

(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
25. Juli 2013 (25.07.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/107643 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 35/32 (2006.01) H01L 35/34 (2006.01)
H01L 35/26 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/000129
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Januar 2013 (17.01.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 000 763.9
18. Januar 2012 (18.01.2012) DE
- (71) Anmelder: EMITEC GESELLSCHAFT FÜR
EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE];
Hauptstrasse 128, 53797 Lohmar (DE).
- (72) Erfinder: LIMBECK, Sigrid; Kremersiefen 4, 53804
Much (DE). BRÜCK, Rolf; Fröbelstrasse 12, 51429
Bergisch Gladbach (DE).
- (74) Anwalt: ROESSLER, Matthias; Postfach 103363, 40024
Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, 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) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: SEMICONDUCTOR ELEMENT AND METHOD FOR PRODUCING A TUBULAR THERMOELECTRIC MODULE
- (54) Bezeichnung : HALBLEITERELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ROHRFÖRMIGEN
THERMOELEKTRISCHEN MODULS

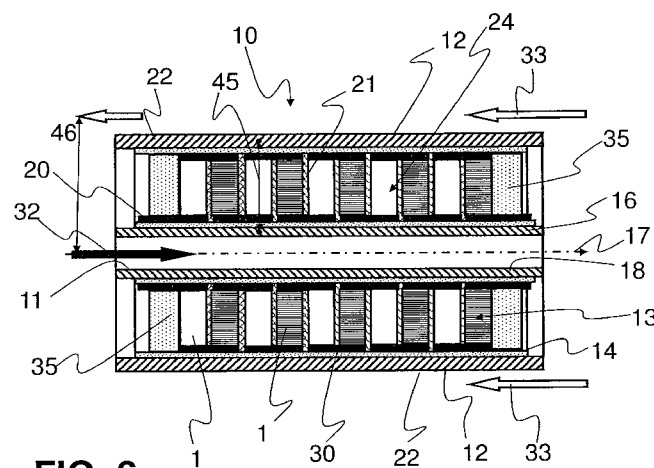


FIG. 6

(57) Abstract: The invention relates to a semiconductor element (1) for use in a thermoelectric module (10), wherein the semiconductor element (1) has ends (3) that are opposite each other and is made of an n-doped or p-doped semiconductor material (4) and at least one foreign material (5). The foreign material (5) is mixed with the semiconductor material (4) and forms a fraction of 25 to 75 vol% of the semiconductor element (1). The invention further relates to a method for producing a tubular thermoelectric module (10), comprising at least the following steps: a) providing an inner tube (16) having an axis (17), an inner circumferential surface (18), and a first outer circumferential surface (1); b) alternately arranging n-doped and p-doped semiconductor elements (1) in the direction of the axis (17); c) arranging second electrical conducting elements (30) radially on the outside of the semiconductor elements (1) such that pairs of semiconductor elements (1) arranged adjacent to each other are connected to each other in an electrically conductive manner at the outside, wherein after step c) a second outer circumferential surface (23) is formed; and d) compressing the thermoelectric module (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/107643 A3



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

13. Februar 2014

Halbleiterelement (1) zum Einsatz in einem thermoelektrischen Modul (10), wobei das Halbleiterelement (1) einander gegenüberliegende Enden (3) aufweist und aus einem n-dotierten oder p-dotierten Halbleitermaterial (4) und mindestens einem Fremdmaterial (5) gebildet ist. Das Fremdmaterial (5) ist mit dem Halbleitermaterial (4) vermischt und das Fremdmaterial (5) bildet einen Anteil von 25 bis 75 Vol.-% an dem Halbleiterelement (1). Weiter ein Verfahren zur Herstellung eines rohrförmigen thermoelektrischen Moduls (10), zumindest aufweisend die folgenden Schritte: a) Bereitstellen eines Innenrohrs (16) mit einer Achse (17), mit einer Innenumfangsfläche (18) und einer ersten Außenumfangsfläche (1) b) abwechselndes Anordnen von n-dotierten und p-dotierten Halbleiterelementen (1) in Richtung der Achse (17) c) Anordnen von zweiten elektrischen Leiterelementen (30) radial außen auf den Halbleiterelementen (1), so dass jeweils zwei zueinander benachbart angeordnete Halbleiterelemente (1) außen miteinander elektrisch leitend verbunden sind, wobei nach Schritt c) eine zweite Außenumfangsfläche (23) gebildet ist; d) Verdichten des thermoelektrischen Moduls (10).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L35/32 H01L35/26 H01L35/34 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/118158 A1 (ZHANG MINJUAN [US] ET AL) 8 June 2006 (2006-06-08) abstract figures 1,2,2A paragraphs [0011] - [0013] paragraphs [0056] - [0063] paragraph [0125] paragraphs [0068], [0077], [0137]	1-4,7
X	WO 2010/117875 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; MINAMI HIDEKI [JP]; HIROSHIGE YUJI []) 14 October 2010 (2010-10-14) abstract; figure 1 page 2, lines 21-26 page 5, line 21 - page 6, line 4 ----- -/-	1,2
☒ 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 application or patent 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 13 August 2013		Date of mailing of the international search report 17/12/2013
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 Deconinck, Eric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/000129

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/170590 A1 (HEREMANS JOSEPH PIERRE [US] ET AL) 21 November 2002 (2002-11-21) abstract paragraph [0012] paragraph [0021] paragraph [0024] -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2013/000129

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 annex

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.:

1-7

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 this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-7

Semiconductor element for use in a thermoelectrical module, the semiconductor element being formed by an n-doped or p-doped semiconductor material and at least one foreign material.

2. Claims: 8-11, 14

Thermoelectrical module with a hot side and a cold side, as well as an intermediate space therebetween filled to at least 80% by volume with semiconductor elements.

3. Claims: 12, 13

Method for producing a tubular thermoelectrical module.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/000129

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006118158	A1	08-06-2006	CN 101156255 A 02-04-2008
			CN 101656293 A 24-02-2010
			EP 1820224 A2 22-08-2007
			JP 5139073 B2 06-02-2013
			JP 2008523614 A 03-07-2008
			JP 2010278449 A 09-12-2010
			US 2006118158 A1 08-06-2006
			WO 2006062582 A2 15-06-2006

WO 2010117875	A2	14-10-2010	CN 102460754 A 16-05-2012
			EP 2417642 A2 15-02-2012
			JP 2010245299 A 28-10-2010
			JP 2012523121 A 27-09-2012
			KR 20120027206 A 21-03-2012
			US 2012018682 A1 26-01-2012
			WO 2010117875 A2 14-10-2010

US 2002170590	A1	21-11-2002	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L35/32 H01L35/26 H01L35/34 ADD.		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/118158 A1 (ZHANG MINJUAN [US] ET AL) 8. Juni 2006 (2006-06-08) Zusammenfassung Abbildungen 1,2,2A Absätze [0011] - [0013] Absätze [0056] - [0063] Absatz [0125] Absätze [0068], [0077], [0137]	1-4,7
X	WO 2010/117875 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; MINAMI HIDEKI [JP]; HIROSHIGE YUJI [J]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) Zusammenfassung; Abbildung 1 Seite 2, Zeilen 21-26 Seite 5, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 4 ----- -/--	1,2
☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. August 2013		17/12/2013
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 Deconinck, Eric

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/170590 A1 (HEREMANS JOSEPH PIERRE [US] ET AL) 21. November 2002 (2002-11-21) Zusammenfassung Absatz [0012] Absatz [0021] Absatz [0024] -----	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:
1-7

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: 1-7

Halbleiterelement zum Einsatz in einem thermoelektrischen Modul, wobei das Halbleiterelement aus einem n-dotierten oder p-dotierten Halbleitermaterial und mindestens einem Fremdmaterial gebildet ist.

2. Ansprüche: 8-11, 14

Thermoelektrisches Modul mit einer Heißseite und einer Kaltseite und einem dazwischen angeordneten Zwischenraum wobei der Zwischenraum wenigstens zu 80 Vol.-% mit Halbleiterelementen ausgefüllt ist.

3. Ansprüche: 12, 13

Verfahren zur Herstellung eines rohrförmigen thermoelektrischen Moduls.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/000129

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2006118158	A1	08-06-2006	CN	101156255 A	02-04-2008
			CN	101656293 A	24-02-2010
			EP	1820224 A2	22-08-2007
			JP	5139073 B2	06-02-2013
			JP	2008523614 A	03-07-2008
			JP	2010278449 A	09-12-2010
			US	2006118158 A1	08-06-2006
			WO	2006062582 A2	15-06-2006

WO 2010117875	A2	14-10-2010	CN	102460754 A	16-05-2012
			EP	2417642 A2	15-02-2012
			JP	2010245299 A	28-10-2010
			JP	2012523121 A	27-09-2012
			KR	20120027206 A	21-03-2012
			US	2012018682 A1	26-01-2012
			WO	2010117875 A2	14-10-2010

US 2002170590	A1	21-11-2002	KEINE		
