(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Januar 2008 (24.01.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/009280 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*H01C 1/084* (2006.01) *H01C 7/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/001293

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juli 2007 (19.07.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 033 691.7 20. Juli 2006 (20.07.2006) DE

(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)*: **KAHR, Werner** [AT/AT]; Dorfstr. 11, A-8530 Deutschlandsberg (AT).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstr. 55, 80339 München (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, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

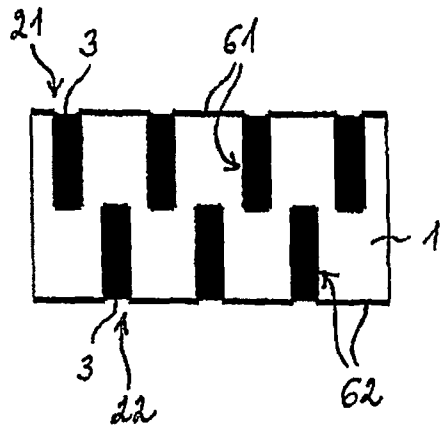
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, 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*

*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.*

**(54) Title:** RESISTOR ELEMENT WITH PTC PROPERTIES AND HIGH ELECTRICAL AND THERMAL CONDUCTIVITY

**(54) Bezeichnung:** WIDERSTANDSELEMENT MIT PTC-EIGENSCHAFTEN UND HOHER ELEKTRISCHER UND THERMISCHER LEITFÄHIGKEIT




**(57) Abstract:** The invention specifies a resistor element with a ceramic body (1) which has PTC properties. At least one main surface of the ceramic body (1) has an arrangement of depressions (21, 22).

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein Widerstandselement mit einem Keramikkörper (1) angegeben, der PTC-Eigenschaften aufweist. Mindestens eine Hauptfläche des Keramikkörpers (1) weist eine Anordnung von Vertiefungen (21, 22) auf.

WO 2008/009280 A1

Beschreibung

Widerstandselement mit PTC-Eigenschaften und hoher elektrischer und thermischer Leitfähigkeit

Eine Anordnung mit Körnchen aus PTC-Material, die in einem Bindemittel verteilt sind, ist aus der Druckschrift DE 3107290 A1 bekannt. Aus DE 8309023 U1 ist ein flexibles Element in Bandform bekannt.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Widerstandselement anzugeben, das sich durch eine hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit auszeichnet.

Es wird ein Widerstandselement mit einem Keramikkörper aus Keramik angegeben, die PTC-Eigenschaften aufweist. Die Abkürzung PTC steht für Positive Temperature Coefficient. Mindestens eine Hauptfläche des Keramikkörpers weist eine Anordnung von Vertiefungen auf.

Vorzugsweise weist die erste Hauptfläche des Keramikkörpers eine Anordnung von ersten Vertiefungen und die zweite Hauptfläche des Keramikkörpers eine Anordnung von zweiten Vertiefungen auf.

Die Hauptflächen des Keramikkörpers, inklusive der Oberfläche der Vertiefungen, sind vorzugsweise mit einer Elektrodenschicht bedeckt. Jede Elektrodenschicht bildet eine Elektrodenfläche. Der Widerstand des Widerstandselements ist um so niedriger, je größer die Elektrodenfläche und je kleiner der Abstand zwischen den Elektrodenschichten ist. Diese Parameter hängen unmittelbar mit den geometrischen Parametern wie z. B. Tiefe, Breite der Vertiefungen und Abstand zwischen den Ver-

tiefungen zusammen. Durch eine nachstehend erläuterte Einstellung der Elektrodenfläche und des Abstands zwischen den Elektrodenschichten gelingt es, einen vorgegebenen Widerstandswert bei der vorgegebenen Größe des Widerstandselements zu erreichen.

Durch die Vertiefungen gelingt es insbesondere, eine wirksame Elektrodenfläche des Keramikkörpers zu vergrößern und somit den Widerstandswert des Widerstandselements gegenüber der Ausführung ohne Vertiefungen zu senken. Durch die Vertiefungen gelingt außerdem eine Verringerung des Abstands zwischen zwei gegenüber liegenden Elektrodenflächen des Widerstandselements. Durch die Vergrößerung der Elektrodenfläche ist es auch möglich, ein besonders kleines Widerstandselement mit einer hohen Wärmeabgabe zu erzielen. Niedrige Widerstände und hohe Wärmeabgabe werden auch durch kleine Abstände der Vertiefungen erreicht.

Die ersten (und zweiten) Vertiefungen haben vorzugsweise die Form von Spalten oder Rillen, die parallel zueinander verlaufen. Die Vertiefungen können aber auch als Sacklöcher ausgebildet sein. Eine regelmäßige Anordnung von gleichartig ausgebildeten Vertiefungen ist bevorzugt.

Die zweiten Vertiefungen können parallel zu den ersten Vertiefungen verlaufen. Die zweiten Vertiefungen können aber auch quer, insbesondere senkrecht oder schräg zu den ersten Vertiefungen verlaufen.

Die Vertiefungen können einen beliebigen Querschnitt aufweisen. Insbesondere können die Seitenwände der Vertiefungen senkrecht oder schräg zu den Hauptflächen des Widerstandsele-

ments verlaufen oder gekrümmt sein. Die Vertiefungen können auch Stufen aufweisen.

Die Tiefe der Vertiefungen übersteigt vorzugsweise deren Breite. Die Tiefe der Vertiefungen kann beispielsweise mindestens das Doppelte deren Breite betragen. Die Tiefe der Vertiefungen beträgt vorzugsweise mindestens 20% der Dicke des Keramikkörpers. Die Tiefe der Vertiefungen kann auch 50% der Dicke des Keramikkörpers übersteigen. Die ersten und zweiten Vertiefungen können die gleiche Tiefe aufweisen. Sie können aber im Prinzip auch voneinander unterschiedliche Dicken aufweisen.

Die zweiten Vertiefungen sind in einer vorteilhaften Variante gegenüber den ersten Vertiefungen versetzt angeordnet (in einer Draufsicht). In diesem Fall weist der Keramikkörper einen schlangenförmigen Querschnitt auf. In dieser Variante gelingt es, besonders tiefe Vertiefungen auszubilden, deren Tiefe die Hälfte der Dicke des Keramikkörpers übersteigen kann.

Die versetzt angeordneten ersten und zweiten Vertiefungen können bezüglich der Dickenrichtung des Keramikkörpers (in einer Seitenansicht) derart überlappen, dass sie in einem Mittelbereich des Keramikkörpers ineinander greifen. Die ersten und zweiten Vertiefungen sind dabei im Mittelbereich des Keramikkörpers abwechselnd angeordnet. In diesem Fall übersteigt die Tiefe der Vertiefungen die Hälfte der Dicke des Keramikkörpers.

Die zweiten Vertiefungen können in einer weiteren Variante (in einer Draufsicht) gegenüber den ersten Vertiefungen liegen. In diesem Fall ist die Tiefe der ersten und der zweiten

Vertiefungen kleiner als die Hälfte der Dicke des Keramikkörpers.

Die Vertiefungen können zumindest teilweise mit einem Füllmaterial gefüllt sein, dessen Wärmeleitfähigkeit diejenige des Materials des Keramikkörpers übersteigt. Somit gelingt es, im Keramikkörper Wärmesenken zu schaffen, welche die Wärmeabgabe des Widerstandselements an die Umgebung, z. B. an ein Objekt verbessern.

Das Füllmaterial kann elektrisch isolierend sein. Das Füllmaterial kann aber auch elektrisch leitend sein.

Der Keramikkörper ist vorzugsweise ein massiver, starrer Sinterkörper. Als Grundmaterial für den Keramikkörper ist $BaTiO_3$ geeignet. Der Keramikkörper ist vorzugsweise als eine Platte bereitgestellt. Die Vertiefungen können in einem gesinterten Keramikkörper als Einschnitte erzeugt werden. Die Hauptflächen des Keramikkörpers werden nach dem Ausbilden der Vertiefungen zur Bildung von Elektrodenschichten metallisiert. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Vertiefungen in einem noch nicht gesinterten Keramikkörper anzuordnen und den Keramikkörper mit den vorgeformten Vertiefungen dem Sintern zu unterziehen.

Die Elektrodenschichten können jeweils z. B. in einem galvanischen Verfahren aufgetragen werden. Sie können auch durch Sputtern, Bedampfen oder als eine Metallpaste aufgetragen und eingebrannt werden. Auch Kombination dieser Elektrodentechnologien zur Erzeugung spezieller Schichtfolgen sind möglich.

Derart konfektionierte Widerstandselemente sind vorzugsweise mit elektrischen Anschlüssen für die Stromeinleitung verse-

hen, wobei die mechanische Ausführung jener von radial kontaktierten oder SMD fähigen Bauelementen entsprechen kann. Die Konfektionierung dieser Elemente kann auch eine Umhüllung mit isolierenden Materialien, Kapselung in Kunststoffen beinhalten. Dabei können mehrere Widerstandselemente gemeinsam verkapselt sein. Diese Widerstandselemente können auch mit mindestens einer flächig anliegenden Abdeckschicht verbunden sein, deren Wärmeleitfähigkeit diejenige des Materials des Keramikkörpers vorzugsweise übersteigt. Diese Abdeckschicht kann elektrisch leitend sein und als Kontaktierung für die Stromeinleitung geeignet sein. Die Abdeckschicht kann auch als ein Verbund ausgebildet sein, der eine elektrisch leitende Teilschicht und eine elektrisch isolierende Teilschicht umfasst.

Die Widerstandselemente können auch ohne vorkonfektionierte Verbindung zu Abdeckschichten derart angeordnet sein, dass die elektrische und thermische Kontaktierung zu dieser auch nachträglich erfolgen kann. Mehrere mechanisch miteinander verbundene Widerstandselemente können gemeinsam in einer Anordnung eingesetzt werden. Diese Widerstandselemente sind vorzugsweise elektrisch miteinander verbunden.

Das angegebene Widerstandselement wird nun anhand von schematischen und nicht maßstabgetreuen Figuren erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Widerstandselement mit einer Anordnung von Vertiefungen auf den beiden Hauptflächen des Keramikkörpers;

Figur 2 das Widerstandselement gemäß Figur 1 mit durch einen Füllstoff ausgefüllten Vertiefungen;

Figur 3 das Widerstandselement gemäß Figur 2, das zwischen zwei Abdeckschichten angeordnet ist;

Figur 4 das Widerstandselement gemäß Figur 2 in SMD-Ausführung;

Figur 5 verschiedene Beispiele zur Ausgestaltung von Vertiefungen.

In Figur 1 ist ein Widerstandselement mit einem Keramikkörper 1 gezeigt. Der Keramikkörper 1 weist erste Vertiefungen 21 auf, die auf seiner ersten Hauptfläche (Oberseite) angeordnet sind, und zweite Vertiefungen 22, die auf seiner zweiten Hauptfläche (Unterseite) angeordnet sind. Diese Vertiefungen sind vorzugsweise, wie in der Variante gemäß der Figur 2, mit einem Füllmaterial 3 gefüllt, das eine bessere thermische Leitfähigkeit als der Keramikkörper 1 aufweist.

Auf der Oberseite des Keramikkörpers ist eine erste Elektrodenschicht 61 und auf dessen Unterseite eine zweite Elektrodenschicht 62 angeordnet. Die Elektrodenschichten 61, 62 bedecken auch die Oberfläche der Vertiefungen 21, 22.

Die zweiten Vertiefungen 22 sind gegenüber den ersten Vertiefungen 21 lateral versetzt. Die ersten und zweiten Vertiefungen 21, 22 sind nicht miteinander verbunden. Die Tiefe der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Vertiefungen 21, 22 beträgt ungefähr die Hälfte der Dicke des Keramikkörpers 1. Eine derart tiefe Ausgestaltung der Vertiefungen 21, 22 ist insbesondere möglich, wenn

a) der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden ersten Vertiefungen größer ist als die Breite der zweiten Vertiefungen, und

b) der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden zweiten Vertiefungen größer ist als die Breite der ersten Vertiefungen. Weitere Varianten der Vertiefungen 21, 22 bezüglich deren Tiefe und deren Form sind in den Figuren 5A bis 5F erläutert.

Der Keramikkörper 1 ist in der Variante gemäß der Figur 3 zwischen zwei Abdeckschichten 41, 42 angeordnet. Der Keramikkörper 1 ist vorzugsweise mit den Abdeckschichten 41, 42 fest verbunden, beispielsweise verklebt.

Das in Fig. 1 bis 3 gezeigte Widerstandselement ist beispielsweise als Heizelement geeignet.

In Figur 4 ist das Widerstandselement gemäß der Figur 2 gezeigt, das zur Unterseite des Widerstandselements herausgeführte elektrische Anschlüsse 51, 52 aufweist. Ein solches Widerstandselement ist ein oberflächenmontierbares Bauelement oder SMD-Bauelement. Die Abkürzung SMD steht für Surface Mounted Device. Das in Figur 4 gezeigte Widerstandselement kann auf einer Leiterplatte montiert werden und kommt insbesondere für Stromschutzanwendungen in Betracht.

Das Widerstandselement kann alternativ als ein bedrahtetes Bauelement, d. h. mit Drahtanschlüssen, ausgebildet sein.

Die Tiefe der in Fig. 5A gezeigten Vertiefungen 21, 22 übersteigt die Hälfte der Dicke des Keramikkörpers 1, so dass die ersten Vertiefungen teilweise ineinander greifen und überlappen in einem Mittelbereich 10 des Keramikkörpers. Wie in der Variante gemäß der Figur 1 weist der Keramikkörper 1 einen schlangenförmigen Querschnitt auf.

Besonders tief ausgebildete Vertiefungen 21, 22 haben den Vorteil, dass dadurch ein besonders kleiner Abstand zwischen den Elektrodenschichten 61, 62 eingestellt und somit der Widerstand des Widerstandselements verringert werden kann.

Die Tiefe der in den Figuren 5B und 5C gezeigten Vertiefungen 21, 22 ist kleiner eingestellt als die Hälfte der Dicke des Keramikkörpers 1. In Fig. 5C liegen die zweiten Vertiefungen 22 direkt gegenüber den ersten Vertiefungen 21. Die Restdicke des Keramikkörpers zwischen den Vertiefungen 21, 22 ist so gewählt, dass sie für die Stabilität des Widerstandselements ausreichend ist.

In Figur 5D ist ein Widerstandselement vorgestellt, das nur auf einer Seite eine Anordnung von Vertiefungen 21 aufweist.

Die Vertiefungen 21, 22 der in den Figuren 1 bis 5C gezeigten Widerstandselemente weisen einen rechteckigen Querschnitt auf. Der Querschnitt der Vertiefungen 21, 22 kann alternativ wie in Fig. 5D abgerundet, wie in Fig. 5E mit schräg verlaufenden Seitenwänden oder wie in Fig. 5F V-förmig sein.

Bezugszeichenliste

1, 1a, 1b Keramikkörper
10 Mittelbereich des Keramikkörpers
21 erste Vertiefungen
22 zweite Vertiefungen
3 Füllmaterial
41 erste Abdeckschicht
42 zweite Abdeckschicht
51, 52 elektrischer Anschluss
61 erste Elektrodenschicht
62 zweite Elektrodenschicht

Patentansprüche

1. Widerstandselement
- mit einem Keramikkörper (1), der PTC-Eigenschaften aufweist,
- wobei eine erste Hauptfläche des Keramikkörpers (1) eine Anordnung von ersten Vertiefungen (21) aufweist.

2. Widerstandselement nach Anspruch 1,
- wobei eine zweite Hauptfläche des Keramikkörpers (1) eine Anordnung von zweiten Vertiefungen (22) aufweist.

3. Widerstandselement nach Anspruch 2,
- wobei die zweiten Vertiefungen (22) gegenüber den ersten Vertiefungen (21) versetzt angeordnet sind.

4. Widerstandselement nach Anspruch 3,
- wobei die ersten und zweiten Vertiefungen (21, 22) bezüglich der Dickenrichtung des Keramikkörpers (1) derart überlappen, dass sie ineinander greifen.

5. Widerstandselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
- wobei die Tiefe der Vertiefungen (21, 22) mindestens 20% der Dicke des Keramikkörpers (1) beträgt.

6. Widerstandselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
- wobei die Hauptflächen des Keramikkörpers (1) inklusive der Oberfläche der Vertiefungen (21, 22) mit einer Elektrodenschicht (61, 62) bedeckt sind.

7. Widerstandselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
- wobei die Vertiefungen (21, 22) mit einem Füllmaterial (3) gefüllt sind, dessen Wärmeleitfähigkeit diejenige des Materi-

als des Keramikkörpers (1) übersteigt.

8. Widerstandselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
- wobei mindestens eine Hauptfläche des Keramikkörpers (1) mit einer Abdeckschicht (41, 42) verbunden ist, deren Wärmeleitfähigkeit diejenige des Materials des Keramikkörpers (1) übersteigt.

9. Widerstandselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
- wobei mindestens eine Hauptfläche des Keramikkörpers (1) mit einem elektrischen Anschluss (51, 52) fest verbunden ist.

10. Widerstandselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
- wobei der Keramikkörper (1) mit den an ihn angeschlossenen elektrischen Anschlüssen (51, 52) durch eine Abdeckschicht umhüllt ist.

11. Widerstandselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
- das mit mindestens einem weiteren Widerstandselement mechanisch und elektrisch verbunden ist.

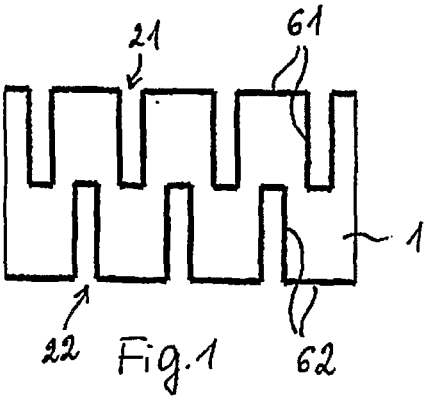



Fig.1

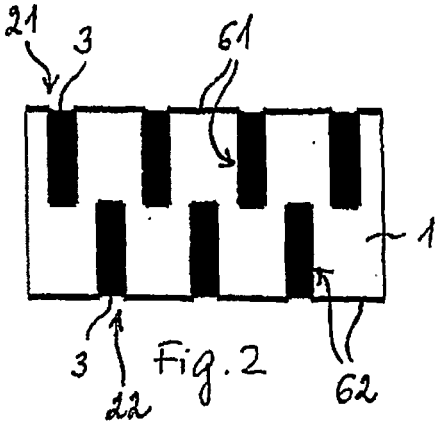



Fig.2

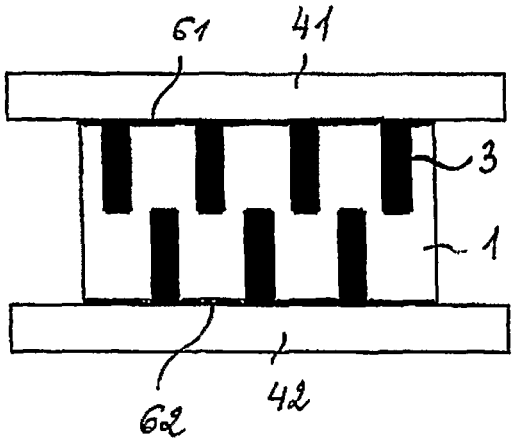



Fig.3

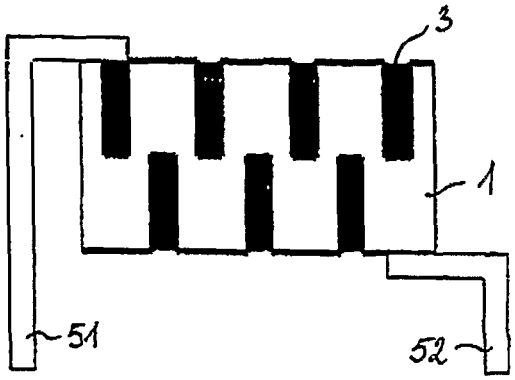
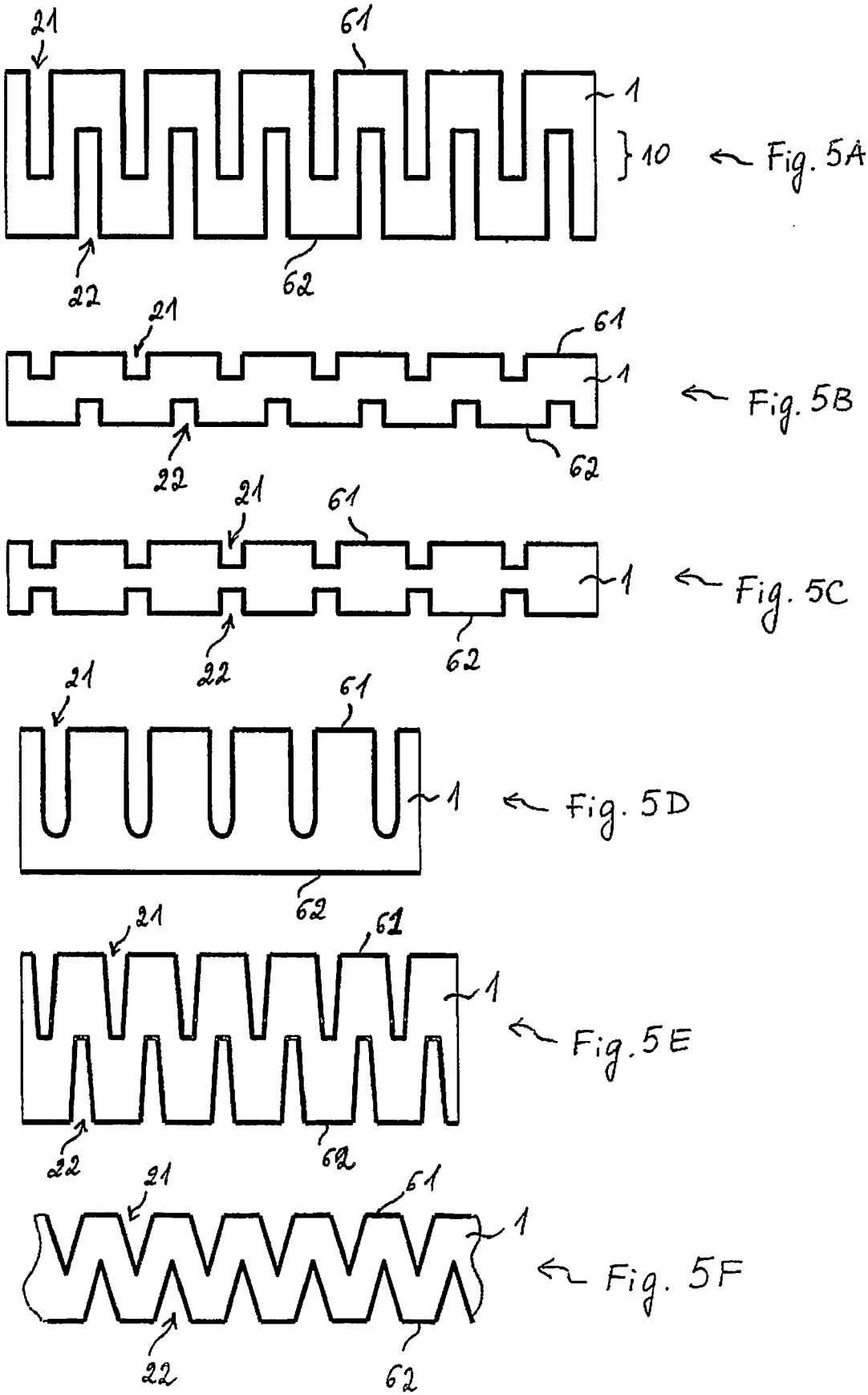



Fig.4


21
61
1
10
22
62
Fig. 5A
21
61
1
22
62
Fig. 5B
21
61
1
22
62
Fig. 5C
21
61
1
62
Fig. 5D
21
61
1
22
62
Fig. 5E
21
61
1
22
62
Fig. 5F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/001293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01C1/084 H01C7/02

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)
H01C H01H

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 | DE 44 41 279 C1 (ABB MANAGEMENT AG [CH]) 21 September 1995 (1995-09-21) column 6, line 28 - column 7, line 15; figures 6,8 column 8, line 2 - line 24 | 1-11 |
| A | WO 2005/027150 A (ROHM CO LTD [JP]; YONEDA MASAKI [JP]) 24 March 2005 (2005-03-24) figures 1,2 | 1-11 |
| A | JP 09 129408 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 16 May 1997 (1997-05-16) abstract; figure 1.3 | 1-11 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 8 November 2007 | 16/11/2007 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Plützer, Stefan |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2007/001293

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| DE 4441279 C1 | 21-09-1995 | AT 170326 T | 15-09-1998 |
| | | DK 713228 T3 | 25-05-1999 |
| | | EP 0713228 A1 | 22-05-1996 |
| | | ES 2123937 T3 | 16-01-1999 |
| | | JP 8214448 A | 20-08-1996 |
| | | US 5796568 A | 18-08-1998 |
| WO 2005027150 A | 24-03-2005 | KR 20060069350 A | 21-06-2006 |
| | | US 2007035379 A1 | 15-02-2007 |
| JP 9129408 A | 16-05-1997 | NONE | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/001293

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01C1/084 H01C7/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
H01C H01H

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 | DE 44 41 279 C1 (ABB MANAGEMENT AG [CH]) 21. September 1995 (1995-09-21) Spalte 6, Zeile 28 - Spalte 7, Zeile 15; Abbildungen 6,8 Spalte 8, Zeile 2 - Zeile 24 | 1-11 |
| A | WO 2005/027150 A (ROHM CO LTD [JP]; YONEDA MASAKI [JP]) 24. März 2005 (2005-03-24) Abbildungen 1,2 | 1-11 |
| A | JP 09 129408 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 16. Mai 1997 (1997-05-16) Zusammenfassung; Abbildung 1.3 | 1-11 |

☐ 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 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 8. November 2007 | 16/11/2007 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Plützer, Stefan |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/001293

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| DE 4441279 C1 | 21-09-1995 | AT 170326 T | 15-09-1998 |
| | | DK 713228 T3 | 25-05-1999 |
| | | EP 0713228 A1 | 22-05-1996 |
| | | ES 2123937 T3 | 16-01-1999 |
| | | JP 8214448 A | 20-08-1996 |
| | | US 5796568 A | 18-08-1998 |
| WO 2005027150 A | 24-03-2005 | KR 20060069350 A | 21-06-2006 |
| | | US 2007035379 A1 | 15-02-2007 |
| JP 9129408 A | 16-05-1997 | KEINE | |