiertes Licht sind.

2. Ansprüche: 5-7

Lichtemittierende Vorrichtung, umfassend

- einen Träger (7) und
- eine Mehrzahl lichtemittierender Elemente (8), wobei der Träger (7)
- eine Mehrzahl von zueinander parallelen ersten Flächen (5) und
- eine Mehrzahl von zueinander parallelen zweiten Flächen (6), die geneigt zu den ersten Flächen (5) angeordnet sind, aufweist und wobei die lichtemittierenden Elemente (8) auf den ersten Flächen (5) angeordnet sind.

3. Ansprüche: 8-9

Lichtemittierende Vorrichtung, umfassend

- ein Substrat (3) und
- eine auf eine Oberfläche des Substrats aufgebrachte Schichtenfolge (2) mit mindestens einer lichtemittierenden Schicht (1), wobei die Oberfläche des Substrats (3) in einer lateralen Richtung periodisch höhenstrukturiert ist.

4. Ansprüche: 10-12

Lichtemittierende Vorrichtung, umfassend eine lichtemittierende Schicht (1), die in einer lateralen Richtung abwechselnd angeordnete streifenförmige erste Bereiche (10) und zweite Bereiche (11) aufweist, wobei die ersten Bereiche (10) und die zweiten Bereiche (11) verschiedene Brechungszahlen haben.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

5. Ansprüche: 13-14

- Lichtemittierende Vorrichtung, umfassend
- eine lichtemittierende Schicht (1) und
 - eine Lichtaustrittsschicht (4),
- wobei in oder auf der Lichtaustrittsschicht (4) eine Vielzahl von anisotropen Streupartikeln (16) angeordnet ist, die entlang einer lateralen Richtung der lichtemittierenden Vorrichtung ausgerichtet sind.
-

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001868

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2007176195	A1	02-08-2007	JP	2007234578 A	13-09-2007
US 2007217702	A1	20-09-2007	KEINE		
DE 10255933	A1	17-06-2004	KEINE		
US 2007230211	A1	04-10-2007	JP	2007273245 A	18-10-2007
DE 10312219	A1	07-10-2004	WO	2004084259 A2	30-09-2004