

(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
26. Februar 2009 (26.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/023881 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 51/42 (2006.01) F25B 21/02 (2006.01)

H01L 27/146 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2007/000402

(22) Internationales Anmeldedatum:

23. August 2007 (23.08.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): UNIVERSITÄT LINZ [AT/AT]; Altenberger Strasse
69, A-4040 Linz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MATT, Geb-
hard [AT/AT]; Rudolfstrasse 28, A-4040 Linz (AT).
FROMHERZ, Thomas [AT/AT]; Wieshof 6, A-4112
Rottenegg (AT).

(74) Anwälte: HÜBSCHER, Helmut usw.; Spittelwiese 7,
A-4020 Linz (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, 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, 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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MT, 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

(54) Title: APPARATUS FOR CONVERTING OF INFRARED RADIATION INTO ELECTRICAL CURRENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM UMWANDELN INFRAROTER STRAHLUNG IN ELEKTRISCHEN STROM

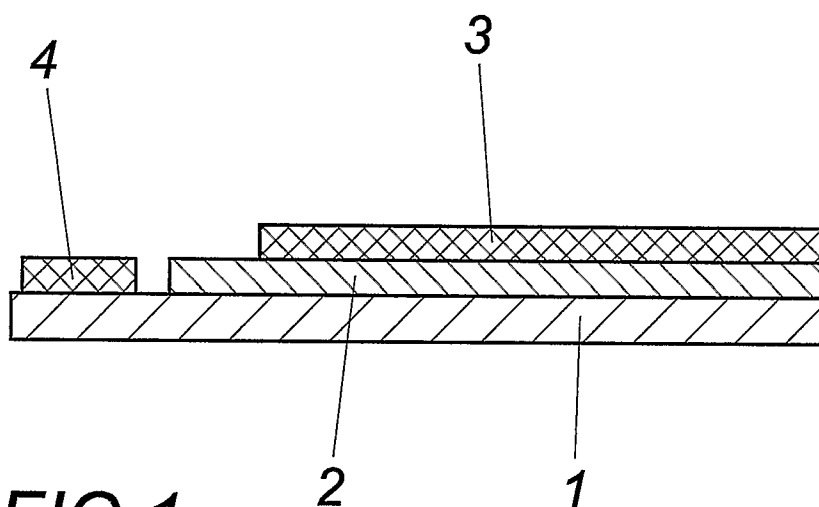


FIG. 1

(57) Abstract: An apparatus is described for converting of infrared radiation into electrical current, with a photodiode having two semiconductor layers (1, 2) each connected to one electrode (3, 4) and with one hetero-junction, one of said layers consisting of a doped inorganic semiconductor. In order to ensure favorable detection, the invention proposes that the inorganic semiconductor layer (1) forms the hetero-junction with an organic semiconductor layer (2) and that one cooling device is allocated to the two semiconductor layers (1, 2).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zum Umwandeln infraroter Strahlung in elektrischen

Strom mit einer Photodiode beschrieben, die zwei je an eine Elektrode (3, 4) angeschlossene Halbleiterschichten (1, 2) mit einem Hetero-Übergang aufweist, von denen eine aus einem dotierten anorganischen Halbleiter besteht. Um eine vorteilhafte Detektierung zu sichern, wird vorgeschlagen, daß die anorganische Halbleiterschicht (1) mit einer organischen Halbleiterschicht (2) den Hetero-Übergang bildet und daß den beiden Halbleiterschichten (1, 2) eine Kühleinrichtung zugeordnet ist.

WO 2009/023881 A1

Vorrichtung zum Umwandeln infraroter Strahlung in elektrischen Strom

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Umwandeln infraroter Strahlung in elektrischen Strom mit einer Photodiode, die zwei je an eine Elektrode angeschlossene Halbleiterschichten mit einem Hetero-Übergang aufweist, von denen eine aus einem dotierten anorganischen Halbleiter besteht.

Stand der Technik

Photodioden zur Umwandlung infraroter Strahlung in elektrischen Strom sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. So zeichnen sich beispielsweise Indium-Gallium-Arsenid-Detektoren durch eine vergleichsweise hohe Empfindlichkeit im Infrarotbereich aus, während sich Platin-Silizid-Detektoren besonders zur örtlichen Auflösung von Infrarotstrahlungen in einer zweidimensionalen Anordnung eignen, wie dies bei Infrarot-Kameras gefordert wird. Nachteilig bei Indium-Gallium-Arsenid-Detektoren ist vor allem der Platzbedarf und bei Platin-Silizid-Detektoren die geringe Empfindlichkeit.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art zum Umwandeln infraroter Strahlung in elektrischen Strom so auszugestalten, daß die Anforderungen sowohl hinsichtlich einer platzsparen-

- 2 -

den, zweidimensionalen Anordnung als auch bezüglich einer hohen Empfindlichkeit vorteilhaft miteinander verknüpft werden können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die anorganische Halbleiterschicht mit einer organischen Halbleiterschicht den Hetero-Übergang bildet und daß den beiden Halbleiterschichten eine Kühleinrichtung zugeordnet ist.

Durch diese Maßnahmen gelingt es in überraschender Weise trotz eines einfachen, platzsparenden Aufbaus der Photodiode eine hohe Empfindlichkeit des Photostromes gegenüber der erregenden Strahlung insbesondere im mittleren Infrarotbereich sicherzustellen, allerdings nur, wenn die Photodiode entsprechend gekühlt wird. Photodioden mit einem Hetero-Übergang zwischen einem anorganischen Halbleiter und einem organischen Halbleiter wurden bereits für photovoltaische Zwecke vorgeschlagen (JP 06244440 A), doch kann für den Photostrom dieser voltaschen Photodioden keine Abhängigkeit von einer Infrarotstrahlung festgestellt werden. Dies ist in überraschender Weise erst möglich, wenn die Halbleiterschichten gekühlt werden. Mit zunehmender Kühlung steigt der auf einer Absorption der Strahlung im Infrarotbereich beruhende Photostrom an und kann zum Detektieren infraroter Strahlung genützt werden. Bei Raumtemperatur wird lediglich der unmittelbar durch die Strahlungsabsorption in der anorganischen Halbleiterschicht erregte und damit von der Bandlücke des anorganischen Halbleiters abhängige Photostrom gemessen, während bei niedrigeren Temperaturen die durch die Infrarotstrahlung angeregten Ladungsträger vermehrt vom Valenzband des anorganischen Halbleiters in das Leitungsband des organischen Halbleiters als auch von gebundenen Zuständen im organischen Halbleiter in dessen Leitungsband übertreten und zufolge des wirksamen elektrischen Feldes über die angeschlossene Elektrode abgeführt werden.

Obwohl unterschiedliche anorganische und organische Halbleiter zum Aufbau einer erfindungsgemäßen Photodiode eingesetzt werden können, weil es vor allem auf das Verhältnis der Bandlücke des dotierten anorganischen Halblei-

- 3 -

ters zur Energiebarriere zwischen dem Valenzband des anorganischen und dem Leitungsband des organischen Halbleiters sowie der elektronischen Struktur des organischen Halbleiters ankommt, ergeben sich besonders einfache Konstruktionsbedingungen, wenn die anorganische Halbleiterschicht aus einer p-dotierten Siliziumschicht besteht, die vorzugsweise mit einer organischen Halbleiterschicht auf der Basis eines Fulleren einen Hetero-Übergang bildet. Wird in diesem Zusammenhang ein Fullerenderivat, beispielsweise ein lösliches PCBM, als organischer Halbleiter eingesetzt, so kann auf ein p-dotiertes Siliziumsubstrat in wenig aufwendiger Art das Fullerenderivat in einer Rotationsbeschichtung als dünner Film aufgebracht werden.

Zur Kühlung der erfindungsgemäßen Photodiode können unterschiedliche Maßnahmen getroffen werden. Soll eine unmittelbare Kühlung vorgesehen werden, so empfiehlt sich der Einsatz von Peltier-Elementen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Umwandlung infraroter Strahlung in elektrischen Strom in einem schematischen Schnitt und

Fig. 2 den Verlauf des Photostroms in Abhängigkeit von der Anregungsenergie der Strahlung bei verschiedenen Temperaturen.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, weist die Vorrichtung zur Umwandlung infraroter Strahlung in elektrischen Strom eine Photodiode auf, die aus einer anorganischen Halbleiterschicht 1 und einer unter Ausbildung eines Hetero-Übergangs auf diese Halbleiterschicht 1 aufgebrachten organischen Halbleiter-

schicht 2 zusammengesetzt ist, wobei die bei den Halbleiterschichten 1 und 2 je an eine Elektrode 3,4 angeschlossen sind. Gemäß dem gewählten Ausführungsbeispiel besteht die anorganische Halbleiterschicht 1 aus einem p-dotierten Siliziumsubstrat. Dieses Siliziumsubstrat ist mit Bohr dotiert und weist eine Ladungsträgerdichte von mindestens 10^{17} cm^{-3} auf. Auf dieses Siliziumsubstrat ist ein Fullerenderivat, nämlich ein lösbares PCBM, durch eine Rotationsbeschichtung in einer Dicke von ca. 150 nm aufgebracht. Die Elektroden 3 und 4 bestehen aus Aluminium und sind in einer Dicke von ca. 100 nm auf die Halbleiterschichten 1 und 2 aufgedampft. Die Photodiode kann in herkömmlicher Weise mit Hilfe eines Peltier-Elementes gekühlt werden, was jedoch aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt ist. Die Beleuchtung der Photodiode erfolgt von der Seite der anorganischen Halbleiterschicht 1 her. Dies bedeutet, daß das Siliziumsubstrat als Filter für die anregende Strahlung wirksam wird, so daß wegen der Größe der Bandlücke des Siliziums der Strahlungsbereich nur bis 1,2 eV genützt werden kann. Nach unten wird die erfaßbare Strahlung durch die elektronische Struktur begrenzt, die durch die Grenzschicht zwischen der anorganischen Halbleiterschicht 1 und der verwendeten organischen Halbleiterschicht 2 gebildet wird. Im vorliegenden Fall einer Silizium-Fulleren-Kombination ergibt sich eine Grenzenergie von ca. 0,4 eV.

In der Fig. 2 ist der gemittelte Photostrom I in Abhängigkeit von der Strahlungsenergie E dargestellt, und zwar bei unterschiedlichen Temperaturen. Während die Strahlungsenergie auf der Abszisse in eV aufgetragen ist, wird für den Photostrom lediglich Bezugswerten zum maximalen Strom auf der Ordinate angegeben. Wie sich aus den einzelnen Stromkurven ergibt, ist der Verlauf des Photostroms I von der jeweiligen Temperatur der Photodiode abhängig. So zeigen die Kurve 5 den von der Anregungsenergie abhängigen Photostromverlauf bei 13 K und die Kurven 6, 7 und 8 den Photostromverlauf bei 100 K, 150 K und 175 K. Die Kurve 9 gibt den Verlauf des Photostroms bei 200 K wieder. Aus dieser Darstellung ergibt sich, daß beispielsweise bei 200 K der für viele Anwendungen besonders interessante Infrarotbereich zwischen 0,6 und 1 eV kaum erfaßt werden kann, weil der Photostrom gemäß der Kurve 9 in diesem Bereich klein ausfällt und kaum über das Rauschniveau ansteigt. Mit abneh-

- 5 -

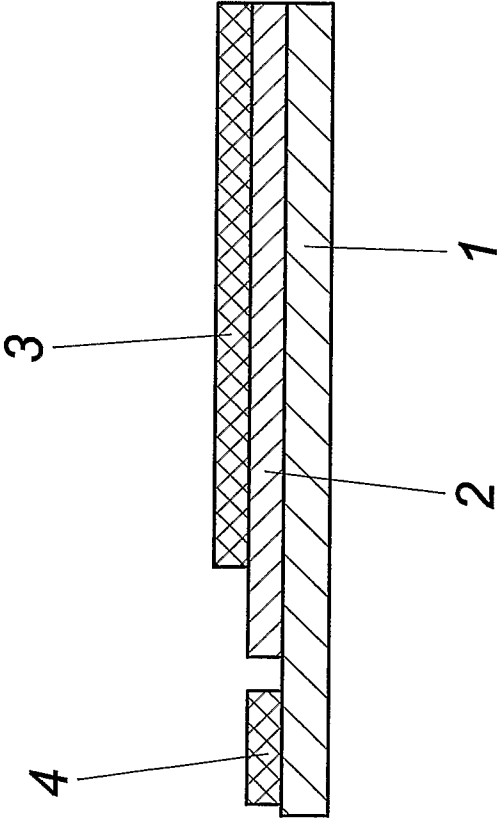
mender Temperatur wird der durch die Infrarotstrahlung angeregte Photostrom überproportional größer, wie dies die Kurven 8 und 7 für eine Diodentemperatur von 175 K und 150 K veranschaulichen. Ab einer Diodentemperatur von 100 K (Kurve 6) können für kleiner werdende Temperaturbereiche praktisch gleichbleibende Anregungsbedingungen vorausgesetzt werden.

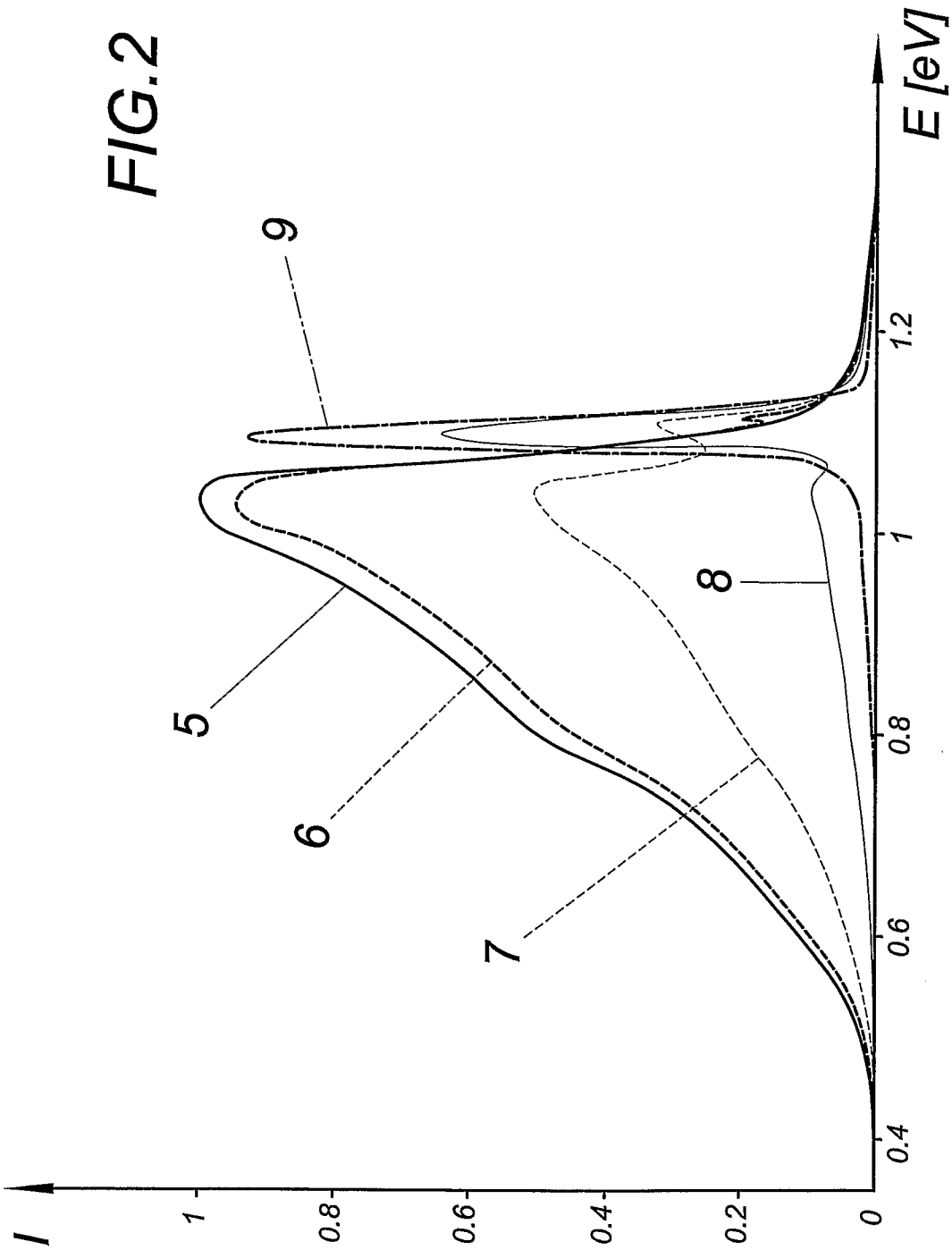
Es zeigt sich somit, daß mit einer Abkühlung der anmeldungsgemäßen Photodiode der Infrarotbereich mit einer hohen Empfindlichkeit detektiert werden kann, und zwar mit einem einfachen Diodenaufbau, vorzugsweise auf einem Siliziumsubstrat.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum Umwandeln infraroter Strahlung in elektrischen Strom mit einer Photodiode, die zwei je an eine Elektrode angeschlossene Halbleiterschichten mit einem Hetero-Übergang aufweist, von denen eine aus einem dotierten anorganischen Halbleiter besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die anorganische Halbleiterschicht (1) mit einer organischen Halbleiterschicht (2) den Hetero-Übergang bildet und daß den beiden Halbleiterschichten (1, 2) eine Kühleinrichtung zugeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die anorganische Halbleiterschicht (1) aus einer p-dotierten Siliziumschicht besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die organische Halbleiterschicht (2) auf der Basis eines Fulleren aufgebaut ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung aus einem Peltier-Element besteht.

FIG.1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2007/000402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L51/42 H01L27/146
ADD. F25B21/02

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 F25B

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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KOJIMA N ET AL: "ANALYSIS OF PHOTOVOLTAIC PROPERTIES OF C60-SI HETEROJUNCTION SOLAR CELLS" JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, JAPAN SOCIETY OF APPLIED PHYSICS, TOKYO, JP, vol. 39, no. 3A, PART 01, 1 March 2000 (2000-03-01), pages 1176-1179, XP001048261 ISSN: 0021-4922 the whole document	1-4
Y	EP 0 028 022 A (SIEMENS AG [DE]) 6 May 1981 (1981-05-06) page 4, line 9 - line 16 -/--	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

9 Mai 2008

Date of mailing of the international search report

20/05/2008

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

Königstein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2007/000402

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RUSSELL T ET AL: "COMBINED PHOTOVOLTAINC/THERMAL COLLECTOR PANELS OF IMPROVED DESIGN" PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE. KISSIMMEE, MAY 12 - 15, 1981; [PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE], NEW YORK, IEEE, US, vol. CONF. 15, 12 May 1981 (1981-05-12), pages 990-996, XP002029877 the whole document -----	1-4
A	WO 99/36960 A (HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN BV [NL]; OLBERTZ ANTONIUS HENDRICUS MAR [NL] 22 July 1999 (1999-07-22) the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2007/000402

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0028022	A	06-05-1981	CA 1158349 A1	06-12-1983
			DE 2943143 A1	07-05-1981
			JP 56068071 A	08-06-1981
			US 4390888 A	28-06-1983
WO 9936960	A	22-07-1999	AU 749208 B2	20-06-2002
			AU 2717199 A	02-08-1999
			CN 1288593 A	21-03-2001
			EP 1048073 A1	02-11-2000
			JP 2002510034 T	02-04-2002
			NL 1008023 C2	15-07-1999
			TR 200002053 T2	21-11-2000
			ZA 9811929 A	30-06-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2007/000402

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L51/42 H01L27/146

ADD. F25B21/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L F25B

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, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	KOJIMA N ET AL: "ANALYSIS OF PHOTOVOLTAIC PROPERTIES OF C60-SI HETEROJUNCTION SOLAR CELLS" JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, JAPAN SOCIETY OF APPLIED PHYSICS, TOKYO, JP, Bd. 39, Nr. 3A, PART 01, 1. März 2000 (2000-03-01), Seiten 1176-1179, XP001048261 ISSN: 0021-4922 das ganze Dokument	1-4
Y	EP 0 028 022 A (SIEMENS AG [DE]) 6. Mai 1981 (1981-05-06) Seite 4, Zeile 9 - Zeile 16 -/--	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

9. Mai 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/05/2008

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

Königstein, C

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	RUSSELL T ET AL: "COMBINED PHOTOVOLTAIC/THERMAL COLLECTOR PANELS OF IMPROVED DESIGN" PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE. KISSIMMEE, MAY 12 - 15, 1981; [PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE], NEW YORK, IEEE, US, Bd. CONF. 15, 12. Mai 1981 (1981-05-12), Seiten 990-996, XP002029877 das ganze Dokument -----	1-4
A	WO 99/36960 A (HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN BV [NL]; OLBERTZ ANTONIUS HENDRICUS MAR [NL] 22. Juli 1999 (1999-07-22) das ganze Dokument -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2007/000402

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0028022	A	06-05-1981	CA	1158349 A1	06-12-1983
			DE	2943143 A1	07-05-1981
			JP	56068071 A	08-06-1981
			US	4390888 A	28-06-1983
WO 9936960	A	22-07-1999	AU	749208 B2	20-06-2002
			AU	2717199 A	02-08-1999
			CN	1288593 A	21-03-2001
			EP	1048073 A1	02-11-2000
			JP	2002510034 T	02-04-2002
			NL	1008023 C2	15-07-1999
			TR	200002053 T2	21-11-2000
			ZA	9811929 A	30-06-1999