

(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
13. Februar 2003 (13.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/012890 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 51/20**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02467

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Juli 2002 (05.07.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 35 513.0 20. Juli 2001 (20.07.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **NOVALED GMBH** [DE/DE]; Zellescher Weg 17,
01069 Dresden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEO, Karl** [DE/DE];
Hermannstrasse 5, 01219 Dresden (DE). **BLOCHWITZ-
NIMOTH, Jan** [DE/DE]; Louisenstrasse 8, 01099 Dres-
den (DE). **PFEIFFER, Martin** [DE/DE]; Scharfenberger
Str. 1, 01139 Dresden (DE).

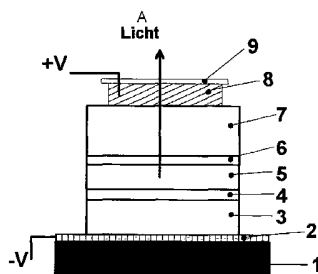
(74) Anwälte: **ADLER, Peter** usw.; Lippert, Stachow, Schmidt
& Partner, Krenkelstrasse 3, 01309 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU,
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

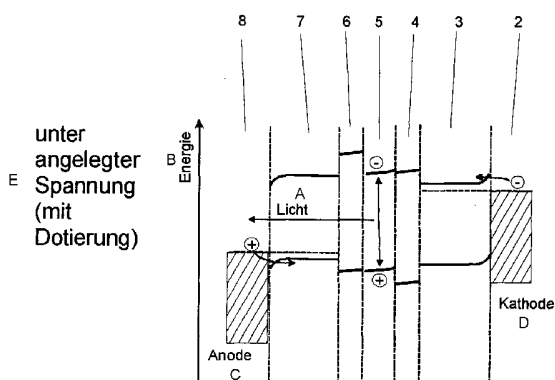
(54) Title: LIGHT EMITTING COMPONENT WITH ORGANIC LAYERS

(54) Bezeichnung: LICHEMITTIERENDES BAUELEMENT MIT ORGANISCHEN SCHICHTEN



(57) Abstract: The invention relates to a light emitting component with organic layers, especially an organic light-emitting diode, comprising a substrate (1), at least one light emitting layer (5), and at least one charge carrier transport layer for perforations (7), having a cathode (2) on the substrate and light emission arising through the anode (8). The invention is characterised in that the transport layer for the perforations (7) is p-doped with an organic material.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Lichtemittierendes Bauelement mit organischen Schichten, insbesondere organische Leuchtdiode, bestehend aus einem Substrat (1), wenigstens einer Licht emittierenden Schicht (5) und wenigstens einer Ladungsträgertransportschicht für Löcher (7), mit einer Kathode (2) am Substrat und einer durch die Anode (8) erfolgenden Lichtemission, dadurch gekennzeichnet, dass die Löchertransportschicht (7) mit einem organischen Material p-dotiert ist.



- A LIGHT
B ENERGY
C ANODE
D CATHODE
E WITH APPLIED VOLTAGE (WITHOUT DOPING)

WO 03/012890 A3



SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ,
VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

14. August 2003

*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.*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/02467

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L51/20

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)

IPC 7 H01L H05B

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 046 543 A (FORREST STEPHEN R ET AL) 4 April 2000 (2000-04-04) column 2, line 7 - line 14; figure 1 ---	1-16
Y	EP 1 017 118 A (SHARP KK) 5 July 2000 (2000-07-05) paragraph '0047! - paragraph '0049! ---	1,2,4,5, 8,9, 13-15
Y	EP 0 498 979 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 19 August 1992 (1992-08-19) page 4, line 41 - line 46 ---	1,3,4,7, 9,13,16
Y	US 5 981 092 A (ARAI MICHIO ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09) column 1, line 38 - line 48; figures 1,2 --- -/--	1,6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in 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

16 May 2003

Date of mailing of the international search report

26/05/2003

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

Pusch, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/02467

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98 10473 A (DEVINE PETER ;PICHLER KARL (GB); CAMBRIDGE DISPLAY TECH (GB)) 12 March 1998 (1998-03-12) page 14, line 36 -page 16, line 6 ---	10-12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29 September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 100559 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 7 April 2000 (2000-04-07) abstract ---	1
Y	YAMAMORI A ET AL: "DOPED ORGANIC LIGHT EMITTING DIODES HAVING A 650-NM-THICK HOLE TRANSPORT LAYER" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, vol. 72, no. 17, 27 April 1998 (1998-04-27), pages 2147-2149, XP000754421 ISSN: 0003-6951 abstract ---	1
Y	BLOCHWITZ J ET AL: "LOW VOLTAGE ORGANIC LIGHT EMITTING DIODES FEATURING DOPED PHTHALOCYANINE AS HOLE TRANSPORT MATERIAL" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, vol. 73, no. 6, 10 August 1998 (1998-08-10), pages 729-731, XP000774933 ISSN: 0003-6951 abstract ---	1
Y	ZHOU X ET AL: "VERY-LOW-OPERATING-VOLTAGE ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODES USING A P-DOPED AMORPHOUS HOLE INJECTION LAYER" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, vol. 78, no. 4, 22 January 2001 (2001-01-22), pages 410-412, XP000994455 ISSN: 0003-6951 cited in the application abstract --- -/--	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/02467

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	ZHOU X ET AL: "ENHANCED HOLE INJECTION INTO AMORPHOUS HOLE-TRANSPORT LAYERS OF ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODES USING CONTROLLED P-TYPE DOPING" ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS, WILEY INTERSCIENCES, WIENHEIM, DE, vol. 11, no. 4, August 2001 (2001-08), pages 310-314, XP001042080 ISSN: 1616-301X abstract ---	1
A	EP 1 017 117 A (TDK CORP) 5 July 2000 (2000-07-05) figures 1,2 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/02467

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6046543	A	04-04-2000	AU 5621598 A	17-07-1998
			AU 5721098 A	17-07-1998
			CN 1245581 A	23-02-2000
			EP 0956741 A1	17-11-1999
			EP 0950254 A1	20-10-1999
			JP 2001507503 T	05-06-2001
			JP 2001527688 T	25-12-2001
			TW 385620 B	21-03-2000
			TW 379514 B	11-01-2000
			WO 9828947 A1	02-07-1998
			WO 9828767 A1	02-07-1998
EP 1017118	A	05-07-2000	JP 2000196140 A	14-07-2000
			EP 1017118 A2	05-07-2000
EP 0498979	A	19-08-1992	US 5093698 A	03-03-1992
			EP 0498979 A1	19-08-1992
US 5981092	A	09-11-1999	JP 9260062 A	03-10-1997
			JP 9260063 A	03-10-1997
WO 9810473	A	12-03-1998	CN 1228911 A	15-09-1999
			EP 0925709 A1	30-06-1999
			EP 0946993 A1	06-10-1999
			WO 9810621 A1	12-03-1998
			WO 9810473 A1	12-03-1998
			GB 2333181 A	14-07-1999
			GB 2332094 A	09-06-1999
			JP 2000517468 T	26-12-2000
			JP 2000517469 T	26-12-2000
			US 2002109458 A1	15-08-2002
			US 6255774 B1	03-07-2001
			US 6402579 B1	11-06-2002
JP 2000100559	A	07-04-2000	NONE	
EP 1017117	A	05-07-2000	JP 2000252074 A	14-09-2000
			EP 1017117 A2	05-07-2000
			US 6166488 A	26-12-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L51/20

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L H05B

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 046 543 A (FORREST STEPHEN R ET AL) 4. April 2000 (2000-04-04) Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 14; Abbildung 1 ----	1-16
Y	EP 1 017 118 A (SHARP KK) 5. Juli 2000 (2000-07-05) Absatz '0047! - Absatz '0049! ----	1,2,4,5, 8,9, 13-15
Y	EP 0 498 979 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 19. August 1992 (1992-08-19) Seite 4, Zeile 41 - Zeile 46 ----	1,3,4,7, 9,13,16
Y	US 5 981 092 A (ARAI MICHIO ET AL) 9. November 1999 (1999-11-09) Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 48; Abbildungen 1,2 ----- -/--	1,6



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

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Mai 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/05/2003

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 Bediensteter

Pusch, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 98 10473 A (DEVINE PETER ;PICHLER KARL (GB); CAMBRIDGE DISPLAY TECH (GB)) 12. März 1998 (1998-03-12) Seite 14, Zeile 36 -Seite 16, Zeile 6 ---	10-12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29. September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 100559 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 7. April 2000 (2000-04-07) Zusammenfassung ---	1
Y	YAMAMORI A ET AL: "DOPED ORGANIC LIGHT EMITTING DIODES HAVING A 650-NM-THICK HOLE TRANSPORT LAYER" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 72, Nr. 17, 27. April 1998 (1998-04-27), Seiten 2147-2149, XP000754421 ISSN: 0003-6951 Zusammenfassung ---	1
Y	BLOCHWITZ J ET AL: "LOW VOLTAGE ORGANIC LIGHT EMITTING DIODES FEATURING DOPED PHTHALOCYANINE AS HOLE TRANSPORT MATERIAL" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 73, Nr. 6, 10. August 1998 (1998-08-10), Seiten 729-731, XP000774933 ISSN: 0003-6951 Zusammenfassung ---	1
Y	ZHOU X ET AL: "VERY-LOW-OPERATING-VOLTAGE ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODES USING A P-DOPED AMORPHOUS HOLE INJECTION LAYER" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 78, Nr. 4, 22. Januar 2001 (2001-01-22), Seiten 410-412, XP000994455 ISSN: 0003-6951 in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung --- -/--	1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, A	ZHOU X ET AL: "ENHANCED HOLE INJECTION INTO AMORPHOUS HOLE-TRANSPORT LAYERS OF ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODES USING CONTROLLED P-TYPE DOPING" ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS, WILEY INTERSCIENCES, WIENHEIM, DE, Bd. 11, Nr. 4, August 2001 (2001-08), Seiten 310-314, XP001042080 ISSN: 1616-301X Zusammenfassung	1
A	EP 1 017 117 A (TDK CORP) 5. Juli 2000 (2000-07-05) Abbildungen 1,2	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02467

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6046543 A	04-04-2000	AU 5621598 A	17-07-1998
		AU 5721098 A	17-07-1998
		CN 1245581 A	23-02-2000
		EP 0956741 A1	17-11-1999
		EP 0950254 A1	20-10-1999
		JP 2001507503 T	05-06-2001
		JP 2001527688 T	25-12-2001
		TW 385620 B	21-03-2000
		TW 379514 B	11-01-2000
		WO 9828947 A1	02-07-1998
		WO 9828767 A1	02-07-1998
EP 1017118 A	05-07-2000	JP 2000196140 A	14-07-2000
		EP 1017118 A2	05-07-2000
EP 0498979 A	19-08-1992	US 5093698 A	03-03-1992
		EP 0498979 A1	19-08-1992
US 5981092 A	09-11-1999	JP 9260062 A	03-10-1997
		JP 9260063 A	03-10-1997
WO 9810473 A	12-03-1998	CN 1228911 A	15-09-1999
		EP 0925709 A1	30-06-1999
		EP 0946993 A1	06-10-1999
		WO 9810621 A1	12-03-1998
		WO 9810473 A1	12-03-1998
		GB 2333181 A	14-07-1999
		GB 2332094 A	09-06-1999
		JP 2000517468 T	26-12-2000
		JP 2000517469 T	26-12-2000
		US 2002109458 A1	15-08-2002
		US 6255774 B1	03-07-2001
		US 6402579 B1	11-06-2002
JP 2000100559 A	07-04-2000	KEINE	
EP 1017117 A	05-07-2000	JP 2000252074 A	14-09-2000
		EP 1017117 A2	05-07-2000
		US 6166488 A	26-12-2000