

(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
30. Dezember 2009 (30.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/156403 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01G 4/30 (2006.01)

A-8501 Lieboch (AT). **PECINA, Axel** [DE/AT]; Gutenacker 21, A-8543 St. Martin (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/057833

(74) **Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH;** Zusammenschluss Nr. 175, Ridlerstr. 55, 80339 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2009 (23.06.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102008029426.8 23. Juni 2008 (23.06.2008) 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): **HOERMANN, Rainer** [AT/AT]; Packerstrasse 55, A-8501 Lieboch (AT). **GOEBEL, Thomas** [DE/AT]; Solostr. 26, A-8530 Deutschlandsberg (AT). **FEIEL, Gernot** [AT/AT]; Kohutweg 5,

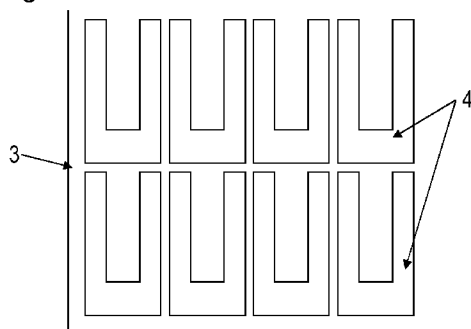
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING A MULTILAYER COMPONENT, MULTILAYER COMPONENT AND TEMPLATE

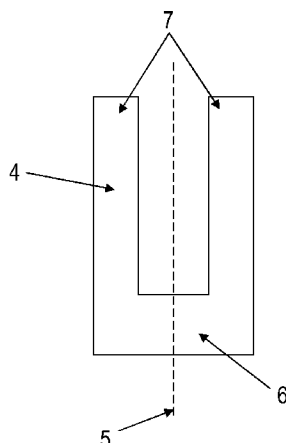
(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES VIELSCHICHTBAUELEMENTS, VIELSCHICHTBAUELEMENT UND SCHABLONE

Fig 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing a multilayer component (1), according to which electrodes (2) are printed onto prepared green films by means of a screen printing method. A template (3) is used to print the green films, said template having at least one mirror-symmetrical recess (4) having an obstruction along the mirror axis (5) on a first end (6), and being closed at a second end (7). The printed green films are stacked one on top of the other in such a way that the electrodes (2) of each second layer are rotated by 180° to the electrodes (2) of the underlying green film.

Fig 2



(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Vielschichtbauelements (1) angegeben, bei dem auf bereitgestellte Grünfolien mittels eines Siebdruckverfahrens Elektroden (2) aufgedruckt werden. Zur Bedruckung der Grünfolien wird eine Schablone (3) verwendet, die wenigstens eine spiegelsymmetrische Aussparung (4) aufweist, wobei die Aussparung (4) entlang der Spiegelachse (5) an einem ersten Ende (6) eine Unterbrechung aufweist und an einem zweiten Ende (7) geschlossen ist. Die bedruckten Grünfolien werden derart übereinander gestapelt, dass die Elektroden (2) jeder zweiten Schicht um 180° gedreht zu den Elektroden (2) der darunter liegenden Grünfolie positioniert werden.



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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, 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 (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)

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines Vielschichtbauelements,
Vielschichtbauelement und Schablone

5

Aus der Druckschrift DE 102004038103 A1 ist ein
Vielschichtbauelement und ein Verfahren zu dessen Herstellung
bekannt.

10 Eine zu lösende Aufgabe ist es, ein Verfahren zur Herstellung
eines Vielschichtbauelements anzugeben, bei dem das
Vielschichtbauelement effizient und kostengünstig hergestellt
werden kann, wobei eine geringe Fertigungstoleranz des
Vielschichtbauelements gewährleistet ist.

15

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines
Vielschichtbauelements nach Anspruch 1 gelöst. Des Weiteren
wird die Aufgabe durch ein Vielschichtbauelement nach
Anspruch 7 unter Zuhilfenahme einer Schablone für ein

20 Siebdruckverfahren nach Anspruch 10 gelöst.

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines
Vielschichtbauelements angegeben, bei dem auf bereitgestellte
Grünfolien mittels eines Siebdruckverfahrens Elektroden

25 aufgedruckt werden. Zur Bedruckung der Grünfolien wird eine
Schablone verwendet, wobei die Schablone wenigstens eine
spiegelsymmetrische Aussparung aufweist. Die Aussparung weist
entlang der Spiegelachse an einem ersten Ende eine
Unterbrechung auf. An einem zweiten Ende ist die Aussparung
30 entlang der Spiegelachse durchgehend. Die bedruckten
Grünfolien werden derart übereinander gestapelt, dass die
aufgedruckten Elektroden jeder zweiten Schicht um 180°

gedreht zu den Elektroden der unterliegenden Grünfolie positioniert werden.

5 In einer Ausführungsform weisen die aufgedruckten Elektroden eine U-förmige Form auf. Die U-förmigen Elektroden weisen im Bereich des Jochs ein geschlossenes Ende auf und im Bereich der Schenkel der U-förmigen Elektroden ist die Form offen.

10 In einer Ausführungsform weist das geschlossene Ende der Aussparung entlang der Spiegelachse eine derart große Abmessung auf, dass die Dicke des geschlossenen Endes nahezu der Hälfte der Längenausdehnung der Aussparung entlang der Spiegelachse entspricht.

15 In einer Ausführungsform werden die Grünfolien derart übereinander gelegt, dass die aufgedruckten Elektroden zweier übereinander angeordneter Grünfolien in der Draufsicht einen geschlossenen Ring bilden.

20 Bei der Ausführungsform der U-förmigen Elektroden überlappen somit die Arme der U-förmigen Elektroden zweier Lagen, sodass in der Draufsicht vorzugsweise ein geschlossener Rahmen gebildet wird.

25 In einer Ausführungsform werden die bedruckten Grünfolien derart übereinander angeordnet, dass sich die Schenkel der spiegelsymmetrischen beziehungsweise U-förmigen Elektroden derart überlappen, dass ein möglichst großer Überlappungsbereich gebildet wird.

30

Zur Überwachung der Genauigkeit des Stapelns der bedruckten Grünfolien wird der Stapelvorgang optisch überwacht. Durch die optische Überwachung beim Stapelvorgang können sehr

schnell und exakt Abweichungen detektiert und in weiterer Folge korrigiert beziehungsweise vermieden werden.

Nach dem Stapelvorgang und eventueller weiterer

5 herstellungsbedingter Zwischenschritte, wie beispielsweise dem Sintern der Grünfolien, wird der fertige Stapel in einem weiteren Verfahrensschritt vorzugsweise entlang der Spiegelachse der Elektroden in zwei im Idealfall symmetrische Bauelemente zerteilt.

10

Nach dem Zerteilen des Grünfolienstapels sind die Elektroden der einzelnen Bauelemente derart angeordnet, dass die Elektroden an der Schnittkante von außen kontaktiert werden können.

15

Das nach dem zuvor beschriebenen Verfahren hergestellte Vielschichtbauelement weist mehrere Schichten von Innenelektroden auf. Eine Außenkontaktierung der Innenelektroden ist in einer Fläche angeordnet, die um 90° gegenüber der Fläche der Innenelektroden gedreht ist.

20

Das Vielschichtbauelement weist vorzugsweise mehrere Innenelektroden auf, die jeweils abwechselnd wenigstens einem der Bereiche zugeordnet sind, über die eine Kontaktierung der Elektroden von außen erfolgt. Dazu sind die Außenkontaktierungsbereiche an wenigstens einer Seitenfläche des Bauelements angeordnet und die Innenelektroden in unterschiedlichen Hauptflächen des Bauelements angeordnet.

25

30 Bevorzugt sind die Außenkontaktierungsbereiche des Bauelements auf einer gemeinsamen Seite des Bauelements angeordnet.

Bei dem Vielschichtbauelement handelt es sich bevorzugt um ein piezokeramisches Vielschichtbauelement.

Zur Herstellung des Vielschichtbauelements wird eine
5 Schablone für ein Siebdruckverfahren verwendet, die wenigstens eine oder mehrere Aussparungen aufweist. Die Aussparung der Schablone ist vorzugsweise spiegelsymmetrische und weist entlang der Spiegelachse an einem ersten Ende eine Unterbrechung auf und ist an einem zweiten Ende entlang der
10 Spiegelachse der Aussparung durchgehend ausgespart.

Durch das zuvor beschriebene Verfahren ist es möglich, Vielschichtbauelemente mit sehr geringen Fertigungstoleranzen herzustellen. Beim Stapeln von Grünfolien ist die Genauigkeit
15 der abzustapelnden Innenelektroden im Hinblick auf die Verteilung der Resonanzfrequenz von großer Bedeutung. Durch das zuvor beschriebene Verfahren ist somit ein effizientes Verstapeln der Folien möglich. So sind unterschiedliche Bauelemente mit gleichen oder eng tolerierten
20 Resonanzfrequenzen möglich.

Durch das Design der Schablone können beide für die Kontaktierung nach außen vorgesehenen Anschlüsse gleichzeitig gedruckt werden. Durch die Verwendung einer einzelnen
25 Schablone werden somit sehr geringe Fertigungstoleranzen erreicht, womit eine Verschiebung der Toleranzfrequenz des fertigen Bauteils möglichst gering gehalten werden kann.

Somit ist es möglich, ein Vielschichtbauelement mit hoher
30 Effizienz und Genauigkeit herzustellen, wobei die Kosten für die Herstellung möglichst gering gehalten sind.

Die oben beschriebenen Verfahren und Gegenstände werden anhand der folgenden Figuren und Ausführungsbeispiele näher erläutert.

- 5 Die nachfolgend beschriebenen Zeichnungen sind nicht als maßstabsgetreu aufzufassen. Vielmehr können zur besseren Darstellung einzelne Dimensionen vergrößert, verkleinert oder auch verzerrt dargestellt sein. Elemente, die einander gleichen oder die die gleichen Funktionen übernehmen, sind
10 mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer Schablone, die für das Bedrucken der Grünfolien verwendet wird,

- 15 Figur 2 zeigt eine einzelne Aussparung der Schablone aus Figur 1,

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung des Vielschichtbauelements.

20

- In Figur 1 ist ein Ausschnitt einer Schablone 3 gezeigt, die zum Bedrucken von Grünfolien eingesetzt wird. Die Schablone 3 weist mehrere Aussparungen 4 auf, die in der dargestellten Ausführungsform eine U-förmige Gestalt aufweisen. Die
25 Aussparungen 4 können auch jede beliebige andere Gestalt aufweisen, wobei die Aussparung 4 vorzugsweise spiegelsymmetrisch ist. In der dargestellten Ausführungsform weist die Schablone 3 mehrere U-förmige Aussparungen 4 auf, die vorzugsweise regelmäßig angeordnet sind. Die Aussparungen
30 4 können jedoch auch nahezu beliebig über die Schablone 3 verteilt sein. Durch eine regelmäßige Anordnung der Aussparungen 4 wird jedoch eine größtmögliche Anzahl an Aussparungen 4 für eine vorgegebene Schablonengröße erreicht.

Die Aussparungen 4 sind in der dargestellten Ausführungsform alle mit der gleichen Ausrichtung auf der Schablone 3 angeordnet. Die Aussparungen 4 können jedoch auch Spalten und/oder Reihenweise eine unterschiedliche Ausrichtung

5 aufweisen. Durch eine identische Ausrichtung ist es jedoch möglich, beim Stapeln von Reihen oder Spalten von Elektroden mittels der Schablone 3 mit mehreren Aussparungen 4, unter Verwendung eines Rotationsverfahrens, bei dem jede zweite Lage der Elektroden um 180° gedreht auf der darunter
10 liegenden Lage der Elektroden angeordnet wird, mehrere Vielschichtbauelemente in einem Schritt zu stapeln. Die Bauelemente werden anschließend noch vereinzelt. Die fertigen Stapel können dann in einem späteren Fertigungsschritt entsprechend zerteilt werden.

15 Die Figur 2 zeigt eine einzelne Aussparung 4 der Schablone 3 aus Figur 1. In der dargestellten Ausführungsform weist die Aussparung 4 eine U-förmige Gestalt auf. Die Aussparung 4 weist vorzugsweise an einem ersten Ende 6 entlang der
20 Spiegelachse 5 einen durchgehend ausgesparten beziehungsweise geschlossenen Bereich auf. An einem zweiten Ende 7 entlang der Spiegelachse 5 weist die Aussparung 4 vorzugsweise eine Unterbrechung auf. Die Dicke des ersten, geschlossenen Endes 6 ist vorzugsweise maximal halb so groß wie die gesamte
25 Längenausdehnung der Aussparung 4 entlang der Spiegelachse 5. Somit kommt es bei zwei übereinander positionierten und um 180° gedrehten Grünfolien vorzugsweise zu keiner Überlappung der geschlossenen Bereiche der aufgedruckten Elektroden.

30 In der Figur 3 ist eine schematische Ansicht eines vereinzelt Vielschichtbauelements 1 dargestellt. Das Vielschichtbauelement 1 weist mehrere Schichten von übereinander angeordneten Elektroden 2 auf, die im Inneren

des Bauelements 1 angeordnet sind. Zur Kontaktierung der Elektroden 2 reichen die Elektroden 2 in wenigstens zwei Bereichen, die dem Joch beziehungsweise den geschlossenen Enden der Aussparung der Schablone entsprechen, bis an die Außenkante des Bauelements 1 an dem sie von außen kontaktiert werden können, heran. Die Elektroden 2 sind vorzugsweise derart angeordnet, dass die Elektroden 2 abwechselnd einem der beiden Kontaktierungsbereiche 8 zugeordnet sind. Die nicht dargestellten Außenkontaktierungen der Elektroden sind vorzugsweise auf einer Seite des Bauelements 1 angeordnet, wobei die beiden Außenkontaktierungsbereiche 8 voneinander beabstandet sind. Die Elektroden 2 weisen jeweils eine aktive Fläche 9 auf, wobei sich die aktiven Flächen 9 zweier übereinander angeordneter Elektroden 2 im Inneren des Bauelements 1 überlappen. Die Außenkontaktierung der Elektroden 2 ist vorzugsweise im Winkel von 90° zur Hauptausdehnungsrichtung der aktiven Fläche 9 der Elektroden 2 an der Stirnseite des Bauelements 1 angeordnet. Die Außenkontaktierungsbereiche 8 sind in der dargestellten Ausführungsform auf der gleichen Seite des Bauelements 1 angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Elektroden 2 mehr als einen nach außen reichenden Bereich aufweisen, so dass das Bauelement 1 weitere Bereiche zur Außenkontaktierung aufweisen kann.

Obwohl in den Ausführungsbeispielen nur eine beschränkte Anzahl möglicher Weiterbildung der Erfindung beschrieben werden konnte, ist die Erfindung nicht auf diese beschränkt. Es ist prinzipiell möglich, dass die Aussparung jede beliebige Form aufweist, die spiegelsymmetrisch ist und entlang der Spiegelachse ein geschlossenes Ende und ein offenes Ende aufweist.

Die Erfindung ist nicht auf die Anzahl der dargestellten Elemente beschränkt.

Die Beschreibung der hier angegebenen Gegenstände ist nicht
5 auf die einzelnen speziellen Ausführungsformen beschränkt
vielmehr können die Merkmale der einzelnen Ausführungsformen,
soweit technisch sinnvoll, beliebig miteinander kombiniert
werden.

Bezugszeichenliste

	1	Vielschichtbauelement
	2	Elektrode
5	3	Schablone
	4	Aussparung
	5	Spiegelachse
	6	erstes Ende der Aussparung 4
	7	zweites Ende der Aussparung 4
10	8	Außenkontaktierungsbereich
	9	Fläche der Elektrode 2

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Vielschichtbauelements
(1),
 - 5 - bei dem auf bereitgestellte Grünfolien mittels eines Siebdruckverfahrens Elektroden (2) aufgedruckt werden,
 - wobei zur Bedruckung der Grünfolien eine Schablone (3) verwendet wird, die wenigstens eine spiegelsymmetrische Aussparung (4) aufweist,
 - 10 - wobei die Aussparung (4) entlang der Spiegelachse (5) an einem ersten Ende (6) unterbrochen und an einem zweiten Ende (7) geschlossen ist,
 - wobei die bedruckten Grünfolien derart übereinander gestapelt werden, dass die Elektroden (2) jeder zweiten
 - 15 Schicht um 180° gedreht zu den Elektroden (2) der darunter liegenden Grünfolie positioniert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die aufgedruckten Elektroden (2) eine U-förmige Form aufweisen.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Grünfolien derart übereinander gelegt werden, dass die Elektroden (2) zweier übereinander angeordneter Grünfolien in der Draufsicht einen geschlossenen Ring bilden.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Genauigkeit des Stapelns der Grünfolien optisch überwacht wird.
- 30 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der fertige Stapel entlang der Spiegelachse (5) der Elektroden (2) in zwei nahezu symmetrische Bauelemente (1) zerteilt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Elektroden (2) des Bauelements (1) an der Schnittkante von außen kontaktiert werden.

5

7. Vielschichtbauelement, hergestellt nach einem Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, das mehrere Schichten von Innen angeordneten Elektroden (2) aufweist, wobei die jeweilige Fläche einer Außenkontaktierung der innen liegenden Elektroden (2) zu der Fläche (9) der Elektroden (2) um 90° gedreht angeordnet ist.

10

8. Vielschichtbauelement nach Anspruch 7, wobei der Außenkontaktierungsbereich (8) auf einer Seite des Bauelements (1) angeordnet ist.

15

9. Vielschichtbauelement nach Anspruch 7 oder 8, bei dem es sich um ein piezokeramisches Vielschichtbauelement (1) handelt.

20

10. Schablone für Siebdruckverfahren, die wenigstens eine spiegelsymmetrische Aussparung (4) aufweist.

11. Schablone nach Anspruch 10, wobei die Aussparung (4) der Schablone (3) entlang der Spiegelachse (5) an einem ersten Ende (6) eine Unterbrechung aufweist und an einem zweiten Ende (7) geschlossen ist.

25

1/2

Fig 1

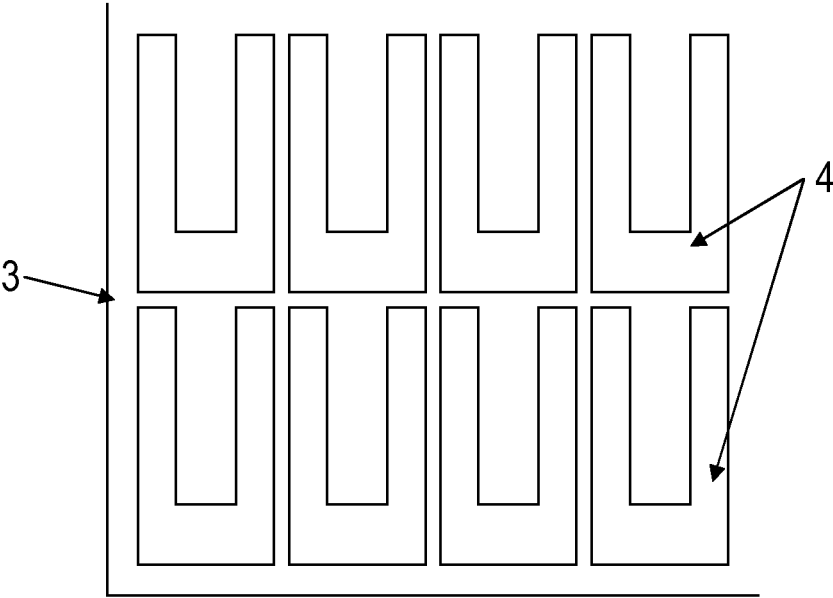
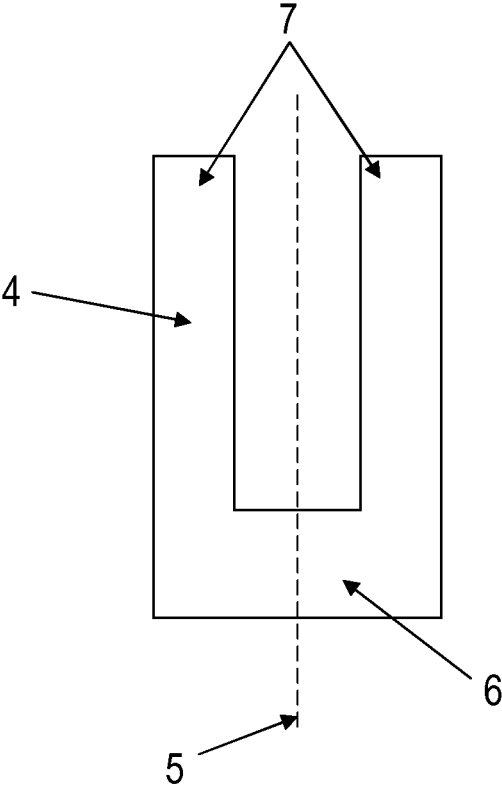
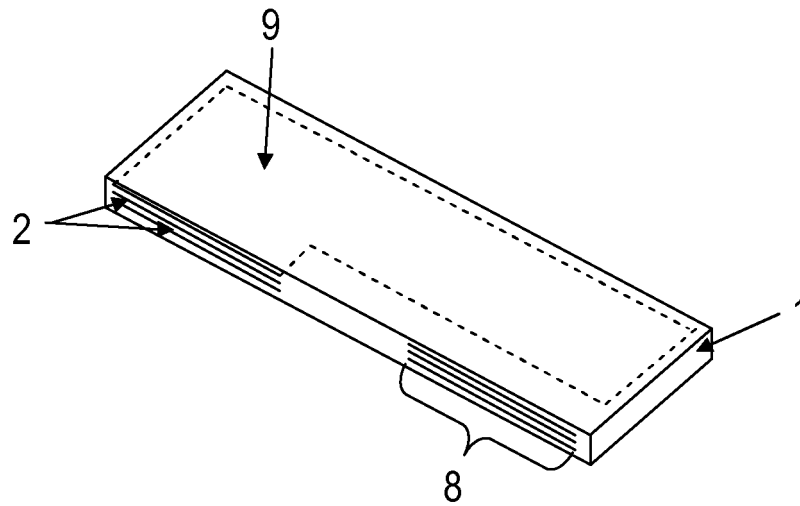


Fig 2



2/2

Fig 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/057833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01G4/30

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 18 377 C1 (EPCOS AG [DE]) 6 December 2001 (2001-12-06)	1
X	paragraphs [0020], [0023]	1
Y	paragraph [0023]	2,3,5-9
X	----- WO 03/092019 A (EPCOS AG [DE]; KIRSTEN LUTZ [AT]) 6 November 2003 (2003-11-06)	1
X	pages 5,6	1
Y	page 6	2,3,5-9
Y	----- US 4 661 884 A (SEAMAN HARRY V [US]) 28 April 1987 (1987-04-28) column 3, lines 20-50; claim 7; figure 11 ----- -/--	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

2 September 2009

Date of mailing of the international search report

11/12/2009

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/EP2009/057833

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 302 274 A (SIEMENS AG [DE]; SIEMENS BAUELEMENTE OHG [AT]) 8 February 1989 (1989-02-08) figures 12-15 the whole document	1-3, 5-9
Y	GB 1 289 206 A (SIEMENS AG [DE]; SIEMENS BAUELEMENTE OHG [AT]) 13 September 1972 (1972-09-13) claims 8-10; figure 3	1-3, 5-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2009/057833

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 extra 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.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-3, 5, 6, 7, 8, 9

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 the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-3, 5, 6, 7, 8, 9

Method for producing a multilayer component by screen printing green films, the printed electrodes having a U-shape.

2. Claim 4

A method for controlling the accuracy of the stacking in a screen printing method.

3. Claims 10, 11

Template for screen printing methods, which has at least one mirror-symmetrical recess.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/057833

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10018377	C1	06-12-2001	TW 226646 B	11-01-2005
WO 03092019	A	06-11-2003	DE 10218154 A1	13-11-2003
			EP 1497838 A1	19-01-2005
			JP 4302054 B2	22-07-2009
			JP 2005524226 T	11-08-2005
			US 2006132280 A1	22-06-2006
US 4661884	A	28-04-1987	NONE	
EP 0302274	A	08-02-1989	DE 3725454 A1	09-02-1989
			ES 2035175 T3	16-04-1993
			JP 1065825 A	13-03-1989
			US 4819128 A	04-04-1989
GB 1289206	A	13-09-1972	BE 754515 A4	08-02-1971
			DE 1940036 A1	18-02-1971
			ES 382416 A2	01-01-1973
			FR 2059586 A6	04-06-1971
			JP 48037776 B	13-11-1973
			NL 7011385 A	09-02-1971
			US 3651548 A	28-03-1972

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01G4/30

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 18 377 C1 (EPCOS AG [DE]) 6. Dezember 2001 (2001-12-06)	1
X	Absätze [0020], [0023]	1
Y	Absatz [0023]	2,3,5-9

X	WO 03/092019 A (EPCOS AG [DE]; KIRSTEN LUTZ [AT]) 6. November 2003 (2003-11-06)	1
X	Seiten 5,6	1
Y	Seite 6	2,3,5-9

Y	US 4 661 884 A (SEAMAN HARRY V [US]) 28. April 1987 (1987-04-28) Spalte 3, Zeilen 20-50; Anspruch 7; Abbildung 11	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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. September 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/2009

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. .
Y	EP 0 302 274 A (SIEMENS AG [DE]; SIEMENS BAUELEMENTE OHG [AT]) 8. Februar 1989 (1989-02-08) Abbildungen 12-15 das ganze Dokument -----	1-3,5-9
Y	GB 1 289 206 A (SIEMENS AG [DE]; SIEMENS BAUELEMENTE OHG [AT]) 13. September 1972 (1972-09-13) Ansprüche 8-10; Abbildung 3 -----	1-3,5-9

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.

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:
1-3, 5, 6, 7, 8, 9

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: 1-3,5,6,7,8,9,

Verfahren zur Herstellung eines Vielschichtbauelements durch Siebdruckung der Grünfolien, wobei die aufgedruckten Elektroden eine U Form aufweisen.

2. Anspruch: 4

In einem Siebdruckverfahren, ein Verfahren um die Genauigkeit des Stapelns zu kontrollieren.

3. Ansprüche: 10,11

Schablone für Siebdruckverfahren, die wenigstens eine spiegelsymmetrische Aussparung aufweist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/057833

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10018377	C1	06-12-2001	TW	226646 B	11-01-2005
WO 03092019	A	06-11-2003	DE	10218154 A1	13-11-2003
			EP	1497838 A1	19-01-2005
			JP	4302054 B2	22-07-2009
			JP	2005524226 T	11-08-2005
			US	2006132280 A1	22-06-2006
US 4661884	A	28-04-1987	KEINE		
EP 0302274	A	08-02-1989	DE	3725454 A1	09-02-1989
			ES	2035175 T3	16-04-1993
			JP	1065825 A	13-03-1989
			US	4819128 A	04-04-1989
GB 1289206	A	13-09-1972	BE	754515 A4	08-02-1971
			DE	1940036 A1	18-02-1971
			ES	382416 A2	01-01-1973
			FR	2059586 A6	04-06-1971
			JP	48037776 B	13-11-1973
			NL	7011385 A	09-02-1971
			US	3651548 A	28-03-1972