

(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
27. Juli 2006 (27.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/076894 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 41/083 (2006.01)

(74) **Anwalt:** EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH; Ridlerstr. 55, 80339 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/000067

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Januar 2006 (18.01.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 002 428.9 18. Januar 2005 (18.01.2005) DE
10 2005 018 791.9 22. April 2005 (22.04.2005) DE

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-str. 53, 81669 München (DE).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): ALTHOFF, Anke [AT/AT]; Greifensteinerstr. 114/2/1, A-3423 St.-Andrä-Wördern (AT). FELTZ, Adalbert [DE/AT]; Burgegger Str. 50, A-8530 Deutschlandsberg (AT). FLORIAN, Heinz [AT/AT]; Klunkerberg 79, A-8524 Bad Gams (AT).

(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, 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).

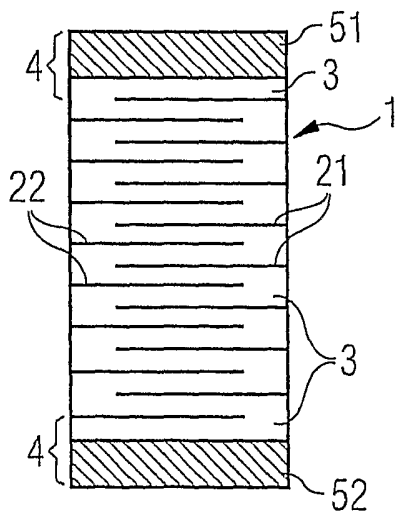
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** PIEZOACTUATOR WITH LOW STRAY CAPACITANCE

(54) **Bezeichnung:** PIEZOAKTOR MIT NIEDRIGER STREUKAPAZITÄT



(57) **Abstract:** The invention relates to a piezoactuator with a stack (1) of superimposed piezoceramic layers (3), with inner electrodes (2), arranged between the piezoceramic layers (3), whereby at least a boundary region (4) of the stack (1) is free from inner electrodes (21, 22) and a cover layer (51, 52) is arranged in the boundary region (4), the dielectric constant of which is less than the dielectric constant of a piezoceramic layer (3).

(57) **Zusammenfassung:** Piezoelektrischer Aktor mit einem Stapel (1) von übereinander liegenden piezokeramischen Schichten (3), mit Innenelektroden (2), die zwischen den piezokeramischen Schichten (3) angeordnet sind, bei dem wenigstens ein Randbereich (4) des Stapels (1) frei von Innenelektroden (21, 22) ist, bei dem im Randbereich (4) eine Deckschicht (51, 52) angeordnet ist, deren Dielektrizitätskonstante kleiner ist als die Dielektrizitätskonstante einer piezokeramischen Schicht (3).

WO 2006/076894 A1



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.

Beschreibung

Piezoaktor mit niedriger Streukapazität

Die Erfindung betrifft einen piezoelektrischen Aktor. Ein solcher Aktor kann beispielsweise zur Steuerung von Ventilen in einem Kraftfahrzeug verwendet werden.

Aus der Druckschrift DE 103 07 825 A1 ist ein piezoelektrischer Aktor mit Innenelektroden bekannt.

Die zu lösende Aufgabe besteht darin, einen Piezoaktor niedriger Streukapazität anzugeben.

Gemäß wenigstens einer Ausführungsform des hier beschriebenen Piezoaktors ist es vorgesehen, dass eine Vielzahl von übereinandergestapelten piezokeramischen Schichten einen Grundkörper bilden. Zwischen piezokeramischen Schichten sind Innenelektroden angeordnet, wobei zwei Sorten von Innenelektroden vorgesehen sein können.

Eine erste Sorte von Innenelektroden wird mit einem ersten Pol einer Spannungsquelle verbunden. Eine zweite Sorte von Innenelektroden wird mit einem zweiten Pol einer Spannungsquelle verbunden. Die Innenelektroden sind dabei so angeordnet, dass sie parallel geschaltete Kondensatoren bilden. Damit kann bei Anlegen einer Spannung die elektrische Energie in mechanische Energie aufgrund des inversen piezoelektrischen Effektes umgewandelt werden.

Des Weiteren weist der vorhandene Grundkörper wenigstens einen Randbereich auf, der frei ist von Innenelektroden. Der

Randbereich kann direkt an eine Stirnseite des Stapels grenzen.

Vorzugsweise sind zwei Randbereiche vorgesehen, für jede Stirnseite des Stapels einer. In einem Randbereich des Piezoaktors ist vorzugsweise eine Deckschicht vorgesehen, die eine niedrige Dielektrizitätskonstante aufweist. Die Dielektrizitätskonstante ist vorzugsweise kleiner als 100, besonders bevorzugt kleiner als 20.

Gemäß wenigstens einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die Dielektrizitätskonstante einer im Randbereich angeordneten Deckschicht kleiner ist als die Dielektrizitätskonstante der piezokeramischen Schichten. Die piezokeramischen Schichten müssen nicht notwendigerweise alle gleich sein, jedoch soll die Dielektrizitätskonstante der Deckschicht kleiner sein als die Dielektrizitätskonstante der benachbarten piezokeramischen Schicht.

Die Erfinder haben erkannt, dass die Streukapazität des Piezoaktors unter anderem beeinflusst wird durch die Dielektrizitätskonstante des Materials im Randbereich des Grundkörpers.

Mit Hilfe einer solchen Deckschicht kann daher ein Piezoaktor mit sehr geringer Streukapazität angegeben werden. Dies liegt darin begründet, dass die kapazitive Kopplung des Piezoaktors zu seiner Umgebung unter anderem auch bestimmt wird durch die auf der Oberseite beziehungsweise auf der Unterseite des Stapels angeordneten Schichten beziehungsweise deren Dielektrizitätskonstante. Die kapazitive Kopplung am Rand des Kondensators ist umso größer, je größer die Dielektrizitätskonstante in diesem Bereich ist. Eine Deckschicht im Randbereich des

Grundkörpers mit einer sehr niedrigen Dielektrizitätskonstante kann die Streukapazität verringern.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Piezoaktors ist es vorgesehen, dass die Deckschicht ein keramisches Material enthält, beispielsweise Aluminiumoxid.

Gemäß wenigstens einer Ausführungsform des Piezoaktors ist es vorgesehen, dass die Deckschicht mit einer daran angrenzenden piezokeramischen Schicht oder auch mit einer daran angrenzenden keramischen Schicht, die nicht notwendigerweise einen piezoelektrischen Effekt aufweisen muss, versintert ist. Dadurch kann eine besonders innige Verbindung zwischen der Deckschicht und dem Rest des Piezoaktors hergestellt werden.

Des Weiteren kann die Herstellung besonders schnell und einfach erfolgen, da durch das Gemeinsamsintern von piezokeramischen Schichten mit Innenelektroden und die gemeinsame Sinterung der piezoelektrischen Schichten zusammen mit einer oder mehreren Deckschichten zu einem monolithischen Bauelement führt, das besonders gute elektromechanische Eigenschaften und auch eine erhöhte mechanische Stabilität aufweist.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform des Piezoaktors ist es vorgesehen, dass eine Deckschicht mit einer daran angrenzenden Schicht verklebt ist. Vorzugsweise kann eine Deckschicht einfach auf der Oberseite beziehungsweise auf der Unterseite des Grundkörpers aufgeklebt sein.

Gemäß einer anderen Ausführungsform des Piezoaktors ist es vorgesehen, dass der Grundkörper beziehungsweise der Stapel übereinander liegender, gegebenenfalls gemeinsam versinterter Schichten versehen ist mit einem Mittel zum Erzeugen einer

Vorspannung. Ein solches Mittel kann beispielsweise eine Druckspannung als Vorspannung für den Piezoaktor erzeugen. Beim Ausdehnen des Piezoaktors muss dann Arbeit gegen die Vorspannung geleistet werden. Beim Wegnehmen der äußeren elektrischen Spannung kehrt der Aktor zumindest teilweise aufgrund der Vorspannung automatisch in seinen unausgedehnten, das heißt verkürzten Grundzustand zurück.

Ein geeignetes Mittel zum Erzeugen einer mechanischen Vorspannung kann beispielsweise eine Rohrfeder sein.

Ein Mittel zur Erzeugen einer Vorspannung kann an einer oder mehreren Stirnflächen des Grundkörpers anliegen. Dadurch entsteht wiederum eine Kopplung der Stirnseiten des Grundkörpers an die Umgebung, womit die Deckschichten eine besondere Bedeutung für die elektrische Kopplung erlangen.

Im folgenden wird ein Piezoaktor anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert:

Figur 1 zeigt die Einbausituation eines Piezoaktors in einem Kraftfahrzeug.

Figur 2 zeigt beispielhaft einen Piezoaktor in einem schematischen Längsschnitt.

Figur 3 zeigt einen weiteren beispielhaften Piezoaktor in einem schematischen Längsschnitt.

Elemente des Piezoaktors die gleich sind oder die die gleiche Funktion aufweisen sind mit den selben Bezugszeichen gekennzeichnet. Im übrigen sind die Darstellungen nicht maßstabsgetreu, sondern zur besseren Erkennbarkeit entweder verkleinert

oder vergrößert und gegebenenfalls auch in den Proportionen verzerrt.

Figur 1 zeigt einen Piezoaktor mit einem Stapel 1 von übereinander liegenden Schichten. Der Piezoaktor ist verbunden mit einer elektrischen Schaltung 9, die zur Ansteuerung des Piezoaktors dient. Ferner ist vorgesehen eine Rohrfeder 7 zur Erzeugung einer mechanischen Vorspannung für den Piezoaktor. Aufgrund der so dargestellten Einbausituation besteht eine elektrische Kopplung des Piezoaktors, insbesondere der beiden Stirnseiten des Stapels 1 zur Masse 8 des Kraftfahrzeugs. Die kapazitive Kopplung zur Masse wird repräsentiert durch die beiden Koppelkondensatoren CK1 und CK2. Es kann vorkommen, dass beim Betrieb des Aktors, insbesondere beim mechanischen Belasten des Aktors unkontrollierbare Ladungen entstehen, welche über die Koppelkondensatoren CK1 und CK2 zur Fahrzeugmasse fließen.

Unter anderem durch Verwenden von Deckschichten mit niedriger Dielektrizitätskonstante kann das Problem der Streukapazität vermindert werden.

Durch die Verwendung von Deckschichten, die eine niedrige Dielektrizitätskonstante haben, resultiert für die Streukapazität, die die Koppelkondensatoren CK1 und CK2 repräsentieren, ein verringerter Wert. Insbesondere kann ein höherer elektrischer Widerstand bei Wechsellast erreicht werden.

Die Figuren 2 und 3 zeigen im Längsschnitt einen Piezoaktor mit übereinander gestapelten piezokeramischen Schichten 3. Die piezokeramischen Schichten 3 bilden einen Stapel 1 beziehungsweise einen Grundkörper. Darüber hinaus enthält der Stapel 1 noch Randbereiche 4, jeweils auf der Oberseite und auf

der Unterseite. Die Randbereiche 4 sind frei von Innenelektroden und nehmen somit an dem aktiven Teil des Schichtpaketes nicht teil. Am oberen und unteren Rand des aktiven Paketes ist jeweils noch eine zusätzliche piezokeramische Schicht 3 angeordnet. Innerhalb des aktiven Paketes sind Innenelektroden 21 einer ersten Sorte und Innenelektroden 22 einer zweiten Sorte angeordnet, die kammartig ineinander greifen und nach Art eines Vielschichtkondensators angeordnete Strukturen bilden. Die äußere Kontaktierung der Innenelektroden 21, 22 ist in den Figuren nicht dargestellt, kann aber mit geeigneten Mitteln realisiert werden. Die piezokeramischen Schichten 3 werden übereinander gestapelt, mit Innenelektroden versehen und anschließend verpresst und versintert.

Gemäß Figur 2 ist es vorgesehen, dass im Randbereich 4 auf der Oberseite und auf der Unterseite des Stapels 1 jeweils eine Deckschicht 51, 52 angeordnet ist. Diese Deckschicht wird aus einem geeigneten Keramikmaterial gebildet, das die gemeinsame Versinterung mit den übrigen piezokeramischen Schichten 3 erlaubt.

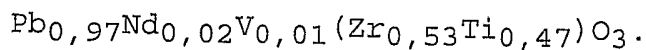
Beispielsweise kann in einem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 als Material für die Deckschicht vorgesehen sein ein Material der Zusammensetzung $Ba_{6-x}(Sa_yNd_{1-y})_{8+2x/3}Ti_{18}O_{54}$. Dabei wird die für eine Gemeinsamsinterung mit der Piezokeramik erforderliche Anpassung der Sintertemperatur und des Schwindungsverhaltens durch einen geeigneten Zusatz einer Glasfritte, vorzugsweise eines Zinkborosilikatglases, erreicht. Für die Zusammensetzungsparameter des Deckschichtkeramikmaterials werden für x und y die folgenden Parameterwerte verwendet:

$$x = 1,5; y = 0,9$$

$$x = 2; y = 0,7.$$

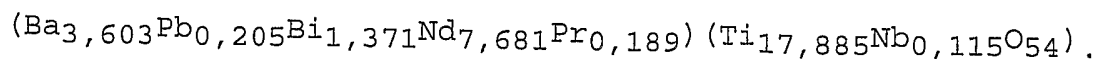
Eine solche Zusammensetzung ist besonders gut zur Gemeinsamsinterung mit einer Piezokeramik geeignet. Die Dielektrizitätskonstante des angegebenen Materials für eine derartige Deckschicht beträgt in etwa 80.

Die angegebene Formulierung ist insbesondere geeignet für Piezoaktoren, bei denen die Innenelektroden aus Kupfer bestehen oder Kupfer enthalten. In diesem Fall wird beispielsweise als Piezokeramik das folgende Material verwendet:



Dabei steht V für eine Leerstelle. Die Gemeinsamsinterung erfolgt in etwa bei 1000 °C, so dass Kupferelektroden nicht beschädigt werden.

In einem anderen Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist es vorgesehen, die Innenelektroden aus einer Legierung von Silber und Palladium zu bilden. In diesem Fall kann bei etwas höheren Temperaturen gesintert werden. Entsprechend wird beispielhaft als Keramikmaterial für die Deckschicht eine Zusammensetzung verwendet, die wie folgt lautet:



Diese Zusammensetzung wird zwecks Schwundanpassung und Anpassung der Sintertemperatur an die Piezokeramik mit einem Anteil an Glasfritte versehen. Es ist ein Merkmal der in diesem Ausführungsbeispiel verwendeten Keramik, die mit V bezeichneten Leerstellen während des Sinterns durch Aufnehmen von Silber aus den Silber-Palladium-Innenelektroden zu besetzen, so-

dass dann die Zusammensetzung
 $\text{Pb}_{0,79}\text{Nd}_{0,02}\text{Ag}_{0,02}(\text{Zr}_{0,53}\text{Ti}_{0,47})\text{O}_3$ vorliegt.

Eine etwas variierte Zusammensetzung (V wird ersetzt durch Ag) wird in diesem Fall für die piezokeramischen Schichten verwendet.

Die Dielektrizitätskonstante des Materials der Deckschicht beträgt in etwa 90.

Im Vergleich dazu wird die Dielektrizitätskonstante für die Piezokeramik angegeben mit einem Wert von cirka 3000 bis 3500.

Die Dielektrizitätskonstante der Deckschicht ist also mindestens um den Faktor 10, gegebenenfalls sogar um den Faktor 100 kleiner als die Dielektrizitätskonstante der piezokeramischen Schichten.

Dies gilt insbesondere auch für ein Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3. Dort wird nach Herstellen des aktiven Paketes zur Bildung des Piezoaktors auf die oberste piezokeramische Schicht 3 mittels einer Klebeschicht 6 eine Deckschicht 51 aufgebracht, die zum Beispiel Aluminiumoxid enthalten kann, und/oder es wird in gleicher Weise auch die unterste piezokeramische Schicht mit einer analog fixierten Deckschicht versehen. Die genannten Materialien haben eine Dielektrizitätskonstante von etwa 10 und sind damit cirka um den Faktor 300 kleiner als die Dielektrizitätskonstante der Piezokeramik.

Die Deckschichten 51, 52 in Figur 3 können beispielsweise aus einer gesinterten Aluminiumoxid-Keramik bestehen und als gesinterte Scheibe vorliegen.

Bezugszeichenliste

1	Stapel
21, 22	Innenelektrode
3	Piezokeramische Schicht
4	Randbereich
51, 52	Deckschicht
6	Kleber
7	Rohrfeder
8	Masse
9	Schaltung
CK1, CK2	Koppelkondensatoren

Patentansprüche

1. Piezoelektrischer Aktor
 - mit einem Stapel (1) von übereinander liegenden piezokeramischen Schichten (3),
 - mit Innenelektroden (2), die zwischen den piezokeramischen Schichten (3) angeordnet sind,
 - bei dem wenigstens ein Randbereich (4) des Stapels (1) frei von Innenelektroden (21, 22) ist,
 - bei dem im Randbereich (4) eine Deckschicht (51, 52) angeordnet ist, deren Dielektrizitätskonstante kleiner ist als die Dielektrizitätskonstante einer piezokeramischen Schicht (3).
2. Aktor nach Anspruch 1,
bei dem die Deckschicht (51, 52) ein Keramikmaterial enthält.
3. Aktor nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
bei dem die Deckschicht (51, 52) mit einer angrenzenden Schicht versintert ist.
4. Aktor nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
bei dem die Deckschicht (51, 52) mit einer angrenzenden Schicht verklebt ist.
5. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
bei dem bei dem die Streukapazität, die durch den Masse-schluss über die Rohrfeder verursacht wird, mittels der Anwendung von Deckschichten niedriger Dielektrizitätskonstante herabgemindert ist.
6. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

bei dem eine Vorrichtung zur Erzeugung einer mechanischen Vorspannung (7) vorgesehen ist, die an den Stirnseiten des Stapels (1) anliegt.

FIG 1

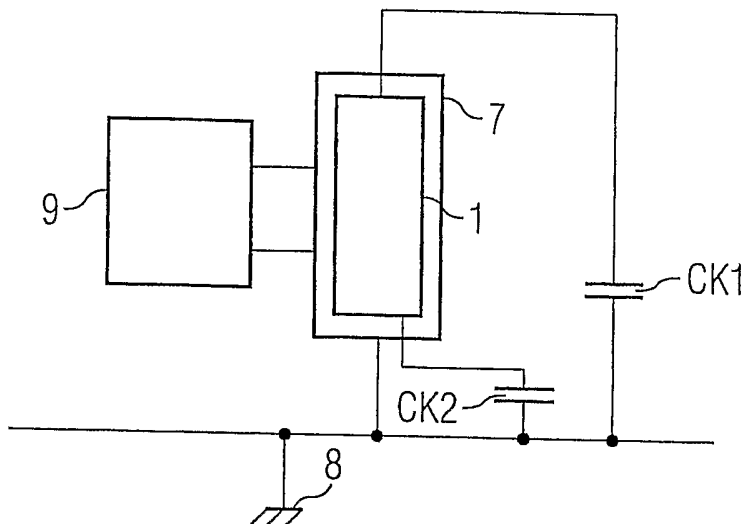


FIG 2

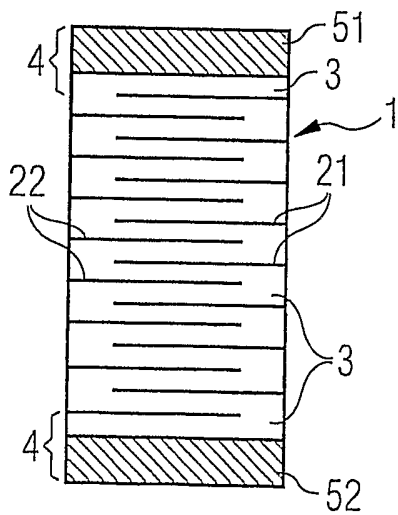
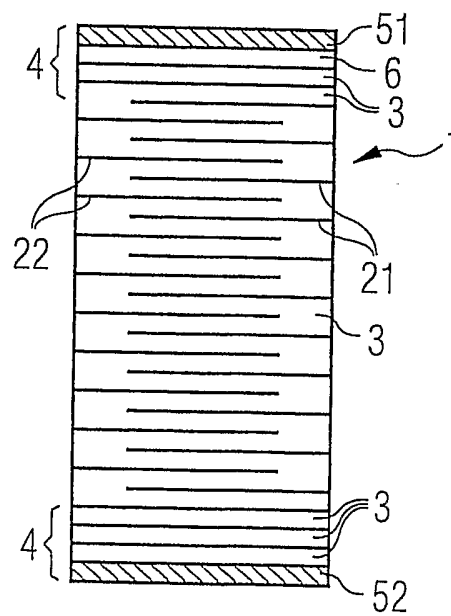


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2006/000067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L41/083

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 117 (E-731), 22 March 1989 (1989-03-22) -& JP 63 288075 A (NEC CORP), 25 November 1988 (1988-11-25) abstract	1,2
Y	page 3, left-hand column, paragraph 3; figure 4	3,4,6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 09, 31 October 1995 (1995-10-31) -& JP 07 154005 A (TOKIN CORP), 16 June 1995 (1995-06-16) abstract paragraphs [0008] - [0014]; figure 1 ----- -/--	3



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

29 March 2006

Date of mailing of the international search report

06/04/2006

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

Köpf, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/000067

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 42 01 937 A1 (MURATA MFG CO LTD) 30 July 1992 (1992-07-30) column 1, lines 15-22; figure 14 column 2, lines 2-10	4
Y A	WO 03/026033 A (SIEMENS AG; FREUDENBERG HELLMUT ET AL) 27 March 2003 (2003-03-27) page 2, line 11 - page 5, line 12; figure	6 1,2,5
P,X	WO 2005/069394 A (ROBERT BOSCH GMBH; WALTER GERHARD ET AL) 28 July 2005 (2005-07-28) page 4, line 20 - page 11, line 7; figures 1,2	1-6
P,X	WO 2005/053046 A (ROBERT BOSCH GMBH; SUGG BERTRAM) 9 June 2005 (2005-06-09) page 3, paragraph 2 - page 6, paragraph 2; figure 1	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2006/000067

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 63288075	A	25-11-1988	NONE	
JP 07154005	A	16-06-1995	NONE	
DE 4201937	A1	30-07-1992	NONE	
WO 03026033	A	27-03-2003	DE 10144919 A1 EP 1425804 A1 JP 2005502469 T US 2004169445 A1	22-05-2003 09-06-2004 27-01-2005 02-09-2004
WO 2005069394	A	28-07-2005	DE 102004002133 A1	04-08-2005
WO 2005053046	A	09-06-2005	DE 10353171 A1	16-06-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
H01L41/083

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 013, Nr. 117 (E-731), 22. März 1989 (1989-03-22) -& JP 63 288075 A (NEC CORP), 25. November 1988 (1988-11-25) Zusammenfassung	1,2
Y	Seite 3, linke Spalte, Absatz 3; Abbildung 4	3,4,6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1995, Nr. 09, 31. Oktober 1995 (1995-10-31) -& JP 07 154005 A (TOKIN CORP), 16. Juni 1995 (1995-06-16) Zusammenfassung Absätze [0008] - [0014]; Abbildung 1 ----- -/--	3



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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. März 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/04/2006

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

Köpf, C

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 42 01 937 A1 (MURATA MFG CO LTD) 30. Juli 1992 (1992-07-30) Spalte 1, Zeilen 15-22; Abbildung 14 Spalte 2, Zeilen 2-10	4
Y A	WO 03/026033 A (SIEMENS AG; FREUDENBERG HELLMUT ET AL) 27. März 2003 (2003-03-27) Seite 2, Zeile 11 - Seite 5, Zeile 12; Abbildung	6 1,2,5
P,X	WO 2005/069394 A (ROBERT BOSCH GMBH; WALTER GERHARD ET AL) 28. Juli 2005 (2005-07-28) Seite 4, Zeile 20 - Seite 11, Zeile 7; Abbildungen 1,2	1-6
P,X	WO 2005/053046 A (ROBERT BOSCH GMBH; SUGG BERTRAM) 9. Juni 2005 (2005-06-09) Seite 3, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 2; Abbildung 1	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

internationales Aktenzeichen

PCT/DE2006/000067

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 63288075	A	25-11-1988	KEINE
JP 07154005	A	16-06-1995	KEINE
DE 4201937	A1	30-07-1992	KEINE
WO 03026033	A	27-03-2003	DE 10144919 A1 EP 1425804 A1 JP 2005502469 T US 2004169445 A1
WO 2005069394	A	28-07-2005	DE 102004002133 A1
WO 2005053046	A	09-06-2005	DE 10353171 A1