

(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
6. März 2003 (06.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2003/019689 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 41/083**,
41/047, 41/09

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2002/009502

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. August 2002 (26.08.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 41 820.5 27. August 2001 (27.08.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ELLIPTEC RESONANT ACTUATOR AG**
[DE/DE]; Meinhardstrasse 3, 44379 Dortmund (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAGNUSSEN, Björn**
[DE/DE]; Auf der Ernst 43, 58638 Iserlohn (DE). **DAVID-
SON, Erick** [US/DE]; Flurstr. 1, 96257 Redwitz (DE).
HAGEMANN, Benjamin [DE/DE]; Rodachstr. 1a, 96317
Neuses/Kronach (DE). **VARADI, Peter** [CH/US]; 822 Ma-
sonic Ave, Albany, CA 94706 (US).

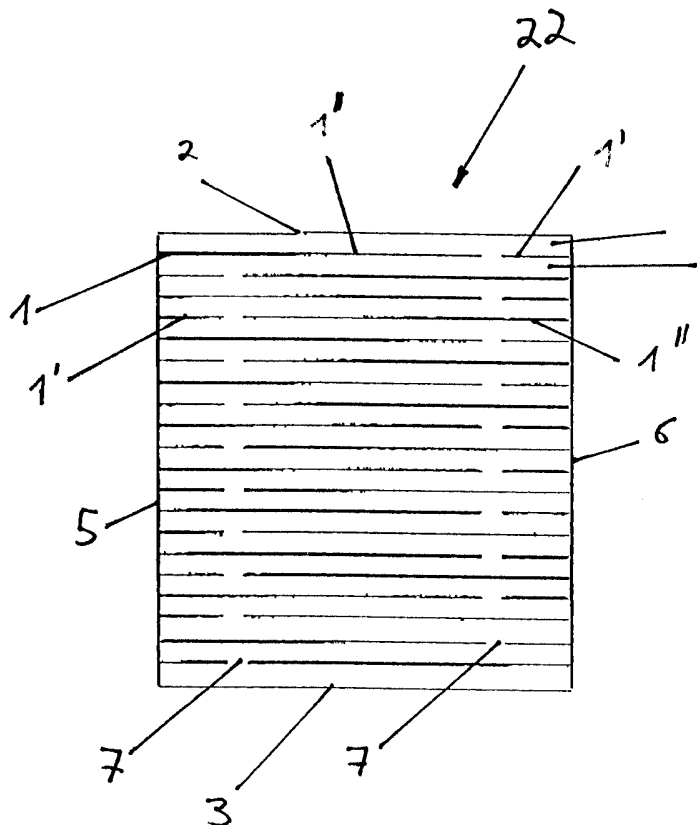
(74) Anwalt: **WOLFF, Felix**; Kutzenberger & Wolff, Theodor-
Heuss-Ring 23, 50668 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, 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, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PIEZOELECTRIC MOTOR COMPRISING COPPER ELECTRODES

(54) Bezeichnung: PIEZOMOTOR MIT KUPFERELEKTRODEN



(57) Abstract: The invention relates to a piezoelectric motor comprising at least one piezoelectric component having a monolithic multilayer construction. Said component consists of a pile of at least two ceramic layers (4) and respectively one electrode layer (1) which is arranged between two ceramic layers and contains copper.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Piezomotor mit mindestens einem piezoelektrischen Bauelement, das in monolithischer Vielschichtbauweise aus einem Stapel aus mindestens zwei Keramiksichten (4) und jeweils einer zwischen zwei keramiksichten angeordneten Elektrodenschicht (1) gefertigt ist, wobei die Elektrodenschicht Kupfer enthält.

WO 2003/019689 A3



SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 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), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

15. Januar 2004

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

National Application No
PCT/EP 02/09502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L41/083 H01L41/047 H01L41/09

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

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 46 834 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3 May 2001 (2001-05-03) abstract column 1, line 66 -column 2, line 20; figure 1 column 1, line 39-49 column 3, line 3-20 ---	1-8, 10-16
Y	WO 01 45138 A (GANSBERGER SIGRID ;FLORIAN HEINZ (AT); FELTZ ADALBERT (AT); KASTL) 21 June 2001 (2001-06-21) page 6, line 19 -page 7, line 26; claim 1 page 16, line 17 -page 17, line 8 page 18, line 6-17 --- -/--	1-8, 10-16

☒ 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

9 July 2003

Date of mailing of the international search report

13. 10. 03

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

Reder, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/09502

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 01 41228 A (CREAHOLIC SA ;MOCK ELMAR (CH); WITTEVEEN BONTKO (NL)) 7 June 2001 (2001-06-07) cited in the application page 3, line 15 -page 4, line 10; claim 6 page 8, line 10 -page 9, line 8 page 11, line 1 -page 12, line 2; claim 7; figure 1 page 18, line 17-27 ---	1-4,7,8, 11-16
Y	US 5 416 375 A (FUNAKUBO TOMOKI ET AL) 16 May 1995 (1995-05-16) column 5, line 18 -column 6, line 60; figures 1-3 column 8, line 17 -column 9, line 13; figures 9,10 ---	1-7, 11-16
Y	US 5 162 692 A (FUJIMURA TAKANAO) 10 November 1992 (1992-11-10) abstract	1-4,7, 10-13,16
A	column 3, line 13 -column 5, line 40; figures 1-4 ---	8
Y	US 6 114 798 A (YAMAKAWA TAKAHIRO ET AL) 5 September 2000 (2000-09-05) column 1, line 12 -column 3, line 64; figures 11,12 column 7, line 39 -column 8, line 11; figure 7 -----	1-4,6,7, 12,14-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 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 II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

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 an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
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.:

1-17

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

EP02/09502 – ISR

1. Claims: 1-17

piezoelectric motor with at least one piezoelectric component with a monolithic multilayered design and electrode layers which contain copper.

2. Claims: 18-19

piezoelectric component comprising cooling surfaces in the region of the electrode layers.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/09502

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19946834 A	03-05-2001	WO 0124287 A	05-04-2001
WO 0145138 A	21-06-2001	AU 2830701 A	25-06-2001
		BR 0016390 A	20-08-2002
		CN 1409876 T	09-04-2003
		DE 10062672 A	02-08-2001
		DE 20023051 U	09-01-2003
		EP 1240675 A	18-09-2002
		US 2002098333 A	25-07-2002
WO 0141228 A	07-06-2001	AU 1377801 A	12-06-2001
		EP 1234346 A	28-08-2002
		JP 2003516100 T	07-05-2003
		US 2003052575 A	20-03-2003
US 5416375 A	16-05-1995	JP 6006989 A	14-01-1994
		JP 3173902 B	04-06-2001
		JP 6105571 A	15-04-1994
US 5162692 A	10-11-1992	JP 2013280 A	17-01-1990
		JP 2055584 A	23-02-1990
		JP 2605121 B	30-04-1997
		JP 2119580 A	07-05-1990
		JP 2119581 A	07-05-1990
		DE 3920726 A	04-01-1990
US 6114798 A	05-09-2000	JP 9261978 A	03-10-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/09502

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L41/083 H01L41/047 H01L41/09

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 46 834 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3. Mai 2001 (2001-05-03) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 66 -Spalte 2, Zeile 20; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 39-49 Spalte 3, Zeile 3-20 ---	1-8, 10-16
Y	WO 01 45138 A (GANSBERGER SIGRID ;FLORIAN HEINZ (AT); FELTZ ADALBERT (AT); KASTL) 21. Juni 2001 (2001-06-21) Seite 6, Zeile 19 -Seite 7, Zeile 26; Anspruch 1 Seite 16, Zeile 17 -Seite 17, Zeile 8 Seite 18, Zeile 6-17 --- -/--	1-8, 10-16



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

9. Juli 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13. 10. 03

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

Reder, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/09502

Feld I 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 Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die 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 II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

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 eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr 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. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-17

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

1. Ansprüche: 1-17

Piezomotor mit mindestens einem piezoelektrischen Bauelement, das in monolithischer Vielschichtbauweise gefertigt ist und dessen Elektrodenschichten Kupfer enthalten.

2. Ansprüche: 18-19

Piezoelektrisches Bauelement, das im Bereich der Elektrodenschichten Kühlflächen aufweist.

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 01 41228 A (CREAHOLIC SA ;MOCK ELMAR (CH); WITTEVEEN BONTKO (NL)) 7. Juni 2001 (2001-06-07) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 15 -Seite 4, Zeile 10; Anspruch 6 Seite 8, Zeile 10 -Seite 9, Zeile 8 Seite 11, Zeile 1 -Seite 12, Zeile 2; Anspruch 7; Abbildung 1 Seite 18, Zeile 17-27 ---	1-4,7,8, 11-16
Y	US 5 416 375 A (FUNAKUBO TOMOKI ET AL) 16. Mai 1995 (1995-05-16) Spalte 5, Zeile 18 -Spalte 6, Zeile 60; Abbildungen 1-3 Spalte 8, Zeile 17 -Spalte 9, Zeile 13; Abbildungen 9,10 ---	1-7, 11-16
Y	US 5 162 692 A (FUJIMURA TAKANAO) 10. November 1992 (1992-11-10) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 13 -Spalte 5, Zeile 40; Abbildungen 1-4 ---	1-4,7, 10-13,16
A		8
Y	US 6 114 798 A (YAMAKAWA TAKAHIRO ET AL) 5. September 2000 (2000-09-05) Spalte 1, Zeile 12 -Spalte 3, Zeile 64; Abbildungen 11,12 Spalte 7, Zeile 39 -Spalte 8, Zeile 11; Abbildung 7 -----	1-4,6,7, 12,14-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/09502

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19946834 A	03-05-2001	WO 0124287 A	05-04-2001
WO 0145138 A	21-06-2001	AU 2830701 A	25-06-2001
		BR 0016390 A	20-08-2002
		CN 1409876 T	09-04-2003
		DE 10062672 A	02-08-2001
		DE 20023051 U	09-01-2003
		EP 1240675 A	18-09-2002
		US 2002098333 A	25-07-2002
WO 0141228 A	07-06-2001	AU 1377801 A	12-06-2001
		EP 1234346 A	28-08-2002
		JP 2003516100 T	07-05-2003
		US 2003052575 A	20-03-2003
US 5416375 A	16-05-1995	JP 6006989 A	14-01-1994
		JP 3173902 B	04-06-2001
		JP 6105571 A	15-04-1994
US 5162692 A	10-11-1992	JP 2013280 A	17-01-1990
		JP 2055584 A	23-02-1990
		JP 2605121 B	30-04-1997
		JP 2119580 A	07-05-1990
		JP 2119581 A	07-05-1990
		DE 3920726 A	04-01-1990
US 6114798 A	05-09-2000	JP 9261978 A	03-10-1997