

(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

16. August 2012 (16.08.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/107349 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01C 7/18 (2006.01) H01G 4/30 (2006.01)
H01G 4/012 (2006.01)

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051786

(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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. Februar 2012 (02.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 010 611.1
8. Februar 2011 (08.02.2011) DE

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

(72) Erfinder; und

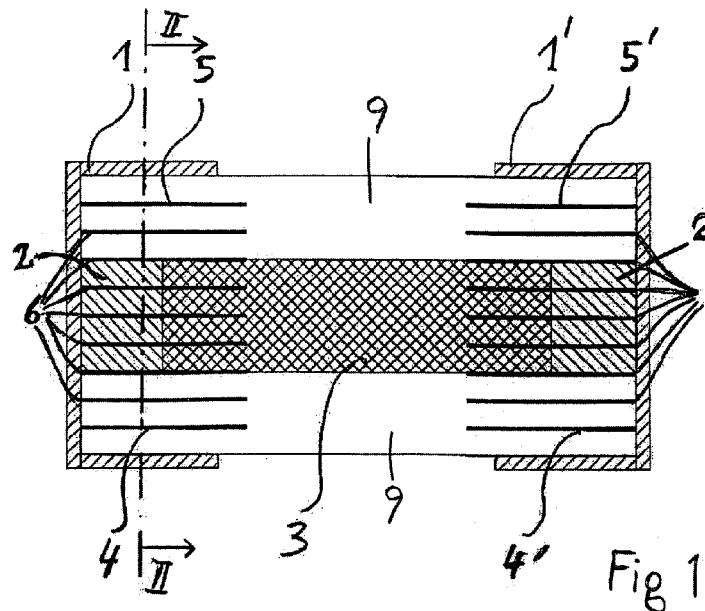
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FEICHTINGER, Thomas [AT/AT]; Tummelplatz 5, A-8010 Graz (AT). KRENN, Georg [AT/AT]; Kalvarienbergstr. 31a, A-8020 Graz (AT). KUDLATY, Jerzy [PL/AT]; St. Peterhauptstr. 117a/6, A-8042 Graz (AT).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC CERAMIC COMPONENT WITH ELECTRIC SHIELDING

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHES KERAMIKBAUELEMENT MIT ELEKTRISCHER ABSCHIRMUNG



(57) Abstract: The electric ceramic component has a main part (9) made of a dielectric material, an active region (3) being disposed in said main part. At least one outer contact (1, 1') is arranged on the main part. A feed line region (2, 2') connects the outer contact to the active region. An electrode (4, 4', 5, 5', 6, 6') is arranged in the main part so as to adjoin the feed line region and is connected to the outer contact in an electrically conductive manner but not to the active region.

(57) Zusammenfassung: Das elektrische Keramikbauelement besitzt einen Grundkörper (9) aus dielektrischem Material, in dem ein aktiver Bereich (3) angeordnet ist. Mindestens ein Außenkontakt (1, 1') ist an dem Grundkörper angeordnet. Ein Zuleitungsbereich (2, 2') verbindet den Außenkontakt mit dem aktiven Bereich. Eine Elektrode (4, 4', 5, 5', 6, 6') ist benachbart zu dem Zuleitungsbereich in dem Grundkörper angeordnet und mit dem Außenkontakt, aber nicht mit dem aktiven Bereich, elektrisch leitend verbunden.



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, — CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Elektrisches Keramikbauelement mit elektrischer Abschirmung

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Keramikbauelement, insbesondere ein oberflächenmontierbares Vielschichtbauelement, das mit externen elektrischen Anschlüssen und einer elektrischen Abschirmung versehen ist.

In der DE 10 2007 020 783 A1 ist ein elektrisches Vielschichtbauelement beschrieben, das einen Grundkörper mit einem Stapel abwechselnd übereinander angeordneter dielektrischer Schichten und Elektrodenschichten aufweist. Eine elektrisch unkontaktierte metallische Abschirmstruktur ist von dielektrischem Material umgeben und hat die Funktion, Bereiche des Vielschichtbauelements vor Beeinflussung durch externe elektromagnetische Felder, die beispielsweise auf Grund von Streukapazitäten auftreten können, zu schützen.

Es lässt sich oftmals nicht vermeiden, dass elektronische Keramikbauelemente bei der Herstellung und Verwendung schädigenden Einflüssen ausgesetzt werden. Als schädigend sind insbesondere aggressive chemische Stoffe zu nennen, wie zum Beispiel chlorhaltige Verbindungen aus Flussmitteln, die beim Löten verwendet werden. Es wird angenommen, dass die Einwirkung derartiger chemischer Stoffe dazu führt, dass eine im Betrieb des Keramikbauelementes anliegende elektrische Spannung eine Diffusion in den elektrisch aktiven Bereich des Bauelementes bewirkt, wodurch die elektrischen Eigenschaften des Keramikbauelementes nachteilig verändert werden. Um das zu verhindern, werden die Oberflächen der Keramikbauelemente üblicherweise mit einer passivierenden Schicht geschützt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein elektrisches Keramikbauelement anzugeben, bei dem eine unerwünschte Veränderung der elektrischen Eigenschaften verhindert oder zumindest stark reduziert ist.

Diese Aufgabe wird mit dem elektrischen Keramikbauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass unerwünschte Veränderungen der elektrischen Eigenschaften von Keramikbauelementen durch eine Diffusion von Ladungsträgern von den Außenkontakten in den aktiven Bereich hervorgerufen werden können. Um das wirkungsvoll zu verhindern, werden zusätzliche Elektroden vorgesehen, die stets auf demselben elektrischen Potenzial liegen wie die Außenkontakte und die elektrischen Verbindungen, die von den Außenkontakten zu dem inneren aktiven Bereich führen, elektrisch abschirmen.

Das elektrische Keramikbauelement besitzt einen Grundkörper aus dielektrischem Material, in dem ein aktiver Bereich angeordnet ist. Mindestens ein Außenkontakt ist an dem Grundkörper angeordnet. Ein Zuleitungsbereich verbindet den Außenkontakt mit dem aktiven Bereich. Eine Elektrode ist benachbart zu dem Zuleitungsbereich in dem Grundkörper angeordnet und mit dem Außenkontakt, aber nicht mit dem aktiven Bereich, elektrisch leitend verbunden.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Elektrode als Platte ausgebildet und in einem Abstand zu dem Zuleitungsbereich angeordnet.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist auf einer der Elektrode gegenüberliegenden Seite des Zuleitungsbereiches eine weitere Elektrode benachbart zu dem Zuleitungsbereich in dem Grundkörper angeordnet und mit dem Außenkontakt, aber ebenfalls nicht mit dem aktiven Bereich, elektrisch leitend verbunden.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist eine Mehrzahl weiterer Elektroden benachbart zu dem Zuleitungsbereich in dem Grundkörper angeordnet und mit dem Außenkontakt, aber nicht mit dem aktiven Bereich, elektrisch leitend verbunden. Die Elektrode und die weiteren Elektroden sind als Platten ausgebildet und in zueinander parallelen Ebenen in Abständen zueinander angeordnet, was im Folgenden und in den Ansprüchen als „*koplanar*“ bezeichnet wird, und umgeben den Zuleitungsbereich dort, wo der Zuleitungsbereich weder an den Außenkontakt noch an den aktiven Bereich angrenzt.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist an einer dem Außenkontakt gegenüberliegenden Seite des Grundkörpers ein weiterer Außenkontakt an dem Grundkörper angeordnet und ein weiterer Zuleitungsbereich vorhanden, der den weiteren Außenkontakt mit dem aktiven Bereich verbindet. Eine weitere Elektrode ist benachbart zu dem weiteren Zuleitungsbereich in dem Grundkörper angeordnet und mit dem weiteren Außenkontakt, aber nicht mit dem aktiven Bereich, elektrisch leitend verbunden.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel sind mehrere weitere Elektroden benachbart zu dem weiteren Zuleitungsbereich in dem Grundkörper angeordnet und mit dem Außenkontakt, aber nicht mit dem aktiven Bereich, elektrisch leitend verbunden.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel bilden die benachbart zu dem Zuleitungsbereich und zu dem weiteren Zuleitungsbereich angeordneten Elektroden eine in Bezug auf den aktiven Bereich symmetrische Anordnung.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist zwischen dem Außenkontakt und dem weiteren Außenkontakt ein mittlerer Außenkontakt an dem Grundkörper angeordnet. Die Bezeichnung „mittlerer Außenkontakt“ wird hier und in den Ansprüchen zur Unterscheidung von den vorgenannten Außenkontakteen verwendet, die insbesondere an Enden des Grundkörpers angeordnet sein können. Der mittlere Außenkontakt braucht jedoch nicht in der geometrischen Mitte des Keramikbauelementes angeordnet zu sein. Ein in diesem Sinne mittlerer Zuleitungsbereich ist vorhanden, der den mittleren Außenkontakt mit dem aktiven Bereich verbindet. Eine ebenfalls in diesem Sinne mittlere Elektrode ist benachbart zu dem mittleren Zuleitungsbereich in dem Grundkörper angeordnet und mit dem mittleren Außenkontakt, aber nicht mit dem aktiven Bereich, elektrisch leitend verbunden.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die mittlere Elektrode als Platte ausgebildet und in einem Abstand zu dem mittleren Zuleitungsbereich angeordnet.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist auf einer der mittleren Elektrode gegenüberliegenden Seite des mittleren Zuleitungsbereiches eine weitere mittlere Elektrode benachbart zu dem mittleren Zuleitungsbereich in dem Grundkörper angeordnet und mit dem mittleren Außenkontakt, aber nicht mit dem aktiven Bereich, elektrisch leitend verbunden.

Es folgt eine genauere Beschreibung von Beispielen des piezoelektrischen Vielschichtbauelementes anhand der beigefügten Figuren.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt eines Ausführungsbeispiels des Keramikbauelementes.

Figur 2 zeigt den in der Figur 1 markierten Querschnitt.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels.

Figur 4 zeigt den in der Figur 3 markierten Querschnitt.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels.

Figur 6 zeigt den in der Figur 5 markierten Querschnitt.

Figur 7 zeigt einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels.

Figur 8 zeigt den in der Figur 7 markierten Querschnitt.

In den Figuren 1, 3, 5 und 7 tragen die auf der linken Seite eingezeichneten Komponenten Außenkontakt, Zuleitungsbereich und Elektroden jeweils Zahlen ohne Strich als Bezugszeichen, während die entsprechenden Komponenten, die auf der rechten Seite eingezeichnet sind, jeweils dieselben Zahlen mit Strich (Apostroph) als Bezugszeichen tragen. In den Figuren 2 und 4 sind die jeweils auf der linken Seite eingezeichneten Komponenten Außenkontakt, Zuleitungsbereich und Elektroden, die sich in den Ansichten der Figuren 1 und 3 hinter der

Zeichenebene befinden, jeweils mit Zahlen mit zwei Strichen als Bezugszeichen versehen. Die mit 1'', 2'', 7'', 8'' bezeichneten Komponenten mittlerer Außenkontakt, mittlerer Zuleitungsbereich und mittlere Elektroden sind bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 3 und 4 vorhanden und befinden sich innerhalb der Zeichenebene der Figur 3. In den Figuren 2, 4, 6 und 8 sind die Positionen der in den Figuren 1, 3, 5 beziehungsweise 7 dargestellten Querschnitte markiert. Die Zuleitungsbereiche 2 und 2' sowie der aktive Bereich 3 sind zur Verdeutlichung der Anordnung auch in den Figuren 1, 3, 5 und 7 eingezeichnet, liegen aber hinter der Zeichenebene und sind von dem Material des Grundkörpers 9 verdeckt.

Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt eines Ausführungsbeispiels des Keramikbauelementes. Der Grundkörper 9 besteht in der Hauptsache aus einem keramischen Material. In dem Grundkörper 9 befindet sich ein elektrisch aktiver Bereich 3, der die für das Keramikbauelement vorgesehene Funktion wesentlich bestimmt und entsprechend aufgebaut ist und insbesondere Innenelektroden aufweisen kann. Der aktive Bereich 3 kann beispielsweise ein Stapel aus Schichten sein, die abwechselnd aus Metall und aus dielektrischem keramischem Material sind. Andere Materialien, die in dem aktiven Bereich 3 verwendet sein können, sind zum Beispiel PTC-Material, dessen elektrischer Widerstand bei Erhöhung der Temperatur zunimmt, NTC-Material, dessen elektrischer Widerstand bei Erhöhung der Temperatur abnimmt, Varistorkeramik, deren elektrischer Widerstand spannungsabhängig ist, Ferrit, Halbleitermaterial, Polymer oder dergleichen. Die Innenelektroden können zum Beispiel einander überlappend oder kammartig miteinander verzahnt angeordnet sein. Derartige Materialien und Anordnungen sind von Vielschichtbauelementen an sich bekannt.

Der Grundkörper 9 kann grundsätzlich beliebig geformt, zum Beispiel quaderförmig und insbesondere länglich sein. Der aktive Bereich 3 erstreckt sich im Fall eines länglichen Grundkörpers 9 vorzugsweise in der Längsrichtung des Grundkörpers 9, die in dem Beispiel der Figur 1 waagrecht verläuft. In diesem Ausführungsbeispiel befinden sich auf den in der Längsrichtung einander gegenüberliegenden Endflächen des Grundkörpers 9 voneinander getrennte Außenkontakte 1, 1', die auf je einer der Endfläche des Grundkörpers 9 angeordnet sind und dort insbesondere auch die Kanten des Grundkörpers 9 bedecken können, wie in der Figur 1 gezeigt ist. Zwischen den Außenkontakten 1, 1' und dem aktiven Bereich 3 befindet sich je ein Zuleitungsbereich 2, 2', in dem eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem elektrischen Anschluss oder Innenelektroden des aktiven Bereiches 3 und dem betreffenden Außenkontakt 1, 1' verläuft. Diese elektrisch leitende Verbindung kann durch einen einfachen elektrischen Leiter gebildet sein, zum Beispiel durch einen Leiterstreifen, der in einer Metallschicht strukturiert ist, oder auch eine Struktur aus mehreren Leitern aufweisen, womit zum Beispiel der Zuleitungswiderstand reduziert werden kann. Durch die Schraffuren der Zuleitungsbereiche 2, 2' und des aktiven Bereiches 3 wird in den Figuren angedeutet, dass diese Bereiche eine innere Struktur entsprechend der vorgesehenen Funktion des Keramikbauelementes aufweisen. Die Zuleitungsbereiche 2, 2' und der aktive Bereich 3 sind nur schematisch dargestellt und müssen nicht die in den Figuren eingezeichneten Abmessungen und Begrenzungen einnehmen.

Die Zuleitungsbereiche 2, 2' sind mit Elektroden 4, 4', 5, 5', 6, 6' abgeschirmt. Die Elektroden 4, 4', 5, 5', 6, 6' befinden sich jeweils benachbart zu dem betreffenden Zuleitungsbereich 2, 2' und sind mit dem betreffenden Außenkontakt

1, 1' elektrisch leitend verbunden. Das wird aus dem in der Figur 1 markierten Querschnitt gemäß der Figur 2 deutlich.

Die Figur 2 zeigt den in der Figur 1 markierten Querschnitt. Der Außenkontakt 1 befindet sich auf einer Endfläche des Grundkörpers 9 und kann, wie in dem dargestellten Beispiel, allseits die Kanten des Grundkörpers 9, die diese Endfläche beranden, überdecken, so dass der Außenkontakt 1 im Bereich des Querschnitts gemäß der Figur 2 den Grundkörper 9 umschließt. Der Zuleitungsbereich 2 befindet sich im Innern des Grundkörpers 9 im Abstand zu den bezüglich der Längsrichtung seitlichen Außenseiten des Grundkörpers 9, die an die Endfläche angrenzen. Zwischen diesen seitlichen Außenseiten und dem Zuleitungsbereich 2 sind die Elektroden 4, 5, 6, 6'' angeordnet, die den Zuleitungsbereich 2 abschirmen und mit dem Außenkontakt 1 elektrisch leitend verbunden sind. In dem dargestellten Beispiel sind die Elektroden 4, 5, 6, 6'' an der Endfläche des Grundkörpers 9 mit dem Außenkontakt 1 elektrisch leitend verbunden. Es ist auch möglich, statt dessen oder zusätzlich eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Elektroden 4, 5, 6, 6'' und dem seitlichen, in dem Querschnitt der Figur 2 erkennbaren Anteil des Außenkontaktes 1 vorzusehen.

Die Elektroden 4, 5, 6, 6'' können in einem Abstand zu dem Zuleitungsbereich 2 angeordnet sein, wie in der Figur 2 erkennbar ist. Die Elektroden 4, 5, 6, 6'' sind in diesem Ausführungsbeispiel als Platten ausgebildet und koplanar in Abständen zueinander angeordnet und umgeben zumindest den Zuleitungsbereich 2 in den in Bezug auf die Längsrichtung seitlichen Richtungen, also dort, wo der Zuleitungsbereich 2 weder an den Außenkontakt 1 noch an den aktiven Bereich 3 angrenzt. In der Figur 1 ist erkennbar, dass die Elektroden

4, 5, 6, 6'' so weit in das Innere des Grundkörpers 9 hinein reichen können, dass sie auch einen Teil des aktiven Bereiches 3 abschirmen.

Die in der Figur 2 untere Elektrode 4 und die in der Figur 2 obere Elektrode 5 sind so angeordnet, dass die flächige Ausdehnung dieser Elektroden 4, 5 die Abschirmung des Zuleitungsbereiches 2 bewirkt. Die seitlich angeordneten Elektroden 6, 6'' sind entsprechend einer Schichtstruktur des Grundkörpers 9 koplanar zu den oben und unten vorhandenen Elektroden 4, 5 in ausreichend geringen Abständen zueinander angeordnet, so dass sie als Faradayscher Käfig wirken und somit eine für den vorgesehenen Zweck ausreichende Abschirmung bewirken.

Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels, das weitere Außenkontakte 1'' (in Figur 4 gezeigt) und 1''' aufweist. Die weiteren Außenkontakte 1'', 1''' sind zwischen den einander gegenüberliegenden Endflächen des Grundkörpers 9 in einem bezüglich der Längsrichtung des Grundkörpers 9 mittleren Bereich getrennt von den bereits beschriebenen Außenkontakten 1, 1' angeordnet und werden im Folgenden zur Unterscheidung von den auf den Endflächen des Grundkörpers 9 angeordneten Außenkontakten 1, 1' als mittlere Außenkontakte 1'', 1''' bezeichnet.

Die Figur 4 zeigt den in der Figur 3 markierten Querschnitt. Darin ist erkennbar, dass zwischen den mittleren Außenkontakten 1'', 1''' und dem aktiven Bereich 3 jeweils weitere Zuleitungsbereiche 2'', 2''' vorhanden sind, die den aktiven Bereich 3 mit dem betreffenden mittleren Außenkontakt 1'', 1''' verbinden. Zur elektrischen Abschirmung vorgesehene weitere Elektroden 7'', 8'', 7''', 8''' sind benachbart zu

diesen mittleren Zuleitungsbereichen 2'', 2''' angeordnet und mit dem betreffenden mittleren Außenkontakt 1'', 1''' elektrisch leitend verbunden. In diesem Beispiel sind diese mittleren Elektroden 7'', 8'', 7''', 8''' jeweils Platten, die über und unter einer von dem aktiven Bereich 3 und den mittleren Zuleitungsbereichen 2'', 2''' eingenommenen Schichtlage des Grundkörpers 9 angeordnet sind. Die zur Abschirmung vorgesehenen mittleren Elektroden 7'', 8'', 7''', 8''' können innerhalb des Grundkörpers 9 in Abständen zu den mittleren Zuleitungsbereichen 2'', 2''' angeordnet sein.

Die Figur 5 zeigt einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels, in dem die Anordnung der abschirmenden Elektroden 4, 4', 5, 5' gegenüber dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 vereinfacht ist. In dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 5 sind die seitlich angeordneten Elektroden 6, 6' weggelassen.

Die Figur 6 zeigt den in der Figur 5 markierten Querschnitt. Darin ist erkennbar, dass bei diesem Ausführungsbeispiel eine Abschirmung des Zuleitungsbereichs 2 in zwei zueinander entgegengesetzten Richtungen mittels der in der Figur 6 unteren Elektrode 4 und der in der Figur 6 oberen Elektrode 5 vorgesehen ist.

Die Figur 7 zeigt einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels, in dem die Anordnung der abschirmenden Elektroden 4', 5, 5' gegenüber dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 5 nochmals vereinfacht ist. In dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 7 befindet sich an einem Ende des Grundkörpers 9 nur eine obere abschirmende Elektrode 5 und am gegenüberliegenden Ende des Grundkörpers 9 nur eine untere

abschirmende Elektrode 4'. Die seitlich angeordneten Elektroden 6, 6'' sind hier ebenfalls weggelassen.

Die Figur 8 zeigt den in der Figur 7 markierten Querschnitt. Darin ist erkennbar, dass bei diesem Ausführungsbeispiel eine Abschirmung des in der Figur 7 links eingezeichneten Zuleitungsreiches 2 nur mittels der in der Figur 8 oberen Elektrode 5 vorgesehen ist. Eine Abschirmung des in der Figur 7 rechts eingezeichneten Zuleitungsreiches 2' ist dementsprechend nur mittels der in der Figur 7 eingezeichneten unteren Elektrode 4' vorgesehen.

Bei allen dargestellten Ausführungsbeispielen ist eine Symmetrie der Anordnung der abschirmenden Elektroden 4, 4', 5, 5', 6, 6', 6'', 7'', 7''', 8'', 8''' in Bezug auf den aktiven Bereich 3 und die zu dem aktiven Bereich 3 führenden Zuleitungsreich 2, 2', 2'', 2''' vorhanden. Diese Symmetrie ist bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 6 eine Spiegelsymmetrie und bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 7 und 8 eine Achsensymmetrie bezüglich einer Rotation um 180°. Die Symmetriearchse steht senkrecht auf der Zeichenebene der Figur 7 und verläuft durch die Mitte des Keramikbauelementes.

Bezugszeichenliste

- 1 Außenkontakt
- 1' Außenkontakt
- 1'' mittlerer Außenkontakt
- 1''' mittlerer Außenkontakt
- 2 Zuleitungsbereich
- 2' Zuleitungsbereich
- 2'' mittlerer Zuleitungsbereich
- 2''' mittlerer Zuleitungsbereich
- 3 aktiver Bereich
- 4 Elektrode
- 4' Elektrode
- 5 Elektrode
- 5' Elektrode
- 6 Elektrode
- 6' Elektrode
- 6'' Elektrode
- 7'' mittlere Elektrode
- 7''' mittlere Elektrode
- 8'' mittlere Elektrode
- 8''' mittlere Elektrode
- 9 Grundkörper

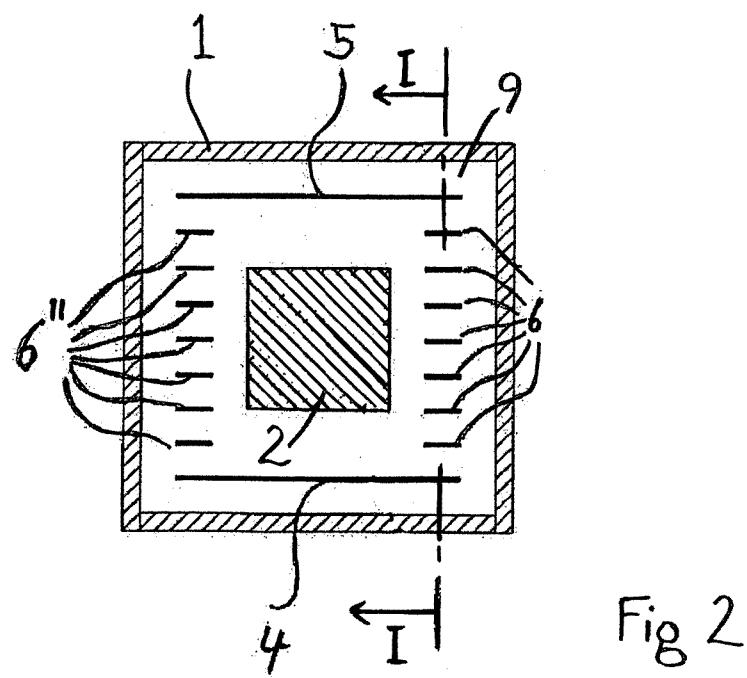
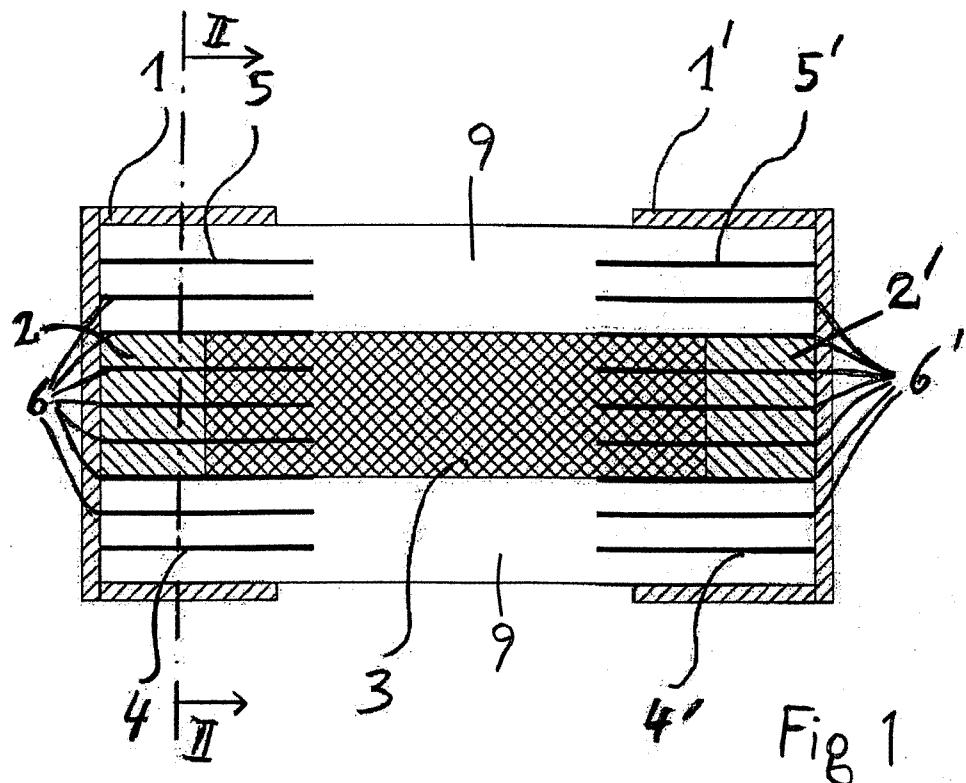
Patentansprüche

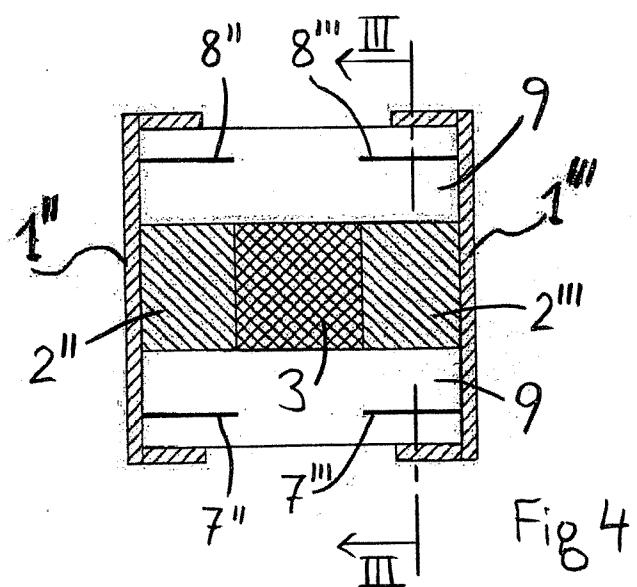
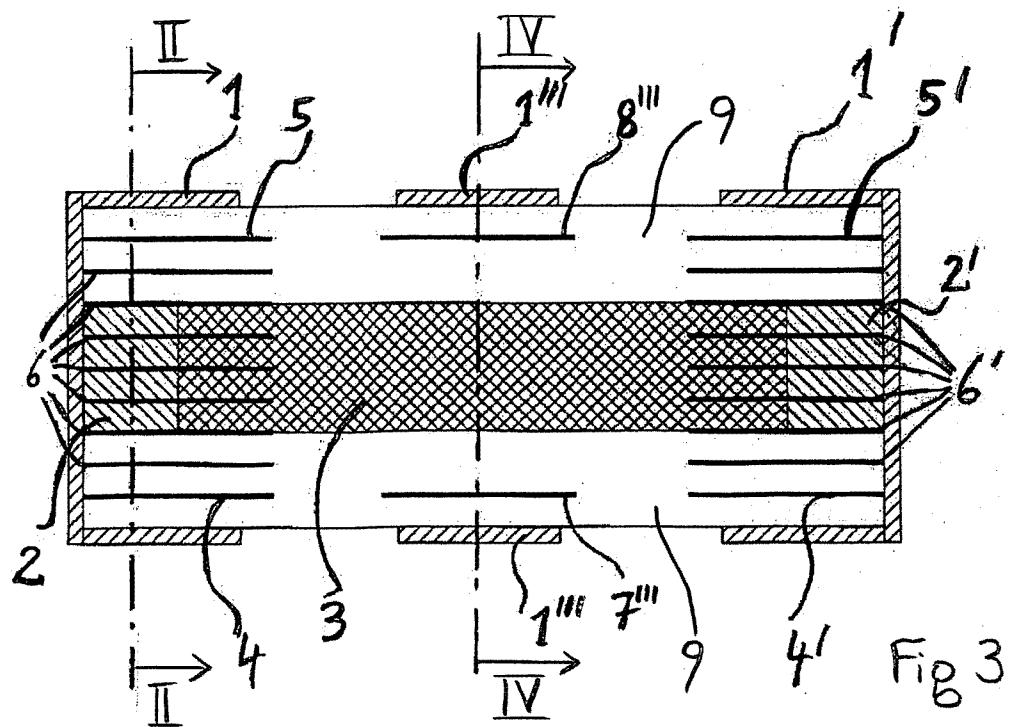
1. Elektrisches Keramikbauelement mit
 - einem Grundkörper (9) aus dielektrischem Material, in dem ein aktiver Bereich (3) angeordnet ist,
 - einem Außenkontakt (1), der an dem Grundkörper (9) angeordnet ist,
 - einem Zuleitungsbereich (2), der den Außenkontakt (1) mit dem aktiven Bereich (3) verbindet, und
 - einer Elektrode (4, 5), die benachbart zu dem Zuleitungsbereich (2) in dem Grundkörper (9) angeordnet und mit dem Außenkontakt (1), aber nicht mit dem aktiven Bereich (3) elektrisch leitend verbunden ist.
2. Elektrisches Keramikbauelement nach Anspruch 1, bei dem die Elektrode (4, 5) als Platte ausgebildet und in einem Abstand zu dem Zuleitungsbereich (2) angeordnet ist.
3. Elektrisches Keramikbauelement nach Anspruch 1 oder 2, bei dem auf einer der Elektrode (4/5) gegenüberliegenden Seite des Zuleitungsbereiches (2) eine weitere Elektrode (5/4) benachbart zu dem Zuleitungsbereich (2) in dem Grundkörper (9) angeordnet und mit dem Außenkontakt (1), aber nicht mit dem aktiven Bereich (3) elektrisch leitend verbunden ist.
4. Elektrisches Keramikbauelement nach Anspruch 3, bei dem
 - eine Mehrzahl weiterer Elektroden (6, 6'') benachbart zu dem Zuleitungsbereich (2) in dem Grundkörper (9) angeordnet und mit dem Außenkontakt (1), aber nicht mit dem aktiven Bereich (3) elektrisch leitend verbunden ist,

- die Elektrode (4, 5) und die weiteren Elektroden (6, 6'') als Platten ausgebildet und koplanar in Abständen zueinander angeordnet sind und
 - die Elektrode (4, 5) und die weiteren Elektroden (6, 6'') den Zuleitungsbereich (2) dort umgeben, wo der Zuleitungsbereich (2) weder an den Außenkontakt (1) noch an den aktiven Bereich (3) angrenzt.
5. Elektrisches Keramikbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem
- an einer dem Außenkontakt (1) gegenüberliegenden Seite des Grundkörpers (9) ein weiterer Außenkontakt (1') an dem Grundkörper (9) angeordnet ist,
 - ein weiterer Zuleitungsbereich (2') vorhanden ist, der den weiteren Außenkontakt (1') mit dem aktiven Bereich (3) verbindet, und
 - eine weitere Elektrode (4', 5') benachbart zu dem weiteren Zuleitungsbereich (2') in dem Grundkörper (9) angeordnet und mit dem weiteren Außenkontakt (1'), aber nicht mit dem aktiven Bereich (3) elektrisch leitend verbunden ist.
6. Elektrisches Keramikbauelement nach Anspruch 5, bei dem mehrere weitere Elektroden (4', 5', 6') benachbart zu dem weiteren Zuleitungsbereich (2') in dem Grundkörper (9) angeordnet und mit dem Außenkontakt (1'), aber nicht mit dem aktiven Bereich (3) elektrisch leitend verbunden sind.
7. Elektrisches Keramikbauelement nach Anspruch 5 oder 6, bei dem die benachbart zu dem Zuleitungsbereich (2) und zu dem weiteren Zuleitungsbereich (2') angeordneten Elektroden

(4, 4', 5, 5', 6, 6', 6'') eine in Bezug auf den aktiven Bereich (3) symmetrische Anordnung bilden.

8. Elektrisches Keramikbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem
 - zwischen dem Außenkontakt (1) und dem weiteren Außenkontakt (1') ein mittlerer Außenkontakt (1'') an dem Grundkörper (9) angeordnet ist,
 - ein mittlerer Zuleitungsbereich (2'') vorhanden ist, der den mittleren Außenkontakt (1'') mit dem aktiven Bereich (3) verbindet, und
 - eine mittlere Elektrode (7'', 8'') benachbart zu dem mittleren Zuleitungsbereich (2'') in dem Grundkörper (9) angeordnet und mit dem mittleren Außenkontakt (1''), aber nicht mit dem aktiven Bereich (3) elektrisch leitend verbunden ist.
9. Elektrisches Keramikbauelement nach Anspruch 8, bei dem die mittlere Elektrode (7'', 8'') als Platte ausgebildet und in einem Abstand zu dem mittleren Zuleitungsbereich (2'') angeordnet ist.
10. Elektrisches Keramikbauelement nach Anspruch 8 oder 9, bei dem auf einer der mittleren Elektrode (7'') gegenüberliegenden Seite des mittleren Zuleitungsbereiches (2'') eine weitere mittlere Elektrode (8'') benachbart zu dem mittleren Zuleitungsbereich (2'') in dem Grundkörper (9) angeordnet und mit dem mittleren Außenkontakt (1''), aber nicht mit dem aktiven Bereich (3) elektrisch leitend verbunden ist.





3/3

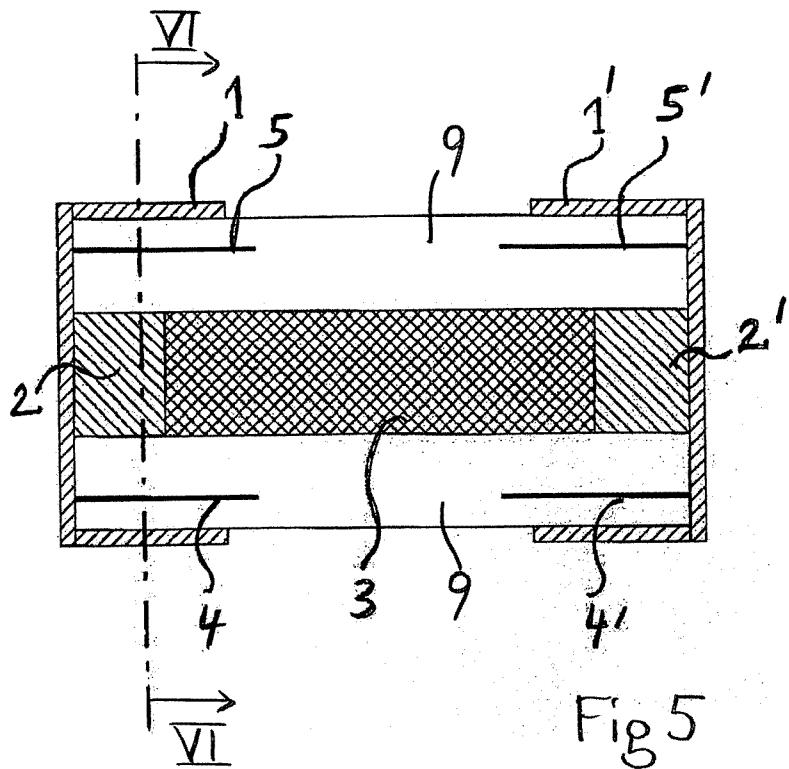


Fig 5

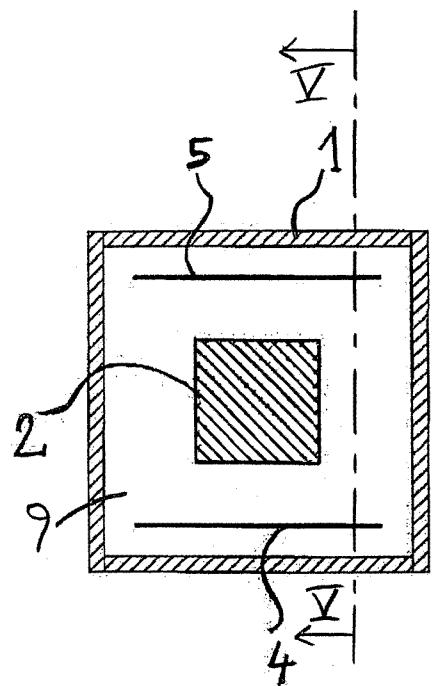


Fig 6

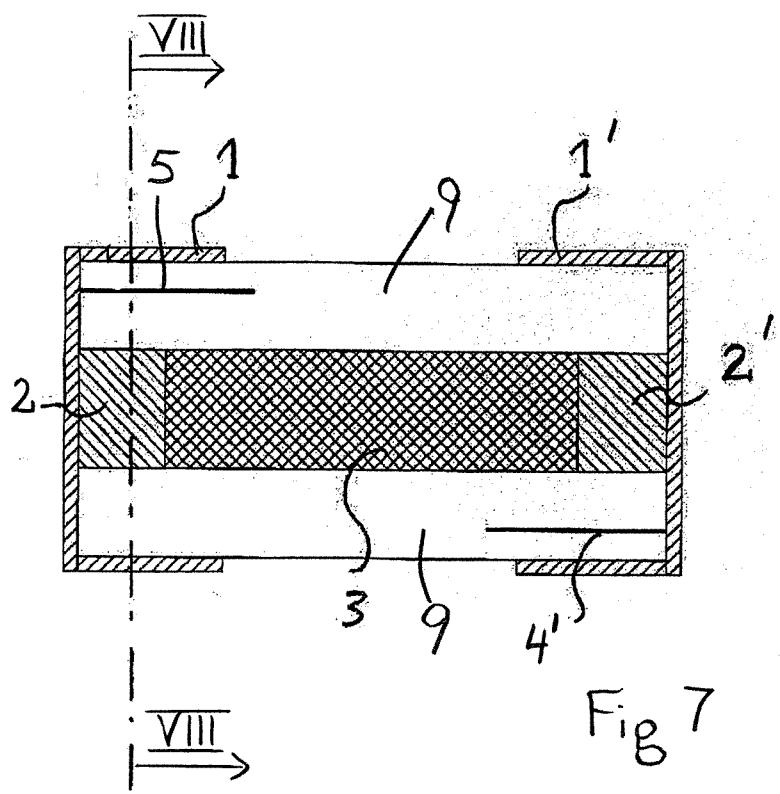


Fig 7

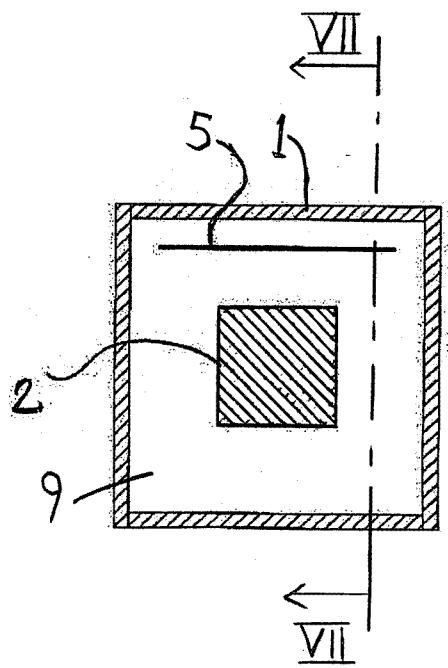


Fig 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/051786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01C7/18 H01G4/012 H01G4/30
ADD.

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)

H01G H01C

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 practicable, 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 2007/025054 A1 (TONOGAI TORU [JP] ET AL) 1 February 2007 (2007-02-01) paragraph [0037] - paragraph [0049] figures 1-11 -----	1-7
X	US 2010/271752 A1 (ISHIDA ATSUSHI [JP] ET AL) 28 October 2010 (2010-10-28) paragraph [0092] - paragraph [0103]; figures 4,5 -----	1-7
X	US 2009/059469 A1 (LEE BYOUNG HWA [KR] ET AL) 5 March 2009 (2009-03-05) paragraphs [0008], [0064] - [0066]; figures 1-3 -----	1-10



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 application or patent 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

15 June 2012

22/06/2012

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

Sedlmaier, Stefan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/051786

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2007025054	A1 01-02-2007	CN 1909125 A		07-02-2007
		JP 2007042743 A		15-02-2007
		TW I313881 B		21-08-2009
		US 2007025054 A1		01-02-2007
<hr/>				
US 2010271752	A1 28-10-2010	JP 4905498 B2		28-03-2012
		JP 2010258070 A		11-11-2010
		US 2010271752 A1		28-10-2010
<hr/>				
US 2009059469	A1 05-03-2009	JP 2009060114 A		19-03-2009
		JP 2012033977 A		16-02-2012
		KR 20090022878 A		04-03-2009
		US 2009059469 A1		05-03-2009
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051786

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01C7/18 H01G4/012 H01G4/30
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01G H01C

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 2007/025054 A1 (TONOGAI TORU [JP] ET AL) 1. Februar 2007 (2007-02-01) Absatz [0037] - Absatz [0049] Abbildungen 1-11 ----- X US 2010/271752 A1 (ISHIDA ATSUSHI [JP] ET AL) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) Absatz [0092] - Absatz [0103]; Abbildungen 4,5 ----- X US 2009/059469 A1 (LEE BYOUNG HWA [KR] ET AL) 5. März 2009 (2009-03-05) Absätze [0008], [0064] - [0066]; Abbildungen 1-3 -----	1-7 1-7 1-10



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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

15. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/06/2012

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

Sedlmaier, Stefan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051786

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007025054	A1 01-02-2007	CN 1909125 A JP 2007042743 A TW I313881 B US 2007025054 A1	07-02-2007 15-02-2007 21-08-2009 01-02-2007
US 2010271752	A1 28-10-2010	JP 4905498 B2 JP 2010258070 A US 2010271752 A1	28-03-2012 11-11-2010 28-10-2010
US 2009059469	A1 05-03-2009	JP 2009060114 A JP 2012033977 A KR 20090022878 A US 2009059469 A1	19-03-2009 16-02-2012 04-03-2009 05-03-2009