

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 762 440 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(51) Int. Cl.⁶: H01C 7/18

(21) Anmeldenummer: 96112376.7

(22) Anmeldetag: 31.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IE IT LI LU NL PT SE

(72) Erfinder:
• Greiderer, Sigurd
8073 Feldkirchen (AT)
• Gruhn, Bernd
8053 Graz (AT)
• Simmerl, Bernd
8530 Deutschlandsberg (AT)

(30) Priorität: 09.08.1995 DE 19529304

(71) Anmelder: SIEMENS MATSUSHITA
COMPONENTS GmbH & CO KG
81541 München (DE)

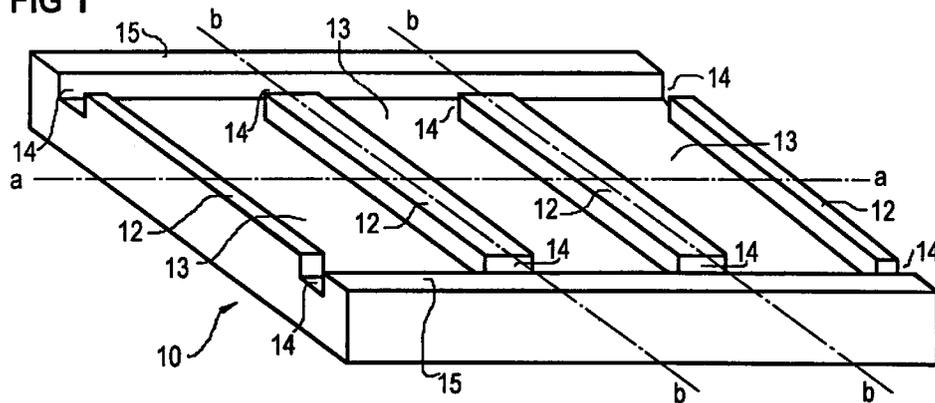
(74) Vertreter: Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al
Postfach 22 13 17
80503 München (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung von elektrischen Vielschichtwiderstandselementen

(57) Verfahren zur Herstellung von elektrischen Vielschichtwiderstandselementen mit einem Keramikkörper, der Schichten aus keramischem Material und zwischen diesen vorgesehene Kontaktschichten aufweist, bei dem die Schichten aus keramischem Material bildende Körper (11) hergestellt werden, welche zur Auffüllung mit Kontaktschichtmaterial einseitig offene

durch Stege (12) begrenzte Kavernen (13) sowie auf der der offenen Seite gegenüberliegenden Seite quer zu den Stegen (12) verlaufende, in die Kavernen (13) mündende und auf der gegenüberliegenden Seite durch weitere Stege (15) begrenzte Kanäle enthalten.

FIG 1



EP 0 762 440 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von elektrischen Vielschichtwiderstandselementen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der US-PS 3 679 950 sind monolithische Kondensatoren bekannt, welche dünne Schichten aus dielektrischem Material und zwischen diesen Schichten aus dielektrischem Material befindliche dünnere Schichten aus leitendem Material aufweisen. Die Schichten aus leitendem Material sind so ausgebildet, daß sie alternierend zu sich gegenüberliegenden Endflächen des Kondensators verlaufen und durch Metallisierung der Enden elektrisch miteinander verbunden sind.

Figur 5 zeigt in vergrößertem Maßstab ein derartiges bekanntes Bauelement in Form eines monolithischen elektrischen Vielschichtwiderstandselementes 1 mit Schichten 2 aus keramischem Material und Kontaktschichten 3 aus elektrisch leitendem Material zwischen den Schichten 2 aus keramischem Material. Die leitenden Kontaktschichten 3 sind so ausgebildet, daß sie alternierend zu sich gegenüberliegenden Endflächen des Vielschichtwiderstandselementes 1 verlaufen und an ihren Enden in an sich bekannter Weise durch Metallschichten 4 und 5 elektrisch miteinander verbunden sind. Durch die alternierende Anordnung der elektrisch leitenden Kontaktschichten 3 im vorstehend beschriebenen Sinne entstehen jeweils Bereiche 6 der Schichten 2 aus keramischem Material, welche jeweils jede zweite Kontaktschicht 3 aus elektrisch leitendem Material von den Metallschichten 4 und 5 trennen. Es sei bemerkt, daß in Figur 5 die Vorderfläche, an der die Kontaktschichten 3 sichtbar sind, nur eine gedachte Schnittfläche ist, die tatsächlich nicht vorhanden ist.

Aus der DE-PS 43 31 381 ist ein Verfahren zur Herstellung von elektrischen Vielschichtwiderstandselementen der vorstehend erläuterten Art bekannt geworden, bei dem im Keramikkörper am Ort der späteren Kontaktschichten zunächst entsprechende Kavernen hergestellt werden, die vor dem Sintern des Keramikkörpers mit einem beim Sintern ausbrennenden Material gefüllt und nach dem Ausbrennen mit dem Material für die Kontaktschichten aufgefüllt werden. Dabei werden in Folien, welche im fertigen Widerstandselement die Schichten aus keramischem Material bilden, durch Brüche gestanzt, wobei die Durchbrüche von auf ungestanzten Folien liegenden gestanzten Folien mit dem ausbrennbaren Material gefüllt und alternierend die gestanzten Folien zusammen mit den ungestanzten Folien so gestapelt und geschnitten werden, daß im geschnittenen Stapel einseitig offene Kavernen ausgebildet sind.

Bei diesem Verfahren bilden die Kavernen Sacklöcher, in die das Kontaktschichtmaterial in einem autoklaven unter Vakuum bzw. mit einem Inertgas in Form von Flüssigmetallen, vorzugsweise Blei, eingebracht wird. Dabei ist jedoch das Eindringen des Kontakt-

schichtmaterials, insbesondere die vollständige Auffüllung der Kavernen in Form von Sacklöchern problematisch.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der in Rede stehenden Art anzugeben, mit dem die Auffüllung der Kavernen mit Kontaktschichtmaterial problemlos und sicher ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangsgenannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figuren 1 bis 4 aufeinanderfolgende Verfahrensschritte bei der Herstellung eines Vielschichtwiderstandselementes; und

Figur 5 den oben bereits erläuterten an sich bekannten Aufbau eines Vielschichtwiderstandselementes.

Gemäß Figur 1 wird zunächst ein größerer Körper 10 aus keramischem Material hergestellt, in den durch Stege 12 Kavernen 13 abgegrenzt werden. In Richtung quer zu den Stegen 12 sind Kanäle 14 vorgesehen, welche durch die Stege 12 sowie durch weitere Stege 15 an sich gegenüberliegenden Seiten des Körpers 10 begrenzt werden.

Aus diesem größeren Körper 10 werden durch Schneiden längs Schnittlinien a-a sowie b-b Körper 11 gemäß Figur 2 herausgeschnitten, in der im übrigen gleiche Elemente wie in Figur 1 mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Gemäß Figur 3 werden Körper 10 jeweils um 180° gegeneinander gedreht in durch Pfeile c angedeuteter Weise zur Bildung eines Keramikkörpers für ein Vielschichtwiderstandselement gestapelt.

Nach Sintern eines solchen Stapels entsteht ein Vielschichtwiderstandselement-Körper gemäß Figur 4. In diesen Körper kann durch die Kanäle 14 Kontaktschichtmaterial in die Kavernen 13 eingebracht werden. Dieses Einbringen des Kontaktschichtmaterials kann in Weiterbildung der Erfindung auf verschiedene Weise erfolgen.

Einmal kann das Kontaktschichtmaterial als Flüssigmetall in einem Durchströmverfahren durch die Kanäle 14 in die Kavernen 13 eingebracht werden.

Weiterhin ist dies auch durch galvanische Abscheidung, me talorganisch oder durch Einbringen einer Metallpaste möglich.

Dabei sind einfache Technologien einsetzbar, welche bisher nicht verwendbar waren.

Weiterhin können erfindungsgemäß Keramikkörper nahezu beliebiger Dicke hergestellt werden, wobei ein Stapel vor dem Sintern durch jedes Bindemittel, das auf

die Keramik keinen Einfluß hat, verwendet werden. Z. B. sind zu diesem Zweck organische Binder oder Wasser verwendbar. Anstelle eines derartigen Fixierens durch ein Bindemittel eignet sich auch ein mechanisches Verpressen.

Weiterhin können in vorteilhafter Weise nahezu beliebig hohe Kavernen hergestellt werden, was beispielsweise zur Festlegung von deren Tiefe durch Einprägung in die Keramikkörper erfolgen kann.

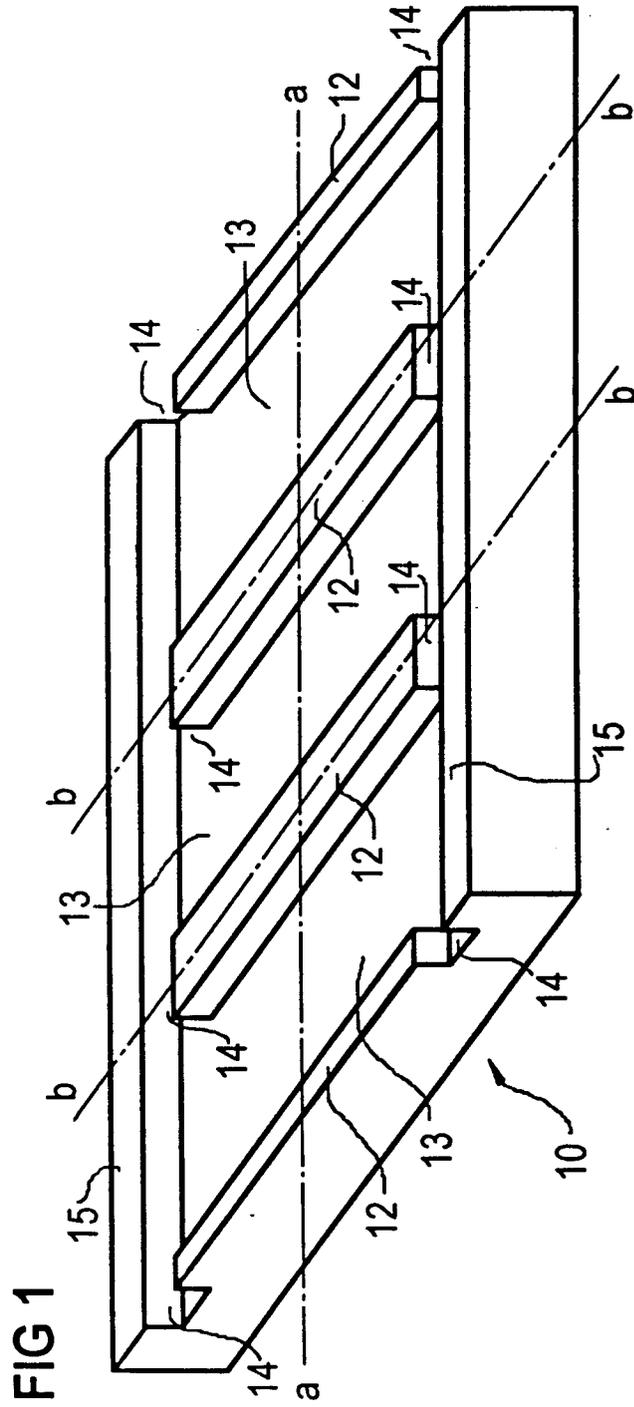
Die größeren Körper 10 nach Figur 1 können auch durch herkömmliche Verfahren, wie beispielsweise Schlickerguß oder Einzelpressen aus Granulat hergestellt werden.

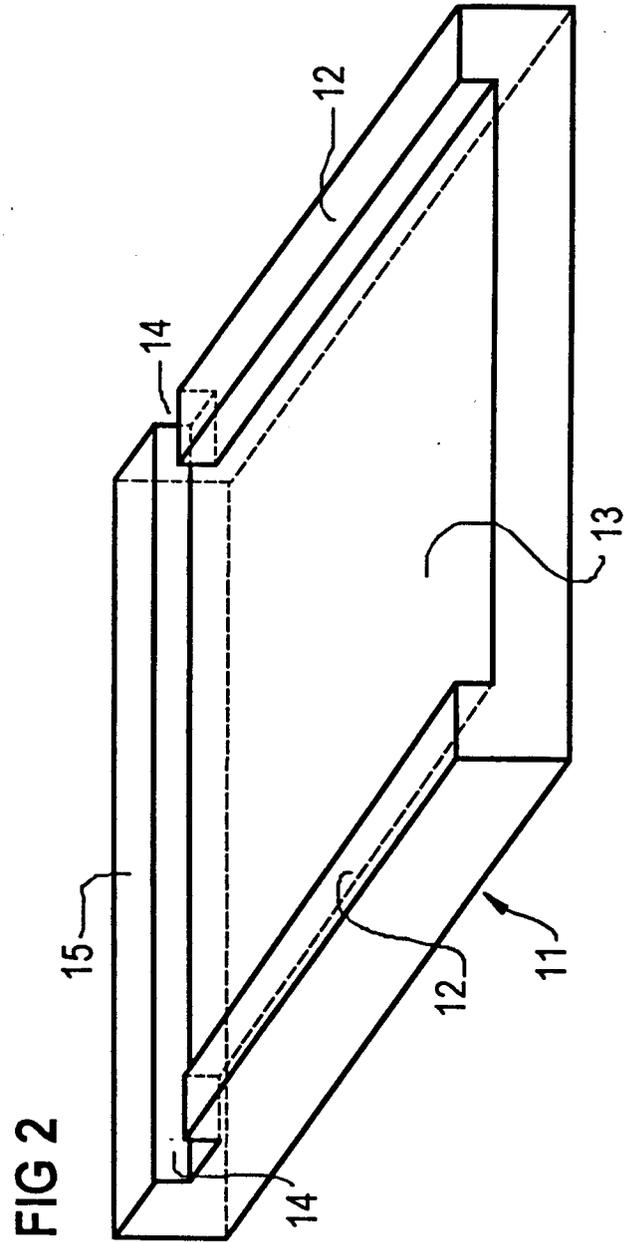
Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von elektrischen Vielschichtwiderstandselementen, insbesondere Vielschichtkaltleiterselementen, mit einem gesinderten monolithischen Körper (1), der eine Vielzahl von Schichten (2) aus keramischem Material aufweist, zwischen denen elektrisch leitende alternierend zu jeweils bis zu einer Seitenfläche zweier sich gegenüberliegender Seitenflächen des Keramikkörpers (1) verlaufende Kontaktschichten (3) vorgesehen sind, wobei im Keramikkörper (1) den Kontaktschichten (3) entsprechende Kavernen (13) hergestellt werden, die mit Kontaktschichtmaterial aufgefüllt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schichten (2) aus keramischem Material bildende Körper (11) hergestellt werden, welche einseitig offene durch Stege (12) begrenzte Kavernen (13) sowie auf der der offenen Seite gegenüberliegenden Seite quer zu den Stegen (12) verlaufende in die Kavernen (13) mündende und auf der gegenüberliegenden Seite durch weitere Stege (15) begrenzte Kanäle (14) enthalten, daß eine Vielzahl von Körpern (11) jeweils um 180° gegeneinander gedreht gestapelt und zusammen gesintert werden und das die Kavernen (13) in den zusammengesinterten Körpern (11) über die Kanäle (14) mit Kontaktschichtmaterial gefüllt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktschichtmaterial als Flüssigmetall in einem Durchströmverfahren in die Kavernen (13) eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktschichtmaterial durch galvanische Abscheidung in die Kavernen (13) eingebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

daß das Kontaktschichtmaterial metallorganisch in die Kavernen (13) eingebracht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktschichtmaterial als Metallpaste in die Kavernen (13) eingebracht wird.





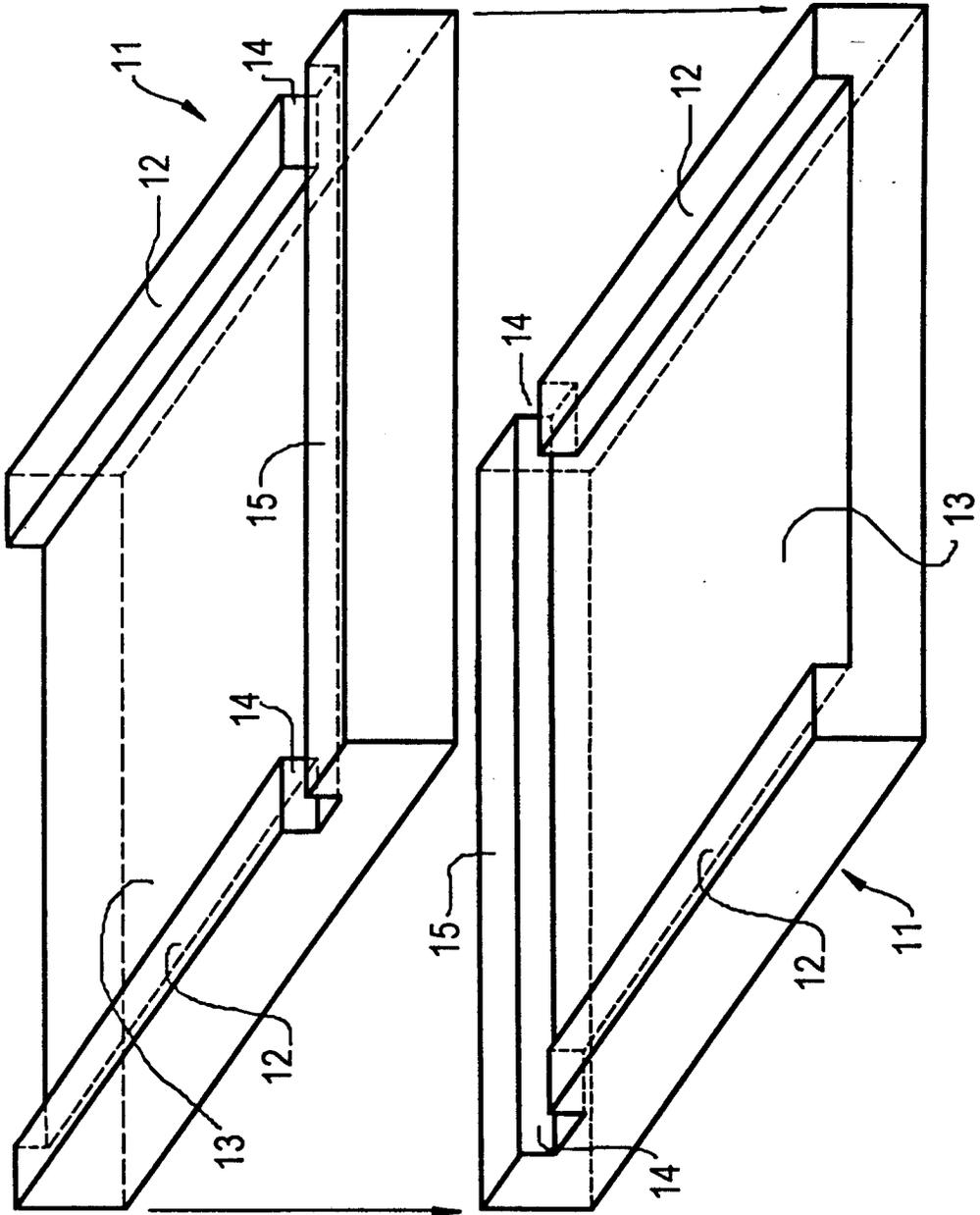


FIG 3

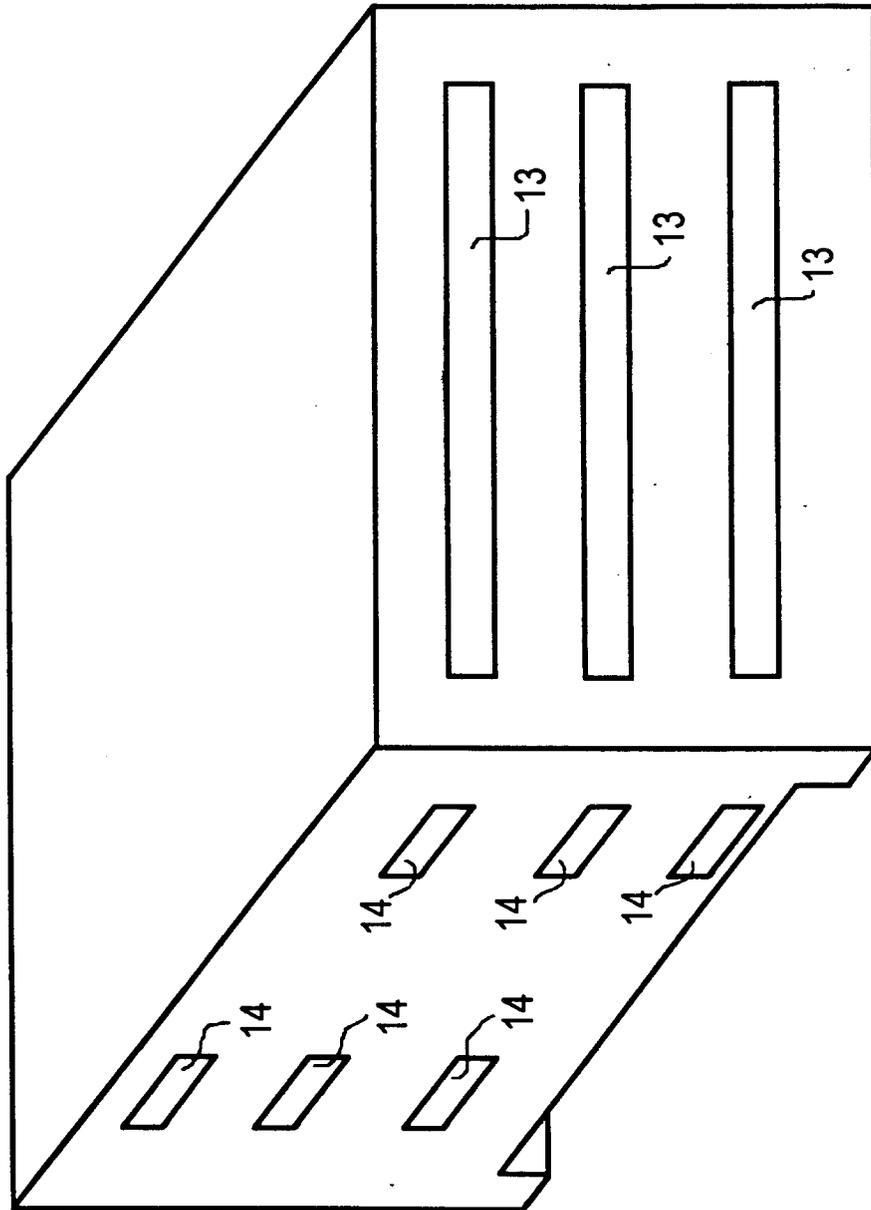


FIG 4

FIG 5

