



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 284 002 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:
H01C 1/032 ^(2006.01) **H01C 7/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01947153.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2001/001928

(22) Anmeldetag: **21.05.2001**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/091138 (29.11.2001 Gazette 2001/48)

(54) **ELEKTRISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

ELECTRICAL COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

COMPOSANT ELECTRIQUE ET SON PROCEDE DE PRODUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

- **SCHÖPF, Harald**
A-8010 Graz (AT)
- **WANG, Chong**
80687 München (DE)

(30) Priorität: **26.05.2000 DE 10026257**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.2003 Patentblatt 2003/08

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**
Ridlerstrasse 55
80339 München (DE)

(73) Patentinhaber: **EPCOS AG**
81669 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 994 491 DE-A- 3 104 608
US-A- 3 824 328 US-A- 4 001 655
US-A- 4 039 904

(72) Erfinder:
• **TRENKLER, Thomas**
A-8053 Graz (AT)

EP 1 284 002 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Bauelement mit einem Grundkörper aus keramischem Material, dessen ohmscher Widerstand einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist und mit einer organische Bestandteile enthaltenden Schutzschicht. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des elektrischen Bauelements.

[0002] Es sind elektrische Bauelemente der eingangs genannten Art bekannt, die als PTC-Widerstand verwendet werden. Dabei kommt als keramisches Material zum Beispiel Donatoren-dotiertes Bariumtitanat zum Einsatz. Die Schutzschicht ist üblicherweise ein durch ein Tauchlackierverfahren auf den Grundkörper aufgebracht, getrockneter Lack, der organische Lösungsmittel, wie z.B. Xylol oder Acetolester, und organische Bindemittel enthält.

[0003] Die PTC-Widerstände werden hinsichtlich ihrer Qualität unter anderem durch ihre Spannungslagerungsstabilität beurteilt. Die Spannungslagerungsstabilität sagt aus, welche elektrische Spannung der PTC-Widerstand über einen längeren Zeitraum, beispielsweise 24 Stunden, aushält, ohne seine charakteristischen Eigenschaften zu verlieren. Aufgrund der angelegten Spannung fließt ein Strom durch den PTC-Widerstand, der ihn aufheizt. Somit ist die Spannungslagerungsstabilität des PTC-Widerstands eng mit seiner Temperaturstabilität verknüpft. Da für die Beurteilung der Stabilität eines PTC-Widerstands unter anderem chemische Prozesse mit beachtlichen Zeitkonstanten eine Rolle spielen, ist eine lediglich über einen kurzen Zeitraum angelegte elektrische Spannung zur Beurteilung der Stabilität nicht aussagekräftig.

[0004] Die bekannten Bauelemente haben den Nachteil, daß der als Schutzschicht aufgebrachte Lack aufgrund des Tauchlackierverfahrens eine relativ hohe Schichtdicke zwischen 10 und 500 µm aufweist. Daher entstehen beim Trocknen des Lacks an der Oberfläche verkrustete Flächen, während im Innern des Lacks noch ein Anteil von organischen Bestandteilen vorhanden ist, der im weiteren Verlauf des Trocknungsprozesses durch die verkrusteten Oberflächen am vollständigen Verlassen des Lacks gehindert wird.

[0005] Daher enthält die Schutzschicht der bekannten Bauelemente einen Rest an organischen Bestandteilen. Diese Bestandteile können zum Grundkörper gelangen und dort, falls die Temperatur des Bauelements aufgrund einer hohen angelegten Spannung 220°C übersteigt, zu einer chemischen Reaktion führen, die die Korngrenzen der Keramik depolarisiert. Dadurch wird der PTC-Effekt der Keramik zerstört, wodurch sich das Bauelement bei weiterhin angelegter Spannung überhitzt und somit zerstört wird. Deswegen weisen die bekannten Bauelemente eine schlechte Spannungslagerungsstabilität auf.

[0006] Aus US 3,824,328 ist ein PTC Heizelement bekannt, das in einem Epoxdharz eingebettet ist, wobei zwischen dem Epoxdharz und dem PTC Heizelement

eine Sperrschicht vorhanden ist.

[0007] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Bauelement bereitzustellen, das eine hohe Spannungslagerungsstabilität aufweist.

5 **[0008]** Dieses Ziel wird erfindungsgemäß durch ein Bauelement gemäß Patentanspruch 1 erreicht. Vorteilhaft Ausgestaltungen der Erfindung sowie Verfahren zur Herstellung der Erfindung sind den weiteren Patentansprüchen zu entnehmen.

10 **[0009]** Die Erfindung gibt ein elektrisches Bauelement an, das einen Grundkörper aufweist, der aus einem keramischen Material besteht. Das keramische Material weist einen ohmschen Widerstand mit einem positiven Temperaturkoeffizienten auf. Als geeignetes Material mit diesen Eigenschaften kommt beispielsweise Donatoren-dotiertes Bariumtitanat oder auch eine (V, Cr)₂O₃-Keramik in Betracht. Auf dem Grundkörper sind wenigstens 15 zwei Kontaktbereiche angeordnet, an denen Anschlußelemente befestigt sind. Die Anschlußelemente sowie die Kontaktbereiche dienen der elektrischen Kontaktierung des Bauelements.

20 **[0010]** Ferner weist das Bauelement eine Schutzschicht auf, die organische Bestandteile enthält. Diese Bestandteile können u.a. aromatische Lösungsmittel, wie z.B. Xylol, Acetolester, Ethylenbenzol und Butanol, oder organische Bindemittel, wie z. B. Silikatkautschuk, sein. Die Schutzschicht schützt das Bauelement vor Umwelteinflüssen und weist ausreichend isolierende Eigenschaften auf, so daß durch die Schutzschicht kein Kurzschluß zwischen den Anschlußelementen entsteht. Als 25 Schutzschicht kommen insbesondere Lacke in Betracht, die die oben beschriebenen organischen Bestandteile sowie anorganische Füllstoffe, wie beispielsweise SiO₂, enthalten.

30 **[0011]** Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Bauelement zwischen dem Grundkörper und der Schutzschicht eine Zwischenschicht angeordnet, die für die organischen Bestandteile der Schutzschicht undurchlässig ist und die den Grundkörper dicht umschließt.

35 **[0012]** Das erfindungsgemäße elektrische Bauelement hat den Vorteil, daß die organischen Bestandteile der Schutzschicht aufgrund der Zwischenschicht nicht an die Oberfläche des Grundkörpers gelangen können, wodurch der eingangs beschriebene Effekt der Depolarisierung nicht auftreten kann. Dadurch behält das keramische Material den positiven Temperaturkoeffizienten hinsichtlich seines ohmschen Widerstands auch bei hohen, über eine Dauer von 24 h angelegten Spannungen, wodurch die Spannungslagerungsstabilität des elektrischen Bauelements verbessert wird.

40 **[0013]** Eine gegenüber den organischen Bestandteilen besonders dichte Zwischenschicht wird durch eine Schicht aus verglastem Harz erreicht.

45 **[0014]** Desweiteren ist ein Bauelement besonders vorteilhaft, bei dem die Zwischenschicht aus einem Harz gebildet ist, welches organische Bestandteile und anorganische feste Bestandteile enthält und das bei einer Temperatur von weniger als 200°C verglast. Als anorga-

nische feste Bestandteile kommen beispielsweise Siliziumoxid oder Aluminiumoxid in Betracht. Als organische Bestandteile kommen sowohl Lösungsmittel, wie z.B. Acetolester, als auch Bindemittel, wie z.B. Silikatkauschuk, in Betracht.

[0015] Die Bildung der Zwischenschicht aus einem Harz, das bei einer Temperatur von weniger als 200°C verglast, hat den Vorteil, daß die in dem Harz vorhandenen organischen Bestandteile während der Herstellung der Zwischenschicht die Keramik nicht angreifen können, da die kritische Grenze von 220°C, bei der die organischen Bestandteile mit der Keramik zu reagieren beginnen, wenigstens 10 % über der zur Herstellung der Zwischenschicht beziehungsweise zum Verglasen des Harzes notwendigen Temperatur liegt.

[0016] Auch nach der Herstellung der Zwischenschicht sind die im Harz vorhandenen organischen Bestandteile unkritisch, da die Lösungsmittel sich bereits bei Temperaturen unter 200 °C vollständig verflüchtigen und evtl. vorhandene Bindemittel durch die Temperaturbehandlung in stabile, für die Keramik unschädliche Formen überführt werden.

[0017] Desweiteren ist es besonders vorteilhaft, wenn die Zwischenschicht Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid oder Siliziumdioxid umfaßt. Diese Materialien haben sich als besonders geeignet als Zwischenschicht erwiesen, da sie den keramischen Grundkörper des Bauelements nicht angreifen und zudem dicht sind gegenüber den organischen Bestandteilen der Schutzschicht.

[0018] Eine solche Zwischenschicht kann besonders leicht in Form einer Suspension aufgebracht werden, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn die Zwischenschicht aus Körnern mit einem Korndurchmesser zwischen 0,1 und 0,5 µm besteht. Durch eine solche Feinkörnigkeit der Zwischenschicht kann eine gute Abdichtfunktion gegenüber organischen Bestandteilen erreicht werden, während grobkörnige Zwischenschichten für diesen Zweck zu porös wären.

[0019] Desweiteren ist ein Bauelement besonders vorteilhaft, bei dem die Zwischenschicht eine Dicke zwischen 0,5 und 5 µm aufweist. Eine so dünne Zwischenschicht hat den Vorteil, daß während der Herstellung der Zwischenschicht in der Zwischenschicht vorhandene organische Lösungsmittel durch Aufheizen auf moderate Temperaturen < 200°C leicht zu einem hohen Grade beziehungsweise vollständig auszutreiben sind. Daher hat das Bauelement den Vorteil, daß die Zwischenschicht aus einem organische Lösungsmittel enthaltenden Stoff hergestellt werden kann, ohne daß der Grundkörper angegriffen wird.

[0020] Ferner gibt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelements an, wobei von einem mit Kontaktbereichen und Anschlußelementen versehenen Grundkörper ausgegangen wird. Dieser Grundkörper wird in ein Bad eingetaucht, das aus flüssigem Harz besteht. Das flüssige Harz enthält organische Bestandteile und anorganische feste Bestandteile und es verglast bei einer Temperatur von weniger als 200°C. Das Harz kann

beispielsweise ein acetolesterhaltiges Silikatharz sein. Der Grundkörper wird dabei so in das Bad eingetaucht, daß vom Grundkörper abgewandte Endabschnitte der Anschlußelemente nicht mit in das Bad eintauchen.

5 **[0021]** In einem nächsten Schritt wird der Grundkörper aus dem Bad herausgezogen, wodurch eine Harzschicht am Grundkörper haften bleibt, die zusammen mit dem Grundkörper aus dem Bad herausgezogen wird. In einem darauffolgenden Schritt wird die Zwischenschicht
10 hergestellt durch Trocknen der Harzschicht bei einer Temperatur, bei der das Harz verglast und die kleiner als 200°C ist.

[0022] In einem weiteren Schritt wird die Schutzschicht so auf die Zwischenschicht aufgebracht, daß die oben
15 genannten Endabschnitte frei bleiben. Dadurch wird garantiert, daß die Anschlußelemente auch nach dem Eintauchen des Bauelements in das Bad noch zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements dienen können.

[0023] Das Verfahren hat den Vorteil, daß das Glas bei einer Temperatur hergestellt wird, bei der die organischen Bestandteile des Harzes noch nicht in schadhaf-
20 ter Weise mit dem Grundkörper des Bauelements reagieren können.

[0024] Ferner hat das Verfahren den Vorteil, daß als Schutzschicht ein Glas hergestellt wird, welches gegen-
25 über organischen Bestandteilen eine besonders gute Dichtigkeit aufweist.

[0025] Das Verfahren kann besonders vorteilhaft durchgeführt werden, indem die Schutzschicht genauso wie die Zwischenschicht durch ein Tauchverfahren auf
30 den Grundkörper aufgebracht wird. Dies hat den Vorteil, daß nur eine Art von Beschichtungsprozeß verwendet zu werden braucht.

[0026] Desweiteren ist ein Verfahren besonders vorteilhaft, bei dem die Viskosität des flüssigen Harzes so
35 eingestellt wird, daß die nach dem Herausziehen des Grundkörpers aus dem Bad am Grundkörper haftende Harzschicht so dick ist, daß sich nach dem Trocknen eine Zwischenschicht von 0,5 bis 5 µm Dicke ergibt. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß eine dünne Zwischen-
40 schicht hergestellt wird, die sich besonders leicht durch Trocknen zu einem hohen Grade beziehungsweise vollständig von organischen Lösungsmitteln befreien läßt.

[0027] Die Einstellung der Viskosität des flüssigen Harzes kann beispielsweise durch Variation der zugege-
45 benen Menge an organischen Lösungsmitteln erfolgen.

[0028] Ferner gibt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelements an, wobei von einem Grundkörper mit Kontaktbereichen und Anschlußelementen
50 ausgegangen wird. Es werden zudem, z.B. in einem Mahlprozeß, Körner aus Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid oder Siliziumdioxid hergestellt. Aus diesen Körnern wird durch Mischen der Körner mit einem Lösungsmittel wie Wasser oder einem leicht flüchtigen organischen Lö-
55 sungsmittel eine Suspension hergestellt. Als leicht flüchtiges organisches Lösungsmittel kommt beispielsweise Ethanol oder auch Methanol in Betracht.

[0029] Der Grundkörper wird so in diese Suspension

eingetaucht, daß vom Grundkörper abgewandte Endabschnitte der Anschlußelemente nicht in die Suspension eintauchen. Danach wird der Grundkörper aus der Suspension herausgezogen, zusammen mit dem an ihm haftenden, einen Teil der Suspension enthaltenden Überzug. Danach wird die Zwischenschicht durch Trocknen des Überzugs hergestellt. Es wird bei einer Temperatur kleiner als 200°C getrocknet, wobei die Temperatur so hoch gewählt wird, daß sich die im Überzug enthaltenen Lösungsmittel, insbesondere die ggf. vorhandenen organischen Lösungsmittel, verflüchtigen. Das Trocknen kann beispielsweise bei 180°C für eine Dauer von 2 Stunden in einem Umluftofen erfolgen.

[0030] In einem darauffolgenden Schritt wird die Schutzschicht so auf das Harz aufgebracht, daß die Endabschnitte frei bleiben und so zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements dienen können.

[0031] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird die Schutzschicht ebenso wie die Zwischenschicht durch ein Tauchlackierverfahren aufgebracht. Daraus ergibt sich der Vorteil, daß zum Herstellen der Schichten nur eine Art von Beschichtungsverfahren verwendet werden muß.

[0032] Das Verfahren hat den Vorteil; daß die Temperatur beim Trocknen der Zwischenschicht die kritische Grenze von 220°C nicht übersteigt, wodurch die gegebenenfalls in der Suspension enthaltenen organischen Lösungsmittel nicht auf schädliche Art und Weise mit dem Grundkörper des Bauelements reagieren können.

[0033] Es ist für das Verfahren besonders vorteilhaft, Körner mit einem Durchmesser zwischen 0,1 und 0,5 µm herzustellen. Durch solche feine Körner kann eine Schicht hergestellt werden, die in besonderem Maße lösungsmittelundurchlässig ist.

[0034] Desweiteren ist ein Verfahren besonders vorteilhaft, wobei die Viskosität der Suspension so eingestellt wird, daß der am Grundkörper haftende Überzug eine Dicke aufweist, die zu einer Zwischenschicht von 0,5 bis 5 µm Dicke führt. Eine so dünne Zwischenschicht hat den Vorteil, daß die evtl. vorhandenen organischen Lösungsmittel besonders leicht zu einem großen Teil oder sogar vollständig aus ihr ausgetrieben werden können.

[0035] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der dazugehörigen Figur näher erläutert.

[0036] Die Figur zeigt beispielhaft ein erfindungsgemäßes Bauelement im schematischen Querschnitt.

[0037] Die Figur zeigt einen PTC-Widerstand mit einem scheibenförmigen Grundkörper 1, der aus einer geeigneten Keramik besteht. Auf der Unterseite des Grundkörpers 1 ist ein erster Kontaktbereich 2 vorgesehen, der beispielsweise aus einer Silber-Einbrennpaste bestehen kann. An dem ersten Kontaktbereich 2 ist ein erstes Anschlußelement 4 befestigt, wobei es sich beispielsweise um einen Draht handeln kann. Die Befestigung des Drahtes am ersten Kontaktbereich 2 erfolgt vorzugsweise durch Lötten. Auf der Oberseite des Grundkörpers 1 ist

ein zweiter Kontaktbereich 3 angeordnet, der wiederum aus einer Silber-Einbrennpaste bestehen kann. In gleicher Weise wie auf dem ersten Kontaktbereich 2 ist auch auf dem zweiten Kontaktbereich 3 ein zweites Anschlußelement 5 in Form eines angelöteten Drahtes befestigt.

[0038] Der Grundkörper 1 ist umhüllt von einer Schutzschicht 6, die eine Dicke von 10 bis 500 µm aufweist und die aus einem lösungsmittelhaltigen Lack besteht. Ferner ist der Grundkörper 1 von einer Zwischenschicht 7 umhüllt, die zirka 2 µm dick ist und die undurchlässig ist für die Lösungsmittel des Lacks. Die Anschlußelemente 4, 5 weisen Endabschnitte 8, 9 auf, die von keiner der beiden Schichten 6, 7 umhüllt sind, so daß sie zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements dienen können.

[0039] In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wurde eine Stückzahl von 20 der in der Figur dargestellten Bauelemente wie folgt hergestellt: Es wurde eine wäßrige Suspension von feinkörnigem (0,3 µm Korn-durchmesser) Al₂O₃ vorbereitet. Mit Kontaktbereichen und Anschlußelementen versehene Grundkörper wurden wie beim üblichen Tauchlackierverfahren in diese Suspension getaucht, wodurch ein dünner Film Al₂O₃ die Grundkörper überzieht. Anschließend wurden die Grundkörper zur Herstellung der Zwischenschicht für eine Dauer von 2 Stunden bei 180°C und Umluft getrocknet. Danach wurden sie dem Lackierprozeß zum Aufbringen der Schutzschicht zugeführt.

[0040] Es wurden ferner als Vergleichsproben 20 Bauelemente gemäß der Figur, jedoch ohne Zwischenschicht hergestellt. Sowohl für die Ausführungsbeispiele der Erfindung als auch für die Vergleichsproben wurde zur Herstellung der Schutzschicht der Silikatlack der Firma Reichold verwendet, der die Spannungslagerungsstabilität erfahrungsgemäß in besonderem Ausmaß erniedrigt.

[0041] Es wurde die Lagerung Bauelemente bei 20 V Wechselspannung für eine Dauer von 24 Stunden getestet. Bei den erfindungsgemäßen Bauelementen konnten nach diesem Spannungslagerungstest keine Ausfälle beobachtet werden, während bei den Bauelementen ohne Zwischenschicht sieben Ausfälle beobachtet wurden. Dies zeigt den deutlich den positiven Effekt der erfindungsgemäßen Zwischenschicht.

[0042] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel, sondern wird in ihrer allgemeinsten Form durch Patentanspruch 1 definiert.

50 Patentansprüche

1. Elektrisches Bauelement mit

- einem Grundkörper (1) aus einem keramischen Material, dessen ohmscher Widerstand einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist,
- wenigstens zwei auf dem Grundkörper ange-

- ordneten Kontaktbereichen (2, 3), an denen Anschlußelemente (4, 5) befestigt sind,
 - einer organische Bestandteile enthaltenden Schutzschicht (6) und
 - einer zwischen dem Grundkörper (1) und der Schutzschicht (6) angeordneten Zwischenschicht (7), die für die organischen Bestandteile undurchlässig ist, den Grundkörper (1) dicht umschließt und die eine Dicke zwischen 0,5 und 5 μm aufweist.
2. Bauelement nach Anspruch 1, bei dem die Zwischenschicht (7) aus einem verglasten Harz besteht.
3. Bauelement nach Anspruch 2, bei dem die Zwischenschicht (7) aus einem Harz gebildet ist, welches organische Bestandteile und anorganische feste Bestandteile enthält und bei einer Temperatur von weniger als 200 °C verglast.
4. Bauelement nach Anspruch 1, bei dem die Zwischenschicht (7) Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid oder Siliziumdioxid umfaßt.
5. Bauelement nach Anspruch 4, bei dem die Zwischenschicht (7) aus Körnern mit einem Korndurchmesser zwischen 0,1 und 0,5 μm besteht.
6. Verfahren zur Herstellung eines Bauelements nach Anspruch 3, das, ausgehend von einem mit Kontaktbereichen (2, 3) und Anschlußelementen (4, 5) versehenen Grundkörper (1), folgende Schritte umfaßt:
- Eintauchen des Grundkörpers (1) in ein Bad aus flüssigem Harz, das organische Bestandteile und anorganische feste Bestandteile enthält und bei einer Temperatur von weniger als 200 °C verglast, wobei vom Grundkörper (1) abgewandte Endabschnitte (8, 9) der Anschlußelemente (4, 5) nicht in das Bad eintauchen
 - Entnehmen des Grundkörpers (1) zusammen mit der daran haftenden Harzschicht aus dem Bad
 - Herstellen der Zwischenschicht (7) durch Trocknen der Harzschicht bei einer Temperatur, bei der das Harz verglast und die kleiner als 200 °C ist
 - Aufbringen der Schutzschicht (6) so auf das Harz, daß die Endabschnitte (8, 9) frei bleiben.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Viskosität des flüssigen Harzes so eingestellt wird, daß die am Grundkörper (1) haftende Harzschicht zu einer Zwischenschicht (7) von 0,5 bis 5 μm Dicke führt.
8. Verfahren zur Herstellung eines Bauelements nach Anspruch 4, das, ausgehend von einem mit Kontaktbereichen (2, 3) und Anschlußelementen (4, 5) versehenen Grundkörper (1), folgende Schritte umfaßt:
- Herstellen von Körnern aus Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid oder Siliziumdioxid
 - Herstellen einer Suspension durch Mischen der Körner mit einem Lösungsmittel
 - Eintauchen des Grundkörpers (1) in die Suspension, wobei vom Grundkörper (1) abgewandte Endabschnitte (8, 9) der Anschlußelemente (4, 5) nicht in die Suspension eintauchen
 - Entnehmen des Grundkörpers (1) zusammen mit dem daran haftenden, einen Teil der Suspension enthaltenden Überzug aus der Suspension
 - Herstellen der Zwischenschicht (7) durch Trocknen des Überzugs bei einer Temperatur, die kleiner als 200 °C ist und bei der sich die im Überzug enthaltenen Lösungsmittel verflüchtigen
 - Aufbringen der Schutzschicht (6) so auf das Harz, daß die Endabschnitte (8, 9) frei bleiben.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei Körner mit einem Durchmesser zwischen 0,1 und 0,5 μm hergestellt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Viskosität der Suspension so eingestellt wird, daß der am Grundkörper (1) haftende Überzug zu einer Zwischenschicht (7) von 0,5 bis 5 μm Dicke führt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Viskosität der Suspension so eingestellt wird, daß der am Grundkörper (1) haftende Überzug zu einer Zwischenschicht (7) von 0,5 bis 5 μm Dicke führt.
- ## Claims
1. Electrical component, having
- a base body (1) made of a ceramic material, the ohmic resistance of which has a positive temperature coefficient,
 - at least two contact regions (2, 3) which are arranged on the base body and to which terminal elements (4, 5) are fastened,
 - a protective layer (6) containing organic constituents, and
 - an interlayer (7) which is arranged between the base body (1) and the protective layer (6), is impermeable to the organic constituents, tightly encloses the base body (1) and has a thickness of between 0.5 and 5 μm .
2. Component according to Claim 1, in which the inter-

layer (7) consists of a vitrified resin.

3. Component according to Claim 2, in which the interlayer (7) is formed from a resin which contains organic constituents and inorganic solid constituents, and vitrifies at a temperature of less than 200°C.
4. Component according to Claim 1, in which the interlayer (7) comprises aluminium oxide, aluminium nitride or silicon dioxide.
5. Component according to Claim 4, in which the interlayer (7) consists of grains with a grain diameter of between 0.1 and 0.5 μm .
6. Method for producing a component according to Claim 3, which, starting from a base body (1) provided with contact regions (2, 3) and terminal elements (4, 5), comprises the following steps:

- a) immersing the base body (1) in a bath of liquid resin which contains organic constituents and inorganic solid constituents, and vitrifies at a temperature of less than 200°C, end sections (8, 9) of the terminal elements (4, 5) facing away from the base body (1) not being immersed in the bath,
- b) removing the base body (1) together with the resin layer adhering to it from the bath,
- c) producing the interlayer (7) by drying the resin layer with a temperature at which the resin vitrifies and which is less than 200°C,
- d) applying the protective layer (6) to the resin so that the end sections (8, 9) remain free.

7. Method according to Claim 6, wherein the viscosity of the liquid resin is adjusted so that the resin layer adhering to the base body (1) leads to an interlayer (7) from 0.5 to 5 μm thick.
8. Method for producing a component according to Claim 4, which, starting from a base body (1) provided with contact regions (2, 3) and terminal elements (4, 5), comprises the following steps:

- a) producing grains of aluminium oxide, aluminium nitride or silicon dioxide,
- b) producing a suspension by mixing the grains with a solvent,
- c) immersing the base body (1) in the suspension, end sections (8, 9) of the terminal elements (4, 5) facing away from the base body (1) not being immersed in the suspension,
- d) removing the base body (1) together with the coat adhering to it, and containing a part of the suspension, from the suspension,
- e) producing the interlayer (7) by drying the coat with a temperature which is less than 200°C and

at which the solvent contained in the coat evaporates,

d) applying the protective layer (6) to the resin so that the end sections (8, 9) remain free.

9. Method according to Claim 8, wherein grains with a diameter of between 0.1 and 0.5 μm are produced.
10. Method according to Claim 8 or 9, wherein the viscosity of the suspension is adjusted so that the coat adhering to the base body (1) leads to an interlayer (7) from 0.5 to 5 μm thick.
11. Method according to Claim 9 or 10, wherein the viscosity of the suspension is adjusted so that the coat adhering to the base body (1) leads to an interlayer (7) from 0.5 to 5 μm thick.

20 Revendications

1. Composant électrique comprenant

- une embase (1) en matériau céramique, dont la résistance ohmique a un coefficient de température positif,
- au moins deux zones (2; 3) de contact, qui sont disposées sur l'embase et auxquelles sont fixés des éléments (4, 5) de borne,
- une couche (6) de protection contenant des constituants organiques et
- une couche (7) intermédiaire interposée entre l'embase (1) et la couche (6) de protection et imperméable au constituant organique qui entoure l'embase 1 d'une manière étanche et qui a une épaisseur comprise entre 0,5 et 5 μm .

2. Composant suivant la revendication 1, dans lequel la couche (7) intermédiaire est en une résine vitrifiée.

3. Composant suivant la revendication 2, dans lequel la couche (7) intermédiaire est formée d'une résine qui contient des constituants organiques et des constituants solides minéraux et qui est vitrifiée à une température inférieure à 200°C.

4. Composant suivant la revendication 1, dans lequel la couche (7) intermédiaire comprend de l'oxyde d'aluminium, du nitrure d'aluminium ou du dioxyde de silicium.

5. Composant suivant la revendication 4, dans lequel la couche (7) intermédiaire est constituée de grains ayant un diamètre de grain compris entre 0,1 et 0,5 μm .

6. Procédé de production d'un composant suivant la

revendication 3 qui, en partant d'une embase (1) munie de zones (2, 3) de contact et d'éléments (4, 5) de borne, comprend les stades suivants :

- a) on immerge l'embase (1) dans un bain en résine liquide qui contient des constituants organiques et des constituants solides minéraux et on la vitrifie à une température inférieure à 200°C, des parties (8, 9) d'extrémité des éléments (4, 5) de borne qui sont éloignées de l'embase (1) n'étant pas immergées dans le bain, 5
- b) on retire du bain l'embase (1) ensemble avec la couche de résine qui y adhère, 10
- c) on produit la couche (7) intermédiaire en séchant la couche de résine à une température à laquelle la résine se vitrifie et qui est inférieure à 200°C, 15
- d) on dépose la couche (6) de protection sur la résine, de façon à laisser dégagées les parties (8, 9) d'extrémité. 20

7. Procédé suivant la revendication 6, dans lequel on règle la viscosité de la résine fluide de façon à ce que la couche de résine adhérent à l'embase (1) donne une couche (7) intermédiaire d'une épaisseur de 0,5 à 5 μm . 25

8. Procédé de production d'un composant suivant la revendication 4 qui, en partant d'une embase (1) munie de zones (2, 3) de contact et d'éléments (4, 5) de borne, comprend les stades suivants : 30

- a) on prépare des grains en oxyde d'aluminium, nitrure d'aluminium ou dioxyde de silicium, 35
- b) on prépare une suspension par mélange des grains à un solvant, 35
- c) on immerge l'embase (1) dans la suspension, les parties (8, 9) d'extrémité des éléments (4, 5) de borne éloignées de l'embase (1) n'étant pas immergées dans la suspension, 40
- d) on retire de la suspension l'embase (1) ensemble avec le revêtement qui y adhère et qui contient une partie de la suspension, 40
- e) on prépare la couche (7) intermédiaire en séchant le revêtement à une température qui est inférieure à 200°C et à laquelle le solvant contenu dans le revêtement se volatilise, 45
- f) on dépose la couche (6) de protection sur la résine, de façon à laisser dégagées les parties (8, 9) d'extrémité. 50

9. Procédé suivant la revendication 8, dans lequel on prépare des grains d'un diamètre compris entre 0,1 et 0,5 μm . 55

10. Procédé suivant la revendication 8 ou 9, dans lequel on règle la viscosité de la suspension de façon que le revêtement adhérent à l'embase (1) donne une

couche (7) intermédiaire d'une épaisseur de 0,5 à 5 μm .

11. Procédé suivant la revendication 9 ou 10, dans lequel on règle la viscosité de la suspension de façon à ce que le revêtement adhérent à l'embase (1) donne une couche (7) intermédiaire d'une épaisseur comprise entre 0,5 et 5 μm .

