

(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
27. Oktober 2005 (27.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/100016 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
B32B 27/00 (2006.01) **H01L 33/00** (2006.01)

und Revisionsgesellscha, ft, Gotthardstrasse 18, CH-6300
Zug (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2005/000209

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. April 2005 (15.04.2005)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STAUFERT, Gerhard
[CH/CH]; Schulhausstr. 8, CH-4800 Zofingen (CH).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO AG; Post-
fach 1771, CH-8032 Zürich (CH).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

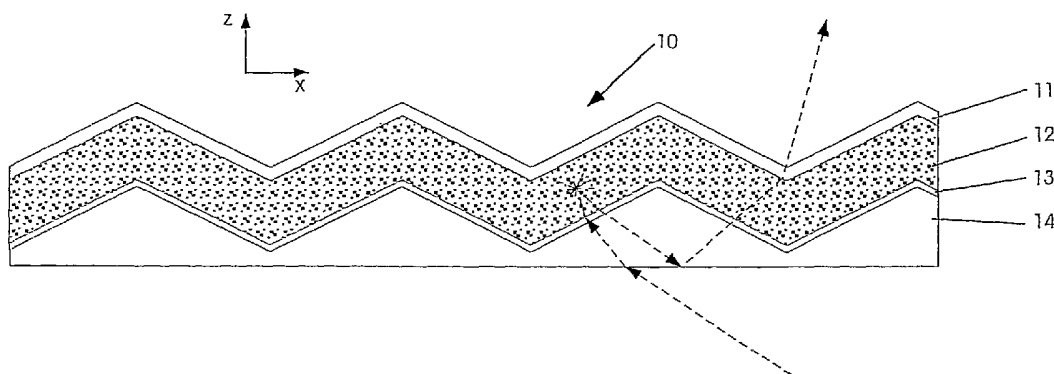
(30) Angaben zur Priorität:
664/04 16. April 2004 (16.04.2004) CH
1425/04 31. August 2004 (31.08.2004) CH
1957/04 26. November 2004 (26.11.2004) CH

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT-EMITTING PANEL AND OPTICALLY EFFECTIVE FOIL

(54) Bezeichnung: LICHEMITTIERENDES PANEEL UND OPTISCH WIRKSAME FOLIE



(57) Abstract: A light-emitting panel comprises a plurality of non-housed LED chips and a foil which covers a plurality of LED chips so as to protect them from outside influences and to influence at least in part the light emitted by the LEDs, for example converting its frequency. The foil is a conversion foil or a diffuser foil, i.e. it contains fluorescent dyes and/or diffusers. The fluorescent dye (also called conversion dye) and/or the diffusers are embedded in a first laminated structure. A second laminated structure is arranged on the side of the first laminated structure that faces the light-generating elements. All the layers of the first laminated structure and all the layers of the second laminated structure have a similar refraction index. On the contrary, there is a substantial difference between the refraction index of the layers of the first laminated structure and the layers of the second laminated structure. The refraction index of the layers of the first laminated structure is low, for example lower than 1.5, and the refraction index of the layers of the second laminated structure is as high as possible, for example higher than 1.5. The transition between a boundary layer of the first laminated structure and a boundary layer of the second laminated structure is not flat but rather has boundary surfaces which form an angle to the lamination plane or are possibly corrugated. According to another aspect of the invention, non-housed LED chips may be covered with a sheath which contains the conversion dye.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein lichtemittierendes Paneel zur Verfügung gestellt, welches eine Mehrzahl von ungehäuseten LED-Chips sowie eine Folie aufweist, welche eine Mehrzahl von LED-Chips vor Umwelteinflüssen schützend abdeckt und von diesen abgesandtes Licht mindestens teilweise beeinflusst, beispielsweise frequenzkonvertiert. Die Folie ist

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/100016 A3



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

Recherchenberichts:

2. November 2006

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

eine Konversionsfolie oder eine Diffusorfolie, d.h. sie enthält fluoreszierende Farbstoffe und/oder Diffusoren. Der Fluoreszenzfarbstoff (er wird hier auch Konversionsfarbstoff genannt) und/oder die Diffusoren sind in einen ersten Schichtaufbau eingebettet. Ein zweiter Schichtaufbau ist auf der den lichterzeugenden Elementen zugewandten Seite des ersten Schichtaufbaus angeordnet. Alle Schichten des ersten Schichtaufbaus und alle Schichten des zweiten Schichtaufbaus haben je einen ähnlichen Brechungsindex. Hingegen gibt es einen substantiellen Unterschied zwischen den Brechungsindizes der Schichten des ersten Schichtaufbaus und der Schichten des zweiten Schichtaufbaus, wobei der Brechungsindex der Schichten des ersten Schichtaufbaus klein- beispielsweise kleiner als 1.5, und der Brechungsindex der Schichten des zweiten Schichtaufbaus möglichst gross - beispielsweise grösser als 1.5 - ist. Der Übergang zwischen einer Grenzschicht des ersten Schichtaufbaus und einer Grenzschicht des zweiten Schichtaufbaus ist nicht flach sondern besitzt zur Schichtungsebene einen Winkel bildende oder eventuell gewellte Grenzflächen. Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung können ungehäuste LED-Chips mit einer sie überziehenden Hülle mit Konversionsfarbstoff versehen sein.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/CH2005/000209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B32B27/00 H01L33/00

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/023857 A (LUCEA AG; STAUFERT, GERHARD) 20 March 2003 (2003-03-20) cited in the application figures 6a,6b	1-4
X	WO 2004/068597 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY; OUDERKIRK, ANDREW, J; WATSON, JAMES,) 12 August 2004 (2004-08-12) page 26, line 11 - line 31; figures 2,3,16	1,3,4, 15-19
Y	US 2003/209714 A1 (TASKAR NIKHIL RAMESH ET AL) 13 November 2003 (2003-11-13) paragraph [0081]; figures 6,7	5-10
Y	US 2003/209714 A1 (TASKAR NIKHIL RAMESH ET AL) 13 November 2003 (2003-11-13) paragraph [0081]; figures 6,7	5-10
A	US 2001/010449 A1 (CHIU CHIEN-CHIA ET AL) 2 August 2001 (2001-08-02) figure 3	5-10, 15-19,27
	-/--	

☒ 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

26 April 2006

Date of mailing of the international search report

31 JULI 2006

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Kästner, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2005/000209

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29 October 1999 (1999-10-29) & JP 11 199781 A (NICHIA CHEM IND LTD), 27 July 1999 (1999-07-27) cited in the application abstract -----	5-10, 15-19,27
A	US 5 469 020 A (HERRICK ET AL) 21 November 1995 (1995-11-21) the whole document -----	
P,A	WO 2004/102064 A (LUCEA AG; STAUFERT, GERHARD) 25 November 2004 (2004-11-25) the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH2005/000209

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.:
1-10, 15-19, 27

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH2005/000209

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

1. Claims: 1-10, 15-19, 27

Light-emitting panel with a multi-layer foil and a corrugated transition between layers having different refraction indices.

2. Claims: 11-14

Light-emitting panel with tilted reflectors.

3. Claims: 35-38

Light-emitting panel with a sheath containing a conversion dye, said sheath following the shape of the LED chips, and method for the production thereof.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2005/000209

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03023857	A	20-03-2003	CN 1586006 A	23-02-2005
			EP 1451872 A2	01-09-2004
			JP 2005502214 T	20-01-2005
			US 2004233671 A1	25-11-2004

WO 2004068597	A	12-08-2004	EP 1588427 A2	26-10-2005
			EP 1588432 A2	26-10-2005
			EP 1588433 A2	26-10-2005
			JP 2006515961 T	08-06-2006
			JP 2006515962 T	08-06-2006
			JP 2006515963 T	08-06-2006
			WO 2004068598 A2	12-08-2004
			WO 2004068602 A2	12-08-2004

US 2003209714	A1	13-11-2003	NONE	

US 2001010449	A1	02-08-2001	JP 2001217467 A	10-08-2001
			TW 465123 B	21-11-2001

JP 11199781	A	27-07-1999	NONE	

US 5469020	A	21-11-1995	NONE	

WO 2004102064	A	25-11-2004	EP 1623153 A1	08-02-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2005/000209

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B32B27/00 H01L33/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/023857 A (LUCEA AG; STAUFERT, GERHARD) 20. März 2003 (2003-03-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 6a,6b -----	1-4
X	WO 2004/068597 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY; OUDERKIRK, ANDREW, J; WATSON, JAMES,) 12. August 2004 (2004-08-12) Seite 26, Zeile 11 - Zeile 31; Abbildungen 2,3,16 -----	1,3,4, 15-19
Y	-----	5-10
Y	US 2003/209714 A1 (TASKAR NIKHIL RAMESH ET AL) 13. November 2003 (2003-11-13) Absatz [0081]; Abbildungen 6,7 -----	5-10
A	US 2001/010449 A1 (CHIU CHIEN-CHIA ET AL) 2. August 2001 (2001-08-02) Abbildung 3 -----	5-10, 15-19,27
	-/-	

☒ 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

26. April 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31 JULI 2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Kästner, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 199781 A (NICHIA CHEM IND LTD), 27. Juli 1999 (1999-07-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	5-10, 15-19, 27
A	US 5 469 020 A (HERRICK ET AL) 21. November 1995 (1995-11-21) das ganze Dokument -----	
P,A	WO 2004/102064 A (LUCEA AG; STAUFERT, GERHARD) 25. November 2004 (2004-11-25) das ganze Dokument -----	

Feld 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 Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die 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 III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren 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 eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren 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 Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-10, 15-19, 27

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren 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: 1-10,15-19,27

Lichtemittierendes Paneel mit einer mehrlagigen Folie mit gewelltem Übergang zwischen Schichten mit unterschiedlichem Brechungsindex

2. Ansprüche: 11-14

Lichtemittierendes Paneel mit gekippten Reflektoren

3. Ansprüche: 20-26

LED-Paneel mit einer einen Konversionsfarbstoff enthaltenen Hülle, die der Form der LED-Chips folgt, sowie Verfahren zu dessen Herstellung

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2005/000209

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03023857 A	20-03-2003	CN 1586006 A	23-02-2005
		EP 1451872 A2	01-09-2004
		JP 2005502214 T	20-01-2005
		US 2004233671 A1	25-11-2004
WO 2004068597 A	12-08-2004	EP 1588427 A2	26-10-2005
		EP 1588432 A2	26-10-2005
		EP 1588433 A2	26-10-2005
		JP 2006515961 T	08-06-2006
		JP 2006515962 T	08-06-2006
		JP 2006515963 T	08-06-2006
		WO 2004068598 A2	12-08-2004
		WO 2004068602 A2	12-08-2004
US 2003209714 A1	13-11-2003	KEINE	
US 2001010449 A1	02-08-2001	JP 2001217467 A	10-08-2001
		TW 465123 B	21-11-2001
JP 11199781 A	27-07-1999	KEINE	
US 5469020 A	21-11-1995	KEINE	
WO 2004102064 A	25-11-2004	EP 1623153 A1	08-02-2006