(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
8. November 2007 (08.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/124842 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 41/053 (2006.01) *F02M 51/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/003084

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. April 2007 (05.04.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 020 330.5 28. April 2006 (28.04.2006) DE
10 2006 025 820.7 2. Juni 2006 (02.06.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **CAPELLMANN, Rainer** [DE/DE]; Tannenweg 6, 52146 Würselen (DE). **RENNER, Gregor** [DE/DE]; Dattelweg 34A, 70619 Stuttgart (DE). **STARK, Holger** [DE/DE]; Bergäckerstrasse 8, 71573 Allmersbach im Tal (DE).

(74) Anwälte: **NÄRGER, Ulrike** usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property and Technology Management, GR/VI, C106, 70546 Stuttgart (DE).

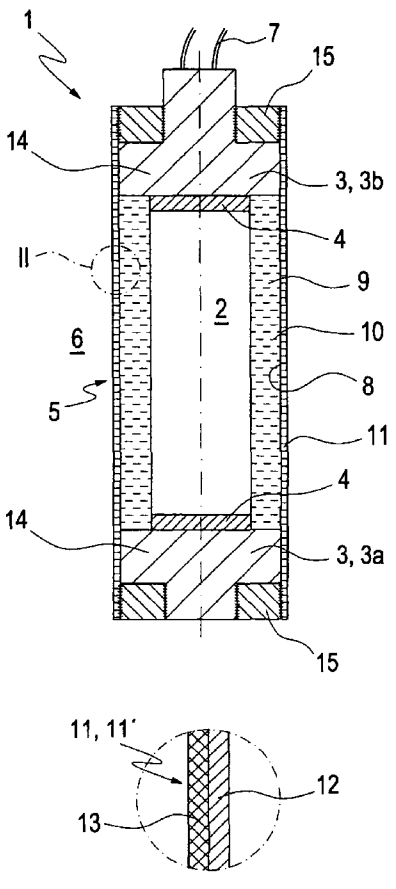
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** PIEZOELECTRIC ACTUATOR WITH A SHEATHING COMPOSED OF A COMPOSITE MATERIAL

(54) **Bezeichnung:** PIEZOELEKTRISCHER AKTOR MIT EINER UMMANTELUNG AUS EINEM VERBUNDWERKSTOFF



(57) **Abstract:** The invention relates to a piezoelectric actuator (1, 1') for circulating media, comprising a piezoelement (2) arranged between two end caps (3, 3'). The piezoelement (2) is surrounded by a ring-shaped sheathing (5) connected to the end caps (3, 3'). The sheathing (5) comprises, at least in sections, a composite material (11, 11') with at least two layers (12, 13), wherein at least one layer (12) comprises a metallic material and at least one layer (13) comprises a polymer.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen piezoelektrischen Aktor (1, 1') für unströmende Medien, mit einem zwischen zwei Endkappen (3, 3') angeordneten Piezoelement (2). Das Piezoelement (2) ist von einer mit den Endkappen (3, 3') verbundenen, ringförmigen Ummantelung (5) umgeben. Die Ummantelung (5) besteht zumindest abschnittsweise aus einem Verbundwerkstoff (11, 11') mit mindestens zwei Schichten (12, 13) , wobei mindestens eine Schicht (12) aus einem metallischen Werkstoff und mindestens eine Schicht (13) aus einem Polymer besteht.

WO 2007/124842 A3

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*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 3. Januar 2008

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/EP2007/003084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L41/053 F02M51/06

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 F02M

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 Y	DE 197 53 930 A1 (CERAMTEC AG) 10 June 1999 (1999-06-10) column 2, line 51 - column 3, line 42; figure 4	1,2 6,7
X Y	JP 02 094680 A (NEC CORP) 5 April 1990 (1990-04-05) abstract page 2, right-hand column, line 1 - page 3, left-hand column, line 4; figures 1,3	1,2 6,7
Y A	DE 100 53 928 A1 (SIEMENS AG) 29 May 2002 (2002-05-29) paragraphs [0005] - [0019]; figure	6,7 1,3

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
5 November 2007	15/11/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
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	Köpf, Christian

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/003084

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 01 137686 A (NEC CORP) 30 May 1989 (1989-05-30) page 2, left-hand column, last paragraph - page 3, left-hand column, last paragraph; figures 1,2	6
Y	US 4 553 059 A (ABE SEIKO ET AL) 12 November 1985 (1985-11-12) column 3, line 26 - column 5, line 40; figures 1-3	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/003084

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19753930 A1	10-06-1999	WO 9930374 A1	17-06-1999
		EP 1036419 A1	20-09-2000
		JP 2001526465 T	18-12-2001
JP 2094680 A	05-04-1990	NONE	
DE 10053928 A1	29-05-2002	NONE	
JP 1137686 A	30-05-1989	JP 1936643 C	26-05-1995
		JP 6066483 B	24-08-1994
US 4553059 A	12-11-1985	JP 1742202 C	15-03-1993
		JP 4027715 B	12-05-1992
		JP 60104762 A	10-06-1985

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/003084

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L41/053 F02M51/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L F02M

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 Y	DE 197 53 930 A1 (CERAMTEC AG) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 42; Abbildung 4	1,2 6,7
X Y	JP 02 094680 A (NEC CORP) 5. April 1990 (1990-04-05) Zusammenfassung Seite 2, rechte Spalte, Zeile 1 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 4; Abbildungen 1,3	1,2 6,7
Y A	DE 100 53 928 A1 (SIEMENS AG) 29. Mai 2002 (2002-05-29) Absätze [0005] - [0019]; Abbildung	6,7 1,3

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. November 2007	15/11/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Köpf, Christian

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 01 137686 A (NEC CORP) 30. Mai 1989 (1989-05-30) Seite 2, linke Spalte, letzter Absatz - Seite 3, linke Spalte, letzter Absatz; Abbildungen 1,2	6
Y	US 4 553 059 A (ABE SEIKO ET AL) 12. November 1985 (1985-11-12) Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 40; Abbildungen 1-3	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/003084

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19753930 A1	10-06-1999	WO 9930374 A1	17-06-1999
		EP 1036419 A1	20-09-2000
		JP 2001526465 T	18-12-2001
JP 2094680 A	05-04-1990	KEINE	
DE 10053928 A1	29-05-2002	KEINE	
JP 1137686 A	30-05-1989	JP 1936643 C	26-05-1995
		JP 6066483 B	24-08-1994
US 4553059 A	12-11-1985	JP 1742202 C	15-03-1993
		JP 4027715 B	12-05-1992
		JP 60104762 A	10-06-1985