

(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
10. Mai 2012 (10.05.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/059401 A2

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01C 1/14 (2006.01) H01C 7/04 (2006.01)
H01C 7/02 (2006.01) H01C 7/18 (2006.01)

A-8530 Deutschlandsberg (AT). **HESSE, Christian** [AT/AT]; Auweg 1, A-8530 Deutschlandsberg (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/068891

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

(22) Internationales Anmeldedatum:

27. Oktober 2011 (27.10.2011)

(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.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2010 050 370.3

3. November 2010 (03.11.2010) DE

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

(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,

(72) Erfinder; und

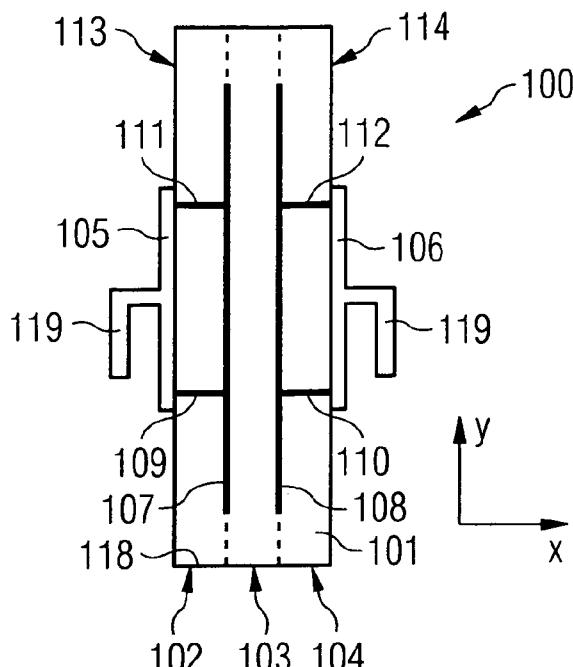
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KLOIBER, Gerald** [AT/AT]; Wagnitzstr. 16, A-8073 Feldkirchen (AT). **BISPLINGHOFF, Gerhard** [DE/AT]; Kienburgweg 5/5,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CERAMIC MULTILAYERED COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING A CERAMIC MULTILAYERED COMPONENT

(54) Bezeichnung : KERAMISCHES VIELSCHICHTBAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KERAMISCHEN VIELSCHICHTBAUELEMENTS

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a ceramic multilayered component which comprises a layer stack (101) having a plurality of ceramic layers (102, 103, 104). The multilayered component comprises a first (105) and a second (106) connecting contact as well as a first (107) and a second (108) inner electrode which are each arranged between two layers (102, 103; 103, 104) of the layer stack (101). The multilayered component comprises a first (109) and a second (110) via electrode for electrically coupling the first connecting contact (105) to the first inner electrode (107) and for electrically coupling the second connecting contact (106) to the second inner electrode (108).

(57) Zusammenfassung: Ein keramisches Vielschichtbauelement umfasst einen Schichtstapel (101), der eine Mehrzahl von keramischen Schichten (102, 103, 104) umfasst. Das Vielschichtbauelement weist einen ersten (105) und einen zweiten (106) Anschlusskontakt sowie eine erste (107) und eine zweite (108) Innenelektrode auf, die jeweils zwischen zwei Schichten (102, 103; 103,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Veröffentlicht:

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

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Beschreibung

Keramisches Vielschichtbauelement und Verfahren zur Herstellung eines keramischen Vielschichtbauelements

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein keramisches Vielschichtbauelement sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen keramischen 10 Vielschichtbauelements.

Hintergrund der Erfindung

NTC-Keramiken (Heißleiter, englisch negative temperature coefficient thermistor) können beispielsweise als Temperatursensoren eingesetzt werden. Sie sind relativ niederohmige Halbleiter, mit denen durch die Messung des elektrischen Widerstands relativ einfach eine Temperatur ermittelt werden kann.

20

Es ist wünschenswert, ein keramisches Vielschichtbauelement sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen keramischen Vielschichtbauelements anzugeben, mit dem sich niedrige Widerstände realisieren lassen. Weiterhin ist es wünschenswert, 25 dass das Vielschichtbauelement gut gegenüber äußeren Umwelteinflüssen geschützt ist. Weiterhin ist es wünschenswert, dass der Widerstandswert des Vielschichtbauelements exakt einstellbar ist.

30 In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst ein keramisches Vielschichtbauelement einen Schichtstapel, der eine Mehrzahl von keramischen Schichten umfasst. Vorzugsweise ist das keramische Vielschichtbauelement als Thermistor ausgebil-

det, bei dem die keramischen Schichten beispielsweise eine oder mehrere NTC- oder PTC-Keramiken aufweisen. Das keramische Vielschichtbauelement umfasst weiterhin einen ersten und einen zweiten Anschlusskontakt. Zwischen jeweils zwei Schichten 5 des Schichtstapels sind eine erste und eine zweite Innenelektrode angeordnet. Das keramische Vielschichtbauelement umfasst eine erste Via-Elektrode zur elektrischen Kopplung des ersten Anschlusskontakte mit der ersten Innenelektrode und eine zweite Via-Elektrode zur elektrischen Kopplung des 10 zweiten Anschlusskontakte mit der zweiten Innenelektrode.

Mit einem derartigen Aufbau kann ein aktiver Bereich, durch den vorrangig die elektrischen Eigenschaften des Vielschichtbauelements vorgegeben werden, ins Innere des Bauelements 15 verlegt werden. Der aktive Bereich wird über die im Inneren des Bauelements liegenden Innenelektroden elektrisch kontaktiert. Die Innenelektroden werden wiederum über die Via-Elektroden von außen mittels den Anschlusskontakte elektrisch kontaktiert.

Bei einer vorgegebenen Bauelemente-Größe kann beispielsweise 20 der elektrische Widerstand des Bauelements verringert werden, da der Abstand der für den elektrischen Widerstand vorrangig entscheidenden Innenelektroden zueinander verringert ist. Herkömmlich werden die Elektroden die den aktiven Bereich des Bauelements kontaktieren an den Außenflächen des Bauelements 25 angebracht, beispielsweise dort, wo erfindungsgemäß die Anschlusskontakte angeordnet sind. Weiterhin sind die Innenelektroden, da sie von jeweils mindestens zwei Keramikschichten 30 eingeschlossen sind, gut gegenüber Umwelteinflüssen, wie beispielsweise Feuchtigkeit, geschützt. So wird ein zuverlässiger Betrieb des Vielschichtbauelements ermöglicht.

In Ausführungsbeispielen sind die Anschlusskontakte an gegenüberliegenden Oberflächen des Schichtstapels angeordnet. Die Anschlusskontakte sind in weiteren Ausführungsbeispielen auf einer gemeinsamen Oberfläche angeordnet. In diesen Ausführungsbeispielen, wenn die beiden Anschlusskontakte auf der gleichen Oberfläche des Schichtstapels angeordnet sind, ist das Bauelement gut, beispielsweise mit Leiterplatten koppelbar.

Vorzugsweise ist das keramische Vielschichtbauelement zur elektrischen Kontaktierung mittels Drähten ausgebildet. Insbesondere kann das Vielschichtbauelement als bedrahtetes Baulement ausgeführt sein. Beispielsweise kann das keramische Vielschichtbauelement leitende Anschlüsse in Form von Drähten aufweisen. Diese leitende Anschlüsse sind vorzugsweise mittels eines Löt- und/oder Schweißprozesses mit den Anschlusskontakten elektrisch leitend verbunden, so dass das keramische Vielschichtbauelement mittels der leitenden Anschlüsse von außen elektrisch kontaktiert werden kann. Beispielsweise können die leitenden Anschlüsse als Anschlussdrähte ausgeführt sein, welche ein Metall, wie z.B. Kupfer oder Nickel aufweisen. Die Anschlussdrähte können unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Weiterhin können die leitende Anschlüsse auch als sogenannte Leadframes ausgeführt sein. Das keramische Vielschichtbauelement kann derart ausgebildet sein, dass es sich weder zur Oberflächenmontage (SMD-Bauelement) noch zur Flip-Chip Montage eignet.

In einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Herstellung eines keramischen Vielschichtbauelements wird zumindest eine erste keramische Schicht bereitgestellt. Auf die zumindest eine erste keramische Schicht wird eine erste Innenelektrode aufgebracht. Zumindest eine zweite keramische Schicht wird

auf die erste Innenelektrode aufgebracht. Auf die zumindest eine zweite keramische Schicht wird eine zweite Innenelektrode aufgebracht. Auf die zweite Innenelektrode wird zumindest eine dritte keramische Schicht aufgebracht. Eine erste Via-
5 Elektrode durch die zumindest eine erste keramische Schicht zu der ersten Innenelektrode wird ausgebildet. Eine zweite Via-Elektrode durch die zumindest eine dritte keramische Schicht zu der zweiten Innenelektrode wird ausgebildet. Je
10 Via-Elektrode wird ein Anschlusskontakt angeordnet, sodass die Innenelektroden jeweils elektrisch kontaktierbar sind.

In Ausführungsformen wird ein Teil des Schichtstapels nach dem Anordnen der Anschlusskontakte in Abhängigkeit einer vorgegebenen Eigenschaft des Bauelements entfernt. Beispielsweise wird ein Teil des Schichtstapels quer zur Schichtrichtung abgeschliffen, um den elektrischen Widerstand auf einen vorgegebenen Wert einzustellen.
15

Kurze Beschreibung der Zeichnungen
20
Weitere Vorteile, Merkmale und Weiterbildungen ergeben sich aus den nachfolgenden in Verbindung mit den Figuren erläuterten Beispielen. Gleiche, gleichartige und gleichwirkende Elemente können in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Elemente und deren Größen-
25 verhältnisse zueinander sind grundsätzlich nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne Elemente, wie beispielsweise Schichten oder Bereiche, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben
30 dick oder groß dimensioniert dargestellt sein.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines keramischen Vielschichtbauelements gemäß einer Ausführungsform,

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Vielschichtbauelements gemäß einer Ausführungsform,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Vielschichtbauelements gemäß einer Ausführungsform, und

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Vielschichtbauelements gemäß einer Ausführungsform.

Figur 1 zeigt ein keramisches Vielschichtbauelement 100 im Querschnitt, das als Thermistorbauelement ausgeführt ist. Das keramische Vielschichtbauelement 100 weist eine Mehrzahl von keramischen Schichten 102, 103 und 104 auf, die jeweils wiederum eine Mehrzahl von Teilschichten umfassen können. Die keramischen Schichten 102, 103 und 104 sind zu einem Schichtstapel 101 aufeinander geschichtet. Insbesondere weisen die keramischen Schichten 102, 103 und 104 jeweils eine NTC-Keramik auf. Alternativ können die keramischen Schichten 102, 103 und 104 jeweils eine PTC-Keramik aufweisen.

Zwischen der Schicht 102 und der Schicht 103 ist eine erste Innenelektrode 107 angeordnet. Zwischen der Schicht 103 und der Schicht 104 ist eine zweite Innenelektrode 108 angeordnet. Die Innenelektroden 107 und 108 erstrecken sich jeweils quer zur Stapelrichtung (X-Richtung) flächig ausgedehnt über nahezu die gesamte Fläche der Schichten 102 und 103 beziehungsweise 104 und 103. Die Innenelektroden 107 und 108 bedecken die Schichten 102 beziehungsweise 104 lediglich teilweise und nicht vollständig. In Ausführungsformen bedecken die

Innenelektroden 107 und 108 die Schichten 102 beziehungsweise 104 vollflächig.

Von außerhalb des Schichtstapels, insbesondere von einer ersten flächig ausgedehnten Oberfläche 113 und der Schicht 102 und einer gegenüber liegenden flächig ausgedehnten Oberfläche 114 der Schicht 104, erstrecken sich jeweils Via-Elektroden 109, 111 beziehungsweise 110, 112 quer zur Stapelrichtung zu den jeweils näher liegenden Innenelektroden. Die Via-Elektroden 109 und 111 erstrecken sich beginnend an der äußeren Hauptfläche des Schichtstapels 101, die der Innenelektrode 107 am nächsten liegt, durch die keramische Schicht 102 zu der Innenelektrode 107. Die Via-Elektroden 110 und 112 erstrecken sich beginnend an einer zweiten Hauptfläche des Schichtstapels, die der Innenelektrode 108 am nächsten liegt, durch die keramische Schicht 104 bis zur Innenelektrode 108.

An der Oberfläche 113 ist zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements ein Anschlusskontakt 105 angeordnet, der elektrisch mit den Via-Elektroden 109 und 105 gekoppelt ist. Auf der Oberfläche 114 ist ein weiterer Anschlusskontakt 106 angeordnet, der elektrisch mit den Via-Elektroden 110 und 112 gekoppelt ist.

In Betrieb wird das Bauelement mittels Kontakten 119 elektrisch an den Anschlusskontakten 105 und 106 kontaktiert. Die Kontakte 119 können beispielsweise als Anschlussdrähte oder Leadframes ausgeführt sein. Die Anschlussdrähte oder Leadframes werden vorzugsweise mittels eines Löt- und/oder Schweißprozesses mit den Anschlusskontakten 105, 106 mechanisch und elektrisch leitend verbunden und dienen der elektrischen Kontaktierung des Bauelements. Die Kontakte 119 ragen vom Schichtstapel 101 ab. Der aktive Bereich des Bauelements, der

vorrangig zwischen den beiden Innenelektroden 107 und 108 angeordnet ist, wird über die Innenelektroden 107 und 108 elektrisch kontaktiert, die wiederum über die Via-Elektroden mit den jeweils zugehörigen Anschlusskontakt elektrisch ge-
5 koppelt sind.

Dadurch, dass die Innenelektroden 107 und 108 im Inneren des keramischen Schichtstapels 101 angeordnet sind, werden elektrische Eigenschaften des Bauelements 100 unabhängig von den
10 äußeren Abmessungen des Bauelements 100. Der Abstand in X- Richtung zwischen der Innenelektrode 107 und der Innenelektrode 108 kann variiert werden, wobei die äußeren Abmessungen des Bauelements 100 gleich bleiben. Über den Abstand der beiden Innenelektroden 107 und 108 zueinander wird beispielswei-
15 se der elektrische Widerstand beziehungsweise die Kennlinie des NTC-Bauelements vorgegeben. So werden bei vorgegebenen äußeren Abmessungen sehr kleine Widerstände realisiert.

Die Innenelektroden 107 und 108 sind vor Umwelteinflüssen ge-
20 schützt, da sie im Inneren des Schichtstapels 101 angeordnet sind. Die Innenelektroden 107 und 108 werden durch die keramischen Schichten, zwischen denen sie jeweils angeordnet sind, geschützt. Da die Innenelektroden 107 und 108 jeweils zwischen zwei keramischen Schichten eingebettet sind, und ei-
25 nen kleineren Flächeninhalt aufweisen als die keramischen Schichten 102, 103, 104, also nicht bis an die äußeren Kanten des Bauelements, beispielsweise eine Seitenfläche 118, die quer zu den Oberflächen 113 und 114 verläuft, reichen, sind Innenelektroden sicher mit den anliegenden keramischen
30 Schichten gekoppelt. Die Innenelektroden reichen nicht bis an die Seitenflächen des Schichtstapels. Das Risiko, das sich die Innenelektroden von den anliegenden keramischen Schichten

lösen, beispielsweise durch eindringende Feuchtigkeit, ist verhindert oder zumindest reduziert.

So wird insbesondere der Betrieb über die gesamte Laufzeit 5 des Bauteils verbessert, da sich der elektrische Widerstand nur kaum über die Laufzeit ändert.

Die Innenelektroden 107 und 108 können jeweils mit mehr als 10 zwei Via-Elektroden mit den jeweiligen Anschlusskontakten gekoppelt sein, in Ausführungsformen sind die Innenelektroden 107 und 108 jeweils mit nur einer Via-Elektrode mit dem zugehörigen Anschlusskontakt elektrisch gekoppelt.

Die keramischen Schichten 102, 103 und 104 weisen in Ausführungsformen das gleiche Keramikmaterial auf. In weiteren Ausführungsformen weisen die keramischen Schichten 102, 103, 104 zueinander verschiedene Keramikmaterialien auf. Weiterhin können Teile des Schichtstapels 101 das gleiche Keramikmaterial aufweisen, beispielsweise die Schichten 102 und 104, und 20 ein weiterer Teil des Schichtstapels eine dazu verschiedene Keramik, beispielsweise die Schicht 103.

Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des Bauelements 100. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 sind die Anschlusskontakte 105 und 106 auf einer gemeinsamen 25 Oberfläche 113 des Schichtstapels 101 angeordnet. Zudem sind die Innenelektroden 107 und 108 jeweils über eine einzige Via-Elektrode 109 beziehungsweise 111 mit je einer der Anschlusskontakte 105, 106 elektrisch gekoppelt.

30

Da die Innenelektroden 107 und 108, die den aktiven Bereich des Bauteils 100 kontaktieren, im Inneren des Schichtstapels 101 angeordnet sind, können einseitig kontaktierbare Bauteile

ausgebildet werden. Eine einzige flächig ausgebildete Hauptfläche der keramischen Schicht 102 weist zwei Anschlusskontakte 105 und 106 auf. Beginnend bei dem Anschlusskontakt 106 erstreckt sich die Via-Elektrode 110 durch die keramische Schicht 102 bis zu der Innenelektrode 107 und koppelt diese elektrisch mit dem Anschlusskontakt 106. Beginnend bei dem Anschlusskontakt 105 erstreckt sich die Via-Elektrode 109 durch die keramische Schicht 102 und die keramische Schicht 103 bis zu der Innenelektrode 108 und koppelt diese elektrisch an den Anschlusskontakt 105. In Projektion in Stapelrichtung überlappen sich die Innenelektroden 107 und 108 zum Teil und weisen jeweils einen weiteren Teil auf, der nicht überlappt. Solche einseitig kontaktierbaren Bauelemente sind beispielsweise gut mit Leiterplatten koppelbar.

15

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des Bauelements 100. Wie in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 sind die Anschlusskontakte 105 und 106 auf einer einzigen Seite des Schichtstapels angeordnet. Im Unterschied zu den bisherigen Ausführungsbeispielen sind die beiden Innenelektroden 107 und 108 zwischen den gleichen keramischen Schichten 102 und 103 angeordnet. Die Innenelektroden 107 und 108 sind in der gleichen Ebene des Schichtstapels angeordnet und weisen in Projektion in Stapelrichtung keine überlappenden Bereiche auf.

20 Die Via-Elektroden 109 und 110 zur elektrischen Kontaktierung der Innenelektroden 107 beziehungsweise 108 mit dem jeweils zugehörigen Anschlusskontakt 105 beziehungsweise 106 erstrecken sich jeweils lediglich durch die keramische Schicht 102. Zwischen den keramischen Schichten 103 und 104 ist eine weitere Innenelektrode 115 angeordnet, die nicht nach außerhalb des Bauelements kontaktiert ist. Eine solche Innenelektrode wird auch schwimmende Elektrode (floating electrode) genannt.

25

30

Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Bauelements 100 vergleichbar mit der Ausführungsform der Figur 1, bei dem ein Teil 116 des Schichtstapels 101 entfernt wurde. Durch das Entfernen des Teils 116 des Schichtstapels 101 wird eine Feineinstellung der elektrischen Eigenschaften des Bauelements 100, beispielsweise des elektrischen Widerstands, durchgeführt. Insbesondere wird der Teil 116 durch ein Abschleifen des Schichtstapels 101 quer zur Stapelrichtung durchgeführt.

Da in dem Bereich 116, der zur Abstimmung der elektrischen Eigenschaften auf vorgegebene Werte entfernt wird lediglich Innenelektroden angeordnet sind aber keine Außenelektrode, ist die Abstimmung auf die vorgegebenen Eigenschaften präzise möglich. Durch eine Verkleinerung mindestens einer der Innenelektroden ist der Widerstand des Bauelements 100 einstellbar. Durch den Abschleifprozess wird möglichst kein leitfähiges Material, beispielsweise Material der Innenelektroden 107, 108, verschmiert und dadurch ist die Genauigkeit der Abstimmung hoch.

Das Abschleifen des Bereichs 116 erfolgt insbesondere nach der Fertigstellung des Bauelements also nachdem die keramischen Schichten 102, 103 und 104 abwechselnd mit den Innenelektroden 107 und 108 aufeinander aufgeschichtet wurden, die Via-Elektroden ausgebildet, beispielsweise eingestanzt und mit elektrisch leitfähigem Material gefüllt wurden, und die Anschlusskontakte 105 und 106 aufgebracht wurden. Das Bauelement kann daraufhin einem Test unterzogen werden und bei Abweichungen der elektrischen Eigenschaften von den vorgegebenen Werten der Bereich 116 in Abhängigkeit der Abweichung von dem Schichtstapel 101 entfernt werden, um den vorgegebenen Wert der elektrischen Eigenschaft präzise einzustellen. In Ausführungsformen wird die Seitenfläche 118, insbesondere

werden die nach dem Abschleifen freiliegenden Enden der Innenelektroden 107 und 108, versiegelt, um die Kurzschlussgefahr zu reduzieren beziehungsweise zu verhindern und das Bauelement vor Umwelteinflüssen zu schützen.

Patentansprüche

1. Keramisches Vielschichtbauelement, umfassend:

- einen Schichtstapel (101), der eine Mehrzahl von keramischen Schichten (102, 103, 104) umfasst,
- einen ersten (105) und einen zweiten (106) Anschlusskontakt,
- eine erste (107) und eine zweite (108) Innenelektrode, die jeweils zwischen zwei Schichten (102, 103; 103, 104) des Schichtstapels (101) angeordnet sind,
- eine erste Via-Elektrode (109) zur elektrischen Kopplung des ersten Anschlusskontakte (105) mit der ersten Innenelektrode (107) und eine zweite Via-Elektrode (110) zur elektrischen Kopplung (106) des zweiten Anschlusskontakte mit der zweiten Innenelektrode (108).

2. Keramisches Vielschichtbauelement nach Anspruch 1, bei dem die der erste Anschlusskontakt (105) an einer Oberfläche (113) des Schichtstapels angeordnet ist und der zweite Anschlusskontakt (106) an einer gegenüberliegenden Oberfläche (114) angeordnet ist und bei dem jeweils eine Fläche der Anschlusskontakte (105, 106) kleiner als die jeweilige Oberfläche (113, 114) ist, an der sie angeordnet sind.

25

3. Keramisches Vielschichtbauelement nach Anspruch 1, bei dem der erste (105) und der zweite (106) Anschlusskontakt an einer gemeinsamen Oberfläche (113) des Schichtstapels angeordnet sind und bei dem die zusammengenommene Fläche der beiden Anschlusskontakte (105, 106) kleiner als die Oberfläche (113) ist, an der sie angeordnet sind.

30

4. Keramisches Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Innenelektroden (107, 108) jeweils in Projektion in Stapelrichtung kleiner sind als die Projektion des Schichtstapels (101).

5

5. Keramisches Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Innenelektroden (107, 108) jeweils an zwei gegenüberliegenden Hauptflächen in Kontakt mit jeweils einer der keramischen Schichten (102, 103, 104) sind.

10

6. Keramisches Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, das eine dritte Innenelektrode (115) umfasst.

15

7. Keramisches Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das als Thermistor ausgeführt ist.

20

8. Keramisches Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, das als bedrahtetes Bauelement ausgeführt ist.

25

9. Keramisches Vielschichtbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, das zumindest einen Anschlussdraht (119) aufweist, welcher mit einem der Anschlusskontakte (105, 106) verbunden ist.

10. Verfahren zur Herstellung eines keramischen Vielschichtbauelements, umfassend:

30

- Bereitstellen zumindest einer ersten keramischen Schicht (102),
- Aufbringen einer ersten Innenelektrode (107) auf die zumindest eine erste keramische Schicht (102),

- Aufbringen zumindest einer zweiten keramischen Schicht (103) auf die erste Innenelektrode (107),
 - Aufbringen einer zweiten Innenelektrode (108) auf die zumindest eine zweite keramische Schicht (103),
- 5 - Aufbringen zumindest einer dritten keramischen Schicht (104) auf die zweite Innenelektrode (108),
- Ausbilden einer ersten Via-Elektrode (109) zu der ersten Innenelektrode (107),
 - Ausbilden einer zweiten Via-Elektrode (110) zu der zweiten Innenelektrode (108),
 - Anordnen von je einem Anschlusskontakt (105, 106) der ersten (109) und der zweiten Via-Elektrode (110), so dass die Innenelektroden (107, 108) jeweils elektrisch kontaktierbar sind.

15

11. Verfahren nach Anspruch 10, umfassend:

- Ausbilden der ersten Via-Elektrode (109) durch die zumindest eine erste keramische Schicht (102) zu der ersten Innenelektrode (107),
- Ausbilden der zweiten Via-Elektrode (110) durch die zumindest eine dritte keramische Schicht (104) zu der zweiten Innenelektrode (108).

20

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, bei dem das Einbringen der Via-Elektroden (104, 105) umfasst:

- jeweils Stanzen von Ausnehmungen in die keramischen Schichten (102, 104),
- Füllen der Ausnehmungen mit einem elektrisch leitfähigen Material.

25

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, umfassend

- Entfernen eines Teils (116) des Schichtstapels (101) nach dem Anordnen der Anschlusskontakte (105, 106) in

Abhangigkeit einer vorgegebenen Eigenschaft des Bauelements.

1/2

FIG 1

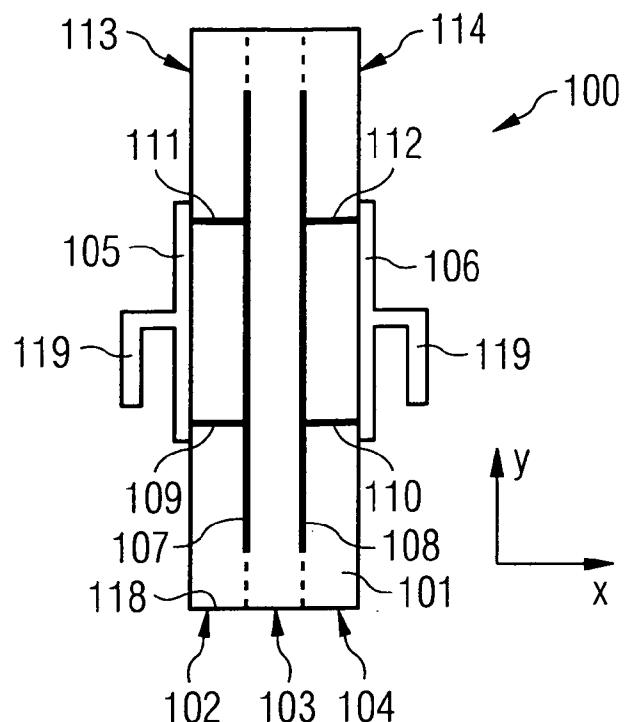
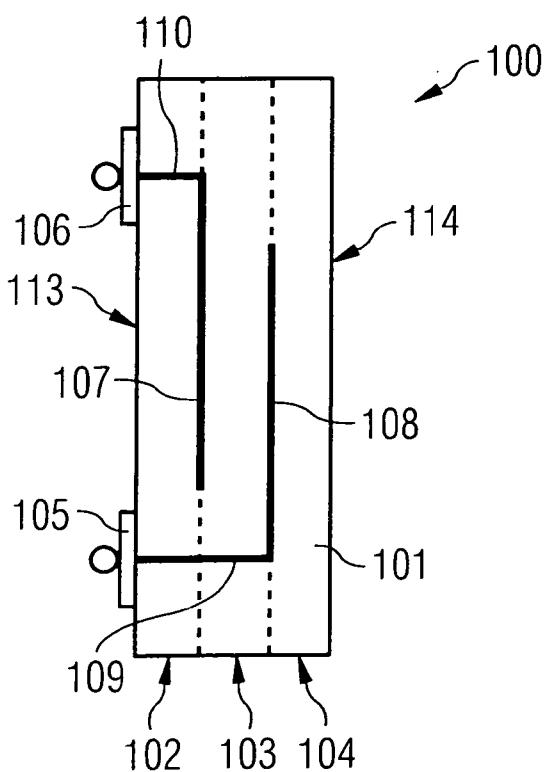


FIG 2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

2/2

FIG 3

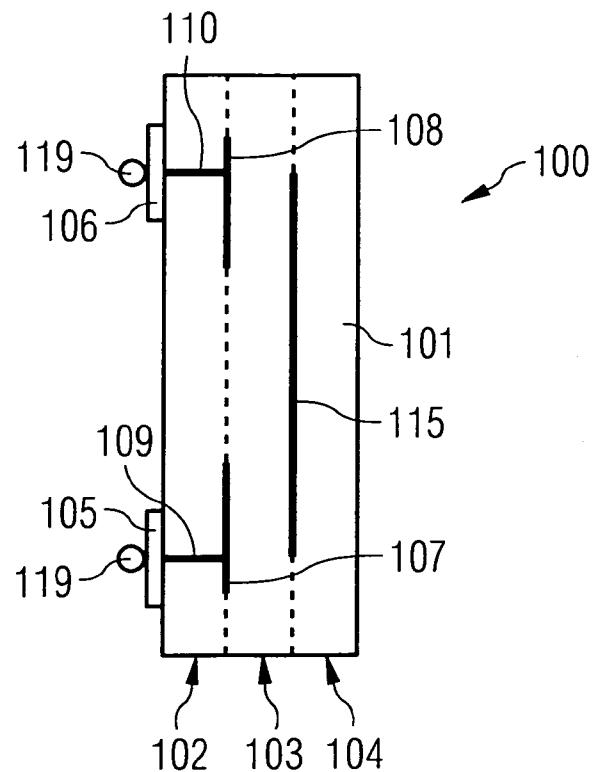


FIG 4

