

(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. November 2017 (16.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/194408 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01C 1/02 (2006.01) H01C 7/04 (2006.01)
H01C 1/14 (2006.01) H01C 7/102 (2006.01)
H01C 7/00 (2006.01) H01C 7/18 (2006.01)
H01C 7/02 (2006.01) H01C 17/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/060783

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Mai 2017 (05.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 108 604.5
10. Mai 2016 (10.05.2016) DE

(71) Anmelder: EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Straße 53,
81669 München (DE).

(72) Erfinder: FEICHTINGER, Thomas; Tummelplatz 5,
8010 Graz (AT). DÖLLGAST, Bernhard; Flurweg 51,
8530 Deutschlandsberg (AT).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH; Schloßschmidstr. 5,
80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
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, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

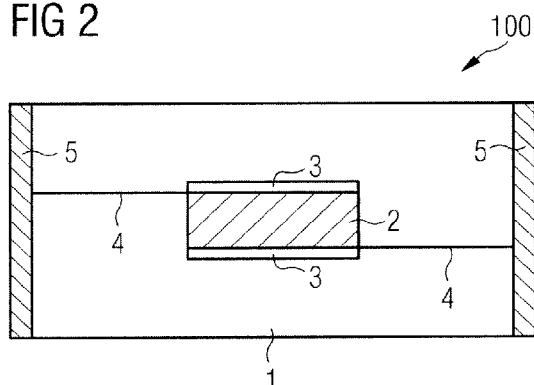
(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

18. Januar 2018 (18.01.2018)

(54) Title: MULTI-LAYERED CERAMIC COMPONENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF SAME

(54) Bezeichnung: KERAMISCHE VIELSCHICHTBAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR SEINES HERSTELLUNG

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a multi-layered component (100) comprising an inert ceramic substrate (1) and at least one functional ceramic (2), said functional ceramic (2) being fully enclosed by the ceramic substrate (1). The invention also relates to a method for producing a multi-layered component (100). The ceramic substrate additionally comprises a low-temperature co-fired ceramic. Moreover, the functional ceramic comprises a high temperature co-fired ceramic.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Vielschichtbauelement (100) beschrieben, aufweisend ein inertes keramisches Substrat (1) und wenigstens eine Funktionskeramik (2), wobei die Funktionskeramik (2) vollständig von dem keramischen Substrat (1) umschlossen ist. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung eines Vielschichtbauelements (100) beschrieben. Ferner, das keramische Substrat eine LTCC Keramik aufweist. Ferner, die Funktionskeramik eine HTCC Keramik aufweist.



WO 2017/194408 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/060783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01C1/02 H01C1/14 H01C7/00 H01C7/02 H01C7/04
H01C7/102 H01C7/18 H01C17/20

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)

H01C H05K H01L B32B C03C C03B C04B H01G G01K H01Q

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	EP 2 362 938 A1 (EPCOS AG [DE]) 7 September 2011 (2011-09-07) paragraphs [0008], [0027], [0032], [0044]; claims 1,4,11; figure 5 the whole document -----	1-6
X	US 5 661 882 A (ALEXANDER JOHN H [US]) 2 September 1997 (1997-09-02)	1-4,6, 8-10,12, 13
A	column 1,, lines 7-17,35-41,55 - column 2, line 10; claims 1-8; figure 2 column 3, lines 6-12,60 - column 4, line 5 column 5, lines 5,6,25-31 the whole document ----- -/--	5,11



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 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

17 November 2017

Date of mailing of the international search report

29/11/2017

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

Dessaux, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/060783

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2012 110849 A1 (EPCOS AG [DE]) 15 May 2014 (2014-05-15) paragraphs [0006], [0008], [0028], [0029], [0030], [0017], [0018], [0031], [0010]; figure 1j paragraphs [0026], [0031], [0053]; claims 1,10,11 the whole document	1-6,8-13
A	----- EP 1 369 402 A1 (DU PONT [US]) 10 December 2003 (2003-12-10) paragraphs [0013], [0014], [0020], [0021], [0026] the whole document	1-6,8-13
A	----- DE 10 2007 051075 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 30 April 2009 (2009-04-30) the whole document -----	1-6,8-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2017/060783

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 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 No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

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

see the Supplemental Sheet

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 additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
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.:

8-13

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.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-6

A multilayer component comprising an inert ceramic substrate and a functional ceramic, the functional ceramic being completely surrounded by the ceramic substrate, wherein the ceramic substrate comprises an LTCC ceramic.

2. Claim 7

A multilayer component wherein the functional ceramic is in the form of an ESD protection element.

3. Claims 8-13

A method for producing a multilayer component, comprising the following steps:

- producing a functional ceramic,
- providing LTCC green sheets having a cutout,
- providing electrode structures on at least a part of the green sheets,
- introducing a functional ceramic into the cutout,
- providing cover sheets in the green condition,
- laminating and pressing the green sheets to form a green stack,
- sintering the green stack,
- providing external contacts on external surfaces of the sintered green stack.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/060783

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2362938	A1	07-09-2011	CN 102216747 A 12-10-2011
			EP 2362938 A1 07-09-2011
			JP 5719303 B2 13-05-2015
			JP 2012508870 A 12-04-2012
			KR 20110093888 A 18-08-2011
			KR 20160137657 A 30-11-2016
			US 2010123543 A1 20-05-2010
			WO 2010055013 A1 20-05-2010

US 5661882	A	02-09-1997	NONE

DE 102012110849	A1	15-05-2014	CN 104769403 A 08-07-2015
			DE 102012110849 A1 15-05-2014
			EP 2917712 A2 16-09-2015
			JP 6096918 B2 15-03-2017
			JP 2015534082 A 26-11-2015
			KR 20150081362 A 13-07-2015
			US 2016299011 A1 13-10-2016
			WO 2014072123 A2 15-05-2014

EP 1369402	A1	10-12-2003	CN 1469444 A 21-01-2004
			EP 1369402 A1 10-12-2003
			ES 2318069 T3 01-05-2009
			JP 4495409 B2 07-07-2010
			JP 2004026646 A 29-01-2004
			KR 20030095242 A 18-12-2003
			TW 589291 B 01-06-2004
			US 2003234072 A1 25-12-2003
			US 2004211506 A1 28-10-2004

DE 102007051075	A1	30-04-2009	DE 102007051075 A1 30-04-2009
			WO 2009049613 A2 23-04-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01C1/02 H01C7/102	H01C1/14 H01C7/18
	H01C7/00 H01C17/20	H01C7/02 H01C7/04
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H01C H05K H01L B32B C03C C03B C04B H01G G01K H01Q		
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	EP 2 362 938 A1 (EPCOS AG [DE]) 7. September 2011 (2011-09-07) Absätze [0008], [0027], [0032], [0044]; Ansprüche 1,4,11; Abbildung 5 das ganze Dokument	1-6
X	US 5 661 882 A (ALEXANDER JOHN H [US]) 2. September 1997 (1997-09-02)	1-4,6, 8-10,12, 13
A	Spalte 1,, Zeilen 7-17,35-41,55 - Spalte 2, Zeile 10; Ansprüche 1-8; Abbildung 2 Spalte 3, Zeilen 6-12,60 - Spalte 4, Zeile 5 Spalte 5, Zeilen 5,6,25-31 das ganze Dokument	5,11
	----- -/-	
☒ 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" 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 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 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
17. November 2017		29/11/2017
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 Dessaux, Christophe

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 110849 A1 (EPCOS AG [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15) Absätze [0006], [0008], [0028], [0029], [0030], [0017], [0018], [0031], [0010]; Abbildung 1j Absätze [0026], [0031], [0053]; Ansprüche 1,10,11 das ganze Dokument -----	1-6,8-13
A	EP 1 369 402 A1 (DU PONT [US]) 10. Dezember 2003 (2003-12-10) Absätze [0013], [0014], [0020], [0021], [0026] das ganze Dokument -----	1-6,8-13
A	DE 10 2007 051075 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 30. April 2009 (2009-04-30) das ganze Dokument -----	1-6,8-13

Feld Nr. II 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 internationaler Recherchenbericht erstellt:

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

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

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 zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren 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.
8-13
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6

Vielschichtbauelement aufweisend ein inertes keramisches Substrat und eine Funktionskeramik, die Funktionskeramik vollständig von dem keramischen Substrat umschlossen ist, wobei das keramische Substrat eine LTCC Keramik aufweist.

2. Anspruch: 7

Vielschichtbauelement wobei die Funktionskeramik als ESD Schutzelement ausgebildet ist

3. Ansprüche: 8-13

Verfahren zur Herstellung eines Vielschichtbauelements aufweisend folgenden Schritte :
Herstellung von einer Funktionskeramik. Bereitstellen von LTCC Gründfolien aufweisend eine Aussparung. Bereitstellen von Elektrodenstrukturen auf wenigstens einem Teil der Gründfolien. Einbringen einer Funktionskeramik in den Aussparung. Bereitstellen von Deckfolien im Grünzustand. Laminieren und Verpressen der Grünfolien zu einem Grünstapel. Sintern des Grünstapels. Bereitstellung von Außenkontakten an Außenflächen des gesinterten Grünstapels.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060783

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2362938	A1	07-09-2011	CN 102216747 A 12-10-2011
			EP 2362938 A1 07-09-2011
			JP 5719303 B2 13-05-2015
			JP 2012508870 A 12-04-2012
			KR 20110093888 A 18-08-2011
			KR 20160137657 A 30-11-2016
			US 2010123543 A1 20-05-2010
			WO 2010055013 A1 20-05-2010

US 5661882	A	02-09-1997	KEINE

DE 102012110849	A1	15-05-2014	CN 104769403 A 08-07-2015
			DE 102012110849 A1 15-05-2014
			EP 2917712 A2 16-09-2015
			JP 6096918 B2 15-03-2017
			JP 2015534082 A 26-11-2015
			KR 20150081362 A 13-07-2015
			US 2016299011 A1 13-10-2016
			WO 2014072123 A2 15-05-2014

EP 1369402	A1	10-12-2003	CN 1469444 A 21-01-2004
			EP 1369402 A1 10-12-2003
			ES 2318069 T3 01-05-2009
			JP 4495409 B2 07-07-2010
			JP 2004026646 A 29-01-2004
			KR 20030095242 A 18-12-2003
			TW 589291 B 01-06-2004
			US 2003234072 A1 25-12-2003
			US 2004211506 A1 28-10-2004

DE 102007051075	A1	30-04-2009	DE 102007051075 A1 30-04-2009
			WO 2009049613 A2 23-04-2009
