

(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
5. November 2009 (05.11.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/133047 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 37/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/055022

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. April 2009 (27.04.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
08155253.1 28. April 2008 (28.04.2008) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BASF SE** [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REESINK, Bennie**
[NL/NL]; Vosseveldseweg 25, NL-7107 AD Winterswijk-
Koten (NL). **DEGEN, Georg** [DE/DE]; Biengartenstr.
40, 64653 Lorsch (DE). **BRÜCK, Ekkehard** [DE/NL];
Rotterdamseweg 7a, 2628 AH Delft (NL).

(74) Anwalt: **ISENBRUCK, Günter**; Isenbruck Bösl Hörsch-
ler Wichmann LLP, Patentanwälte, EASTSITE ONE, Se-
ckenheimer Landstrasse 4, 68163 Mannheim (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, 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, 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, MK, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

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

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recher-
chenberichts:

23. Dezember 2009

(54) Title: THERMOMAGNETIC GENERATOR

(54) Bezeichnung: THERMOMAGNETISCHER GENERATOR

(57) Abstract: The invention relates to a thermomagnetic generator which converts thermal energy to electrical energy without in-
termediate conversion to mechanical work and which works at temperatures in the range of -20°C to 200°C. Said thermomagnetic
generator comprises a thermomagnetic material which is e.g. selected from (1) compounds of general formula (I): $(A_y B_{y-1})_{2+8} C_w D_x E_z$ (I), wherein A represents Mn or Co; B represents Fe, Cr or Ni; C, D, E represent elements C, D, E at least two of which are
different, have a not insignificant concentration and are selected from P, B, Se, Ge, Ga, Si, Sn, N, As and Sb, at least one of C, D
and E representing Ge or Si; δ is a number in the range of -0.1 to 0.1; w, x, y, z are numbers in the range of 0 to 1, $w + x + z = 1$.

(57) Zusammenfassung: Ein thermomagnetischer Generator, der Wärmeenergie in elektrische Energie umwandelt ohne zwischen-
zeitliche Umwandlung in mechanische Arbeit und der bei Temperaturen im Bereich von -20 °C bis 200 °C arbeitet, enthält ein
thermomagnetisches Material, das beispielsweise ausgewählt ist aus (I) Verbindungen der allgemeinen Formel (I) $(A_y B_{y-1})_{2+8} C_w D_x E_z$ (I) mit der Bedeutung: A Mn oder Co; B Fe, Cr oder Ni; C, D, E mindestens zwei von C, D, E sind voneinander verschieden,
haben eine nicht-verschwindende Konzentration und sind ausgewählt aus P, B, Se, Ge, Ga, Si, Sn, N, As und Sb, wobei mindes-
tens eines von C, D und E Ge oder Si ist; δ Zahl im Bereich von -0,1 bis 0,1; w, x, y, z Zahlen im Bereich von 0 bis 1, wobei $w + x + z = 1$ ist.



WO 2009/133047 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/055022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L37/04

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/062360 A1 (YABUTA HISATO [JP]) 24 March 2005 (2005-03-24) paragraphs [0027] - [0032], [0036], [0057], [0085] - [0087]; claim 13; figure 6	1-4,7
A	DE 10 2006 015370 A1 (NEOMAX CO LTD [JP]) 5 October 2006 (2006-10-05) paragraphs [0013] - [0035]	5
A	WO 2004/068512 A (STICHTING TECH WETENSCHAPP [NL]; UNIV AMSTERDAM [NL]; BRUECK EKKEHARD) 12 August 2004 (2004-08-12) page 4, lines 1-39	5
	----- -/--	

☒ 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

15 Oktober 2009

Date of mailing of the international search report

27/10/2009

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

Steiner, Markus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/055022

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/64038 A (CORNWALL REMI OSERI [GB]) 26 October 2000 (2000-10-26) the whole document -----	1
A	FR 2 890 158 A (COOLTECH APPLIC SOC PAR ACTION [FR]) 2 March 2007 (2007-03-02) page 3, line 10 - page 6, line 4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/055022

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005062360 A1	24-03-2005	NONE	
DE 102006015370 A1	05-10-2006	GB 2424901 A	11-10-2006
WO 2004068512 A	12-08-2004	AT 361535 T	15-05-2007
		AU 2003303840 A1	23-08-2004
		BR 0318065 A	06-12-2005
		CA 2514773 A1	12-08-2004
		DE 60313671 T2	17-01-2008
		DK 1599884 T3	10-09-2007
		EP 1599884 A1	30-11-2005
		JP 2006514158 T	27-04-2006
		US 2006117758 A1	08-06-2006
WO 0064038 A	26-10-2000	AT 415732 T	15-12-2008
		AU 4307100 A	02-11-2000
		CN 1376328 A	23-10-2002
		DK 1171947 T3	30-03-2009
		EP 1171947 A1	16-01-2002
		HK 1045413 A1	08-05-2009
		JP 2002542758 T	10-12-2002
		US 6725668 B1	27-04-2004
FR 2890158 A	02-03-2007	AR 057784 A1	19-12-2007
		AT 426136 T	15-04-2009
		AU 2006286474 A1	08-03-2007
		CA 2616489 A1	08-03-2007
		CN 101253375 A	27-08-2008
		DK 1938023 T3	20-07-2009
		EP 1938023 A1	02-07-2008
		ES 2323478 T3	16-07-2009
		WO 2007026062 A1	08-03-2007
		JP 2009507168 T	19-02-2009
		KR 20080066915 A	17-07-2008
		US 2008236172 A1	02-10-2008
		ZA 200801372 A	26-11-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L37/04

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 2005/062360 A1 (YABUTA HISATO [JP]) 24. März 2005 (2005-03-24) Absätze [0027] - [0032], [0036], [0057], [0085] - [0087]; Anspruch 13; Abbildung 6 -----	1-4,7
A	DE 10 2006 015370 A1 (NEOMAX CO LTD [JP]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) Absätze [0013] - [0035] -----	5
A	WO 2004/068512 A (STICHTING TECH WETENSCHAPP [NL]; UNIV AMSTERDAM [NL]; BRUECK EKKEHARD) 12. August 2004 (2004-08-12) Seite 4, Zeilen 1-39 -----	5
A	WO 00/64038 A (CORNWALL REMI OSERI [GB]) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) das ganze Dokument ----- -/-	1

☒ 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

15. Oktober 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/10/2009

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

Steiner, Markus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	FR 2 890 158 A (COOLTECH APPLIC SOC PAR ACTION [FR]) 2. März 2007 (2007-03-02) Seite 3, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 4 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/055022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2005062360	A1	24-03-2005	KEINE		
DE 102006015370	A1	05-10-2006	GB	2424901 A	11-10-2006
WO 2004068512	A	12-08-2004	AT	361535 T	15-05-2007
			AU	2003303840 A1	23-08-2004
			BR	0318065 A	06-12-2005
			CA	2514773 A1	12-08-2004
			DE	60313671 T2	17-01-2008
			DK	1599884 T3	10-09-2007
			EP	1599884 A1	30-11-2005
			JP	2006514158 T	27-04-2006
			US	2006117758 A1	08-06-2006
WO 0064038	A	26-10-2000	AT	415732 T	15-12-2008
			AU	4307100 A	02-11-2000
			CN	1376328 A	23-10-2002
			DK	1171947 T3	30-03-2009
			EP	1171947 A1	16-01-2002
			HK	1045413 A1	08-05-2009
			JP	2002542758 T	10-12-2002
			US	6725668 B1	27-04-2004
FR 2890158	A	02-03-2007	AR	057784 A1	19-12-2007
			AT	426136 T	15-04-2009
			AU	2006286474 A1	08-03-2007
			CA	2616489 A1	08-03-2007
			CN	101253375 A	27-08-2008
			DK	1938023 T3	20-07-2009
			EP	1938023 A1	02-07-2008
			ES	2323478 T3	16-07-2009
			WO	2007026062 A1	08-03-2007
			JP	2009507168 T	19-02-2009
			KR	20080066915 A	17-07-2008
			US	2008236172 A1	02-10-2008
			ZA	200801372 A	26-11-2008