

(19)



(11)

EP 1 817 778 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.2018 Patentblatt 2018/40

(51) Int Cl.:
H01C 7/105 ^(2006.01) **H01C 7/18** ^(2006.01)
H01C 7/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05824292.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2005/002183

(22) Anmeldetag: **02.12.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/058533 (08.06.2006 Gazette 2006/23)

(54) **VIELSCHICHTBAUELEMENT MIT MEHREREN VARISTOREN UNTERSCHIEDLICHER KAPAZITÄT ALS ESD-SCHUTZELEMENT**

MULTILAYERED COMPONENT WITH SEVERAL VARISTORS HAVING DIFFERENT CAPACITIES AS AN ESD PROTECTION ELEMENT

COMPOSANT MULTICOUCHE POURVU DE PLUSIEURS VARISTANCES DE CAPACITE DIFFERENTE EN TANT QU'ELEMENT DE PROTECTION CONTRE LES DECHARGES ELECTROSTATIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

• **PÜRSTINGER, Thomas**
A-8452 Großklein (AT)

(30) Priorität: **03.12.2004 DE 102004058410**

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Schloßschmidstraße 5
80639 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(73) Patentinhaber: **Epcos AG**
81671 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 929 084 EP-A- 1 391 898
EP-A2- 1 369 881 DE-A1- 10 224 565
DE-A1- 19 931 056 US-A- 4 947 286
US-A- 5 075 665 US-A- 5 324 986

(72) Erfinder:
• **FEICHTINGER, Thomas**
A-8010 Graz (AT)

EP 1 817 778 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Vielschichtbauelement, das ESD-Schutzelemente umfasst.

[0002] Aus der Druckschrift DE 19931056 A1 ist ein keramisches Vielschichtvaristor bekannt, das einander gegenüberliegende Innenelektroden aufweist. Die mit dem gleichen elektrischen Potential verbundenen Innenelektroden sind übereinander angeordnet. Die mit verschiedenen elektrischen Potentialen verbundenen Elektrodenstapel sind nebeneinander angeordnet. Dieses Bauelement wird als ESD-Schutz von Hochfrequenzschaltungen und Datenleitungen eingesetzt.

[0003] Des weiteren sind aus den Druckschriften US-A-5324986 und DE 19931056 A1 keramische Vielschichtvaristoren bekannt, die überlappende Innenelektroden aufweisen, wobei die mit dem gleichen elektrischen Potential verbundenen Innenelektroden übereinander angeordnet

[0004] Die Druckschrift EP 1 369 881 A2 zeigt ein Vielschichtbauelement, bei dem in einem Grundkörper gegenüberliegend angeordnete Vielschichtkondensatoren mit einer gemeinsamen, auf einer Stirnseite des Grundkörpers herausgeführten Massenelektrode verschaltet sind. Der Grundkörper umfasst Dielektrikumsschichten mit Varistoreffekt und dazwischen angeordnete Elektrodenstapeln.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Vielschichtbauelement mit ESD-Schutzelementen anzugeben, das sowohl als ESD-Schutz von Hochfrequenzschaltungen und Datenleitungen als auch als ESD-Schutz von Versorgungsleitungen geeignet ist.

[0006] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein Bauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den weiteren Ansprüchen hervor.

[0007] Es wird ein elektrisches Bauelement angegeben, bei dem durch zwei überlappende Elektroden und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik ein erster Varistor (mit relativ großer Kapazität und Leistungsverträglichkeit) gebildet ist, und bei dem durch zwei in einer Ebene liegenden Innenelektroden und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik ein zweiter Varistor (mit einer aufgrund seines vorzugsweise kleinen aktiven Volumens relativ kleinen Kapazität) gebildet ist.

[0008] Damit gelingt es, in einem Grundkörper Varistoren mit verschiedenen Kapazitäten und Stromtragfähigkeiten zu realisieren, die zum ESD-Schutz von verschiedenen Leitungen einer elektrischen Schaltung benutzt werden können.

[0009] In einer bevorzugten Variante wird ein Vielschichtbauelement mit einem Grundkörper angegeben, an dessen Seitenflächen Außenkontakte angeordnet sind, die an im Grundkörper angeordnete Innenelektroden angeschlossen sind. Der Grundkörper weist mehrere Schichten aus Varistorkeramik (z. B. ZnO-Bi, ZnO-Pr) auf, zwischen denen Metallisierungsebenen mit darin ausgebildeten Elektrodenstrukturen angeordnet sind.

[0010] Ein erster Varistor ist durch ein Paar übereinander angeordneter Innenelektroden und die dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet. Ein zweiter Varistor ist durch zwei nebeneinander angeordnete Innenelektroden und die zwischen ihren zueinander gewandten Seitenflächen angeordnete Varistorkeramik gebildet.

[0011] Der zweite Varistor, der sich durch eine geringe Kapazität auszeichnet, ist als ESD-Schutz für eine Hochfrequenz- oder Datenleitung geeignet und kann zwischen dieser Schnellsignalleitung und Masse angeschlossen sein. Der erste Varistor, der sich durch eine höhere Stromimpulstragfähigkeit sowie eine deutlich höhere Kapazität auszeichnet, kann dabei zwischen einer Strom- oder Spannungsversorgungsleitung und Masse angeschlossen sein.

[0012] In einer Ebene des Bauelements können mehr als nur eine oder zwei Innenelektroden vorgesehen sein.

[0013] Zwei in vertikaler Richtung einander gegenüber liegende Hauptflächen der übereinander angeordneten Innenelektroden spannen ein aktives Volumen des ersten Varistors auf. Das aktive Volumen des ersten Varistors beträgt vorzugsweise mindestens 0,001 mm³. Zwei in horizontaler Richtung einander gegenüber liegende Seitenflächen der nebeneinander angeordneten Innenelektroden spannen ein aktives Volumen des zweiten Varistors auf, das vorzugsweise maximal 10% des aktiven Volumens des ersten Varistors beträgt.

[0014] Der Abstand zwischen den nebeneinander angeordneten Innenelektroden beträgt in einer bevorzugten Variante mindestens 20 µm.

[0015] Der erste und der zweite Varistor teilen vorzugsweise dieselbe Innenelektrode, die in einer Variante an Masse angeschlossen ist, welche z. B. ein gemeinsames Bezugspotential für Hochfrequenz- oder Datenleitungen und Versorgungsleitungen darstellt.

[0016] Die an die Masse angeschlossene Innenelektrode - vorzugsweise in der entsprechenden Ebene die Elektrode mit der größten Fläche - wird im weiteren als die erste Elektrode und die in derselben Ebene angeordneten, neben der ersten Elektrode liegenden Innenelektroden als zweite Elektroden bezeichnet. Die in der weiteren Ebene angeordnete, der ersten Elektrode gegenüberliegende Innenelektrode wird als dritte Elektrode und die in derselben Ebene angeordneten, neben der dritten Elektrode liegenden Innenelektroden als vierte Elektroden bezeichnet.

[0017] In der ersten Ebene angeordnete zweite Varistoren sind jeweils durch die erste Elektrode, jeweils eine der zweiten Elektroden und die dazwischen liegende Varistorkeramik gebildet. In der zweiten Ebene angeordnete, weitere zweite Varistoren sind jeweils durch die dritte Elektrode, jeweils eine der vierten Elektroden und die dazwischen liegende Varistorkeramik gebildet.

[0018] Die erste Elektrode ist in der jeweiligen Ebene vorzugsweise mittig angeordnet. Möglich ist aber auch, dass die erste Elektrode zu einer Seite der ersten Ebene angeordnet ist und die zweiten Elektroden zur gegenüberliegenden Seite dieser Ebene angeordnet sind.

[0019] Die übereinander angeordneten Innenelektroden weisen vorzugsweise im wesentlichen gleich große Flächen auf.

[0020] Der Abstand zwischen zwei zweiten Elektroden ist vorzugsweise mindestens doppelt so groß wie der Abstand zwischen der ersten und einer der zweiten Elektroden.

[0021] Alle auf die erste Ebene, erste Elektrode und zweite Elektrode bezogene Merkmale sind - soweit technisch sinnvoll - auf die zweite Ebene, dritte Elektrode und vierte Elektroden übertragbar.

[0022] In der ersten Ebene können auch mehrere erste Elektroden bzw. eine geteilte erste Elektrode vorgesehen sein.

[0023] Vorzugsweise ist die erste Ebene in einer lateralen Richtung in zwei Randbereiche und einen dazwischen angeordneten Mittenbereich aufgeteilt, wobei die erste Elektrode im Mittenbereich und die zweiten Elektroden in den Randbereichen angeordnet sind, wobei der Mittenbereich frei von den zweiten Elektroden ist.

[0024] Die Anschlüsse der ersten und der dritten Elektrode sind zu den einander gegenüberliegenden Seitenflächen des Grundkörpers herausgeführt.

[0025] Die Anschlüsse der zweiten bzw. der vierten Elektroden können zu gleichen Seitenflächen des Grundkörpers wie die erste bzw. die dritte Elektrode herausgeführt sein. Dabei sind nur zwei Seitenflächen des Grundkörpers mit Außenkontakten belegt. Möglich ist aber auch, alle Seitenflächen des Grundkörpers mit mindestens einem Außenkontakt zu belegen.

[0026] Die erste und die zweite Ebene weisen vorzugsweise im wesentlichen gleich dimensionierte und gleich angeordnete Elektrodenstrukturen auf.

[0027] Einander zugeordnete zweite und vierte Elektroden können übereinander oder zueinander versetzt angeordnet und an denselben Außenkontakt angeschlossen sein.

[0028] Die in verschiedenen Ebenen ausgebildeten zweiten Varistoren, deren Elektroden übereinander angeordnet sind, sind auf einer Seite vorzugsweise an denselben Außenkontakt angeschlossen.

[0029] Die in derselben Ebene ausgebildeten zweiten Varistoren sind vorzugsweise an verschiedene Außenkontakte angeschlossen, wobei jeder Außenkontakt an eine eigene Signalleitung anschließbar ist. Damit gelingt es, durch ein einziges kompaktes Bauelement mehrere Schnellsignalleitungen zu entstören.

[0030] In einer Variante kann mehr als nur ein erster Varistor mit hoher Kapazität ausgebildet sein, der durch eine weitere erste Elektrode, eine ihr in vertikaler Richtung gegenüber liegende weitere dritte Elektrode und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet ist. Zwei erste Varistoren können auch eine gemeinsame Elektrode aufweisen, die an Masse anschließbar ist, wobei diese Varistoren auf der anderen Seite an jeweils einen eigenen Außenkontakt angeschlossen bzw. an die jeweils eigene Versorgungsleitung anschließbar sind.

[0031] Der erste Varistor kann in einer Variante durch einen Stapel der übereinander angeordneten Elektroden (anstellen nur eines Paares übereinander angeordneter Innenelektroden) realisiert sein. Dabei sind erste und dritte Elektroden in vertikaler Richtung abwechselnd angeordnet. Es können auch mehrere erste und zweite Ebenen (mit zweiten bzw. vierten Elektroden) vorgesehen sein, die abwechselnd angeordnet sind.

[0032] Das Vielschichtbauelement ist vorzugsweise zur Oberflächenmontage geeignet. Dabei sind die Außenkontakte derart gestaltet, dass sie jeweils über die Seitenfläche des Grundkörpers hinausgehen und teilweise zumindest auf der unteren Hauptfläche des Grundkörpers angeordnet sind.

[0033] Die Schaltspannung eines in Vertikalrichtung gebildeten Varistors, d. h. die Varistorspannung zwischen den übereinander liegenden Innenelektroden, beträgt bei einer Strombelastung von 1 mA vorzugsweise mindestens 5 V. Die Varistorspannung beträgt in einer vorteilhaften Variante maximal 250 V.

[0034] Die Schaltspannung eines in Horizontalrichtung gebildeten Varistors, d. h. die Varistorspannung zwischen den nebeneinander liegenden Innenelektroden, beträgt bei einer Strombelastung von 1 mA vorzugsweise mindestens 10 V. Die Varistorspannung beträgt in einer vorteilhaften Variante maximal 500 V.

[0035] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der dazugehörigen Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen anhand schematischer und nicht maßstabsgetreuer Darstellungen verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung. Gleiche oder gleich wirkende Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Es zeigen schematisch

Figur 1A ein Varistorbauelement mit einem ersten und zwei zweiten Varistoren im Querschnitt,

Figur 1B die Draufsicht auf die erste Ebene des Bauelements gemäß Figur 1A,

Figur 1C die Draufsicht auf die zweite Ebene des Bauelements gemäß Figur 1A,

Figur 1D die Draufsicht auf das Bauelement gemäß Figur 1A von oben (links), auf eine erste Seitenfläche (in der

Mitte) und auf eine zweite Seitenfläche (rechts),

Figur 1E das Ersatzschaltbild des Bauelements gemäß den Figuren 1A bis 1D,

Figur 2A ein Bauelement mit einem ersten Varistor und vier zweiten Varistoren im Querschnitt,

Figur 2B die Draufsicht auf die erste Ebene des Bauelements gemäß Figur 2A,

Figur 2C die Draufsicht auf die zweite Ebene des Bauelements gemäß Figur 2A,

Figur 2D eine Ansicht des Bauelements gemäß Figuren 2A bis 2C von oben,

Figur 3A ein Varistorbauelement mit einem ersten Varistor und je vier in jeder Ebene ausgebildeten zweiten Varistoren

Figur 3B die Draufsicht auf die erste Ebene des Bauelements gemäß Figur 3A,

Figur 3C die Draufsicht auf die zweite Ebene des Bauelements gemäß Figur 3A,

Figur 3D die Ansicht des Bauelements gemäß Figuren 3A bis 3C von oben (links) und von der Seite (rechts),

Figur 3E ein elektrisches Ersatzschaltbild des Bauelements gemäß den Figuren 3A bis 3D.

[0036] Figuren 1A bis 1D zeigen verschiedene Ansichten eines Bauelements gemäß der Erfindung mit einem Grundkörper GK, das mehrere Schichten aus Varistorkeramik aufweist, zwischen denen eine erste Metallisierungsebene E1 mit darin ausgebildeten Innenelektroden IE10, IE11 sowie eine zweite Metallisierungsebene E2 mit darin ausgebildeten Innenelektroden IE20, IE21 angeordnet sind.

[0037] Die Figur 1A entspricht einem Querschnitt durch das Bauelement entlang der in Figuren 1B und 1C gezeigten Linie A-A'. Figur 1B zeigt die erste Ebene E1 und Figur 1C die zweite Ebene E2 des Bauelements gemäß Figur 1A. Die erste Innenelektrode IE10 weist eine größere Fläche als die neben ihr angeordnete zweite Innenelektrode IE11 auf. Die unterhalb der ersten Innenelektrode IE10 angeordnete dritte Innenelektrode IE20 weist eine größere Fläche als die neben ihr bzw. unterhalb der zweiten Innenelektrode IE11 angeordnete vierte Innenelektrode IE21 auf.

[0038] Die Innenelektrode IE10 ist an einen Außenkontakt 1 und die Innenelektrode IE20 an einen Außenkontakt 2 angeschlossen. Die Innenelektroden IE11, IE21 sind an einen weiteren Außenkontakt 3 angeschlossen. Die Außenkontakte 1 und 2 sind auf gegenüberliegenden ersten Seitenflächen des Grundkörpers GK angeordnet. Der Außenkontakt 3 ist auf einer zweiten Seitenfläche des Grundkörpers GK angeordnet, die senkrecht zu den ersten Seitenflächen steht. In dieser Variante sind nur drei Seitenflächen mit Außenkontakten belegt.

[0039] Ein erster Varistor (Varistor V1 in Figur 1E) ist durch die einander gegenüberliegenden Innenelektroden IE10, IE20 und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet. Die erste Innenelektrode IE10 und die dritte Innenelektrode IE20 weisen vorzugsweise die gleichen Flächen auf.

[0040] Ein zweiter Varistor V21 ist durch die in der ersten Ebene E1 nebeneinander angeordneten Innenelektroden IE10, IE11 und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet. Ein weiterer zweiter Varistor V25 ist durch die in der zweiten Ebene E2 nebeneinander angeordneten Innenelektroden IE20, IE21 und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet.

[0041] Unter einem aktiven Volumen eines Varistors versteht man das Volumen eines zwischen zwei Elektroden angeordnetes Varistormaterials. Das aktive Volumen des ersten Varistors V1 ist zwischen den einander zugewandten Hauptflächen der Innenelektroden IE10 und IE20 aufgespannt und beträgt mindestens $0,001 \text{ mm}^3$. Das aktive Volumen des zweiten Varistors V21 ist zwischen einander gegenüberliegenden Seitenflächen der ersten Innenelektrode IE10 und der zweiten Innenelektrode IE11 aufgespannt. Das aktive Volumen des zweiten Varistors V21 ist deutlich - z. B. um mindestens eine Größenordnung, in einer bevorzugten Variante um mindestens zwei Größenordnungen - kleiner als das aktive Volumen des ersten Varistors V1.

[0042] In Figur 1D ist links eine Ansicht des Bauelements gemäß Figuren 1A bis 1C von oben, in der Mitte die Draufsicht auf die erste Seitenfläche und rechts die Draufsicht auf die zweite Seitenfläche des Bauelements gezeigt. Die Außenkontakte 1, 2, 3 gehen über die jeweilige Seitenfläche hinaus und sind teilweise auf einer Hauptfläche (vorzugsweise Unterseite) des Grundkörpers angeordnet, wobei sie zur Oberflächenmontage geeignete elektrische Anschlüsse des Bauelements bilden.

[0043] In diesem Beispiel sind die mit dem gleichen elektrischen Potential verbundenen Innenelektroden IE11 und IE21 übereinander angeordnet. In einer Variante der Erfindung ist es möglich, dass diese Elektroden gegeneinander lateral versetzt sind.

[0044] Es ist vorteilhaft, wenn die erste und die dritte Innenelektrode IE10, IE20 an die auf den einander gegenüberliegenden Seitenflächen angeordneten Außenkontakte angeschlossen sind.

[0045] Möglich ist aber auch, dass alle Seitenflächen des Grundkörpers, wie in der Variante gemäß Figur 2D, mit Außenkontakten belegt sind.

[0046] In Figur 2A ist eine weitere Variante der Erfindung gezeigt, bei der in der ersten Ebene E1 die erste Innenelektrode IE10 zwischen zwei zweiten Innenelektroden IE11, IE12 und in der zweiten Ebene E2 die dritte Innenelektrode IE20 zwischen zwei vierten Innenelektroden IE21, IE22 angeordnet ist. Der erste Varistor V1 und die zweiten Varistoren V21, V25 sind hier und in der in Figuren 3A bis 3E vorgestellten Variante wie in Figuren 1A bis 1E gebildet.

[0047] In der Ebene E1 ist ein weiterer zweiter Varistor durch die Innenelektroden IE10, IE12 und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet. In der zweiten Ebene E2 ist ein weiterer zweiter Varistor durch die Innenelektroden IE20, IE22 und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet.

[0048] In den Figuren 3A bis 3D sind verschiedene Ansichten eines weiteren, nicht erfindungsgemäßen, Varistorbauelements gezeigt, das insgesamt acht zweite Varistoren umfasst. Figur 3A zeigt dieses Bauelement in einem schematischen Querschnitt entlang der Linie A-A'. Figuren 3B, 3C zeigen die Draufsicht auf die erste E1 bzw. zweite E2 Ebene E2 des Bauelements. In der ersten Ebene E1 ist eine erste Innenelektrode IE10 und vier zweite Innenelektroden IE11, IE12, IE13 und IE14 angeordnet. Die erste Innenelektrode IE10 ist dabei in der Ebene E1 mittig zwischen zwei Gruppen zweiter Innenelektroden angeordnet. In der zweiten Ebene E2 ist eine dritte Innenelektrode IE20 und vier vierte Innenelektroden IE21, IE22, IE23 und IE24 angeordnet. Die dritte Innenelektrode IE20 ist dabei in der Ebene E2 mittig zwischen zwei Gruppen vierter Innenelektroden angeordnet.

[0049] Die zweiten Varistoren sind in der ersten Ebene E1 durch jeweils eine zweite Innenelektrode, die ihr gegenüberliegende Seitenfläche der ersten Innenelektrode IE10 und die dazwischen angeordneten Varistorkeramik gebildet. Die weiteren zweiten Varistoren sind in der zweiten Ebene E2 durch jeweils eine vierte Innenelektrode, die ihr gegenüberliegende Seitenfläche der dritten Innenelektrode IE20 und die dazwischen angeordneten Varistorkeramik gebildet.

[0050] In der Figur 3E ist das Ersatzschaltbild des in den Figuren 3A bis 3D vorgestellten Bauelements gezeigt. Der erste Varistor V1 ist zwischen den Außenkontakten 2 und 5 geschaltet. Der Außenkontakt 2 ist auf Masse gelegt. Alle zweite Varistoren V21 bis V28 sind an den Außenkontakt 2 angeschlossen. Der durch die Innenelektroden IE10 und IE11 definierte zweite Varistor V21 ist an den Außenkontakt 1 angeschlossen. Der durch die Innenelektroden IE10 und IE12 definierte zweite Varistor V22 ist an den Außenkontakt 3 angeschlossen. Der durch die Innenelektroden IE10 und IE13 definierte zweite Varistor V23 ist an den Außenkontakt 4 und der durch die Innenelektroden IE10 und IE14 definierte zweite Varistor V24 an den Außenkontakt 6 angeschlossen. Die weiteren zweiten Varistoren V25 bis V28 sind entsprechend den zweiten Varistoren V21 bis V24 in der zweiten Ebene E2 des Bauelements ausgebildet.

[0051] Die vorliegende Erfindung, die durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert ist, ist nicht auf die in dieser Schrift gezeigten Ausführungsbeispiele oder die Anzahl der dargestellten Elemente beschränkt. Es ist möglich, das durch die erste und die dritte Innenelektrode gebildete Elektrodenpaar in den entsprechenden Metallisierungsebenen beliebig anzuordnen. Es ist möglich, die erste oder die dritte Innenelektrode in zwei vorzugsweise flächenmäßig gleiche Teilelektroden aufzuteilen und diese Teilelektroden an jeweils einen eigenen elektrischen Außenkontakt anzuschließen.

Bezugszeichenliste

[0052]

GK	Grundkörper
E1	erste Ebene
E2	zweite Ebene
IE10	erste Innenelektrode
IE11, IE12, IE13, IE14	zweite Innenelektroden
IE20	dritte Innenelektrode
IE21, IE22, IE23, IE24	vierte Innenelektroden
V1	erster Varistor
V2j	zweite Varistoren, j=1 bis 8
1 bis 6	Außenkontakte

Patentansprüche

1. Elektrisches Bauelement,
mit einem Grundkörper (GK), an dessen Seitenflächen Außenkontakte (1, 2, 3, 4) angeordnet sind,
mit im Grundkörper (GK) angeordneten, an die Außenkontakte (1, 2, 3, 4) angeschlossenen Innenelektroden (IE10,

IE11, IE20),

bei dem durch zwei überlappende Innenelektroden (IE10, IE20) und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik ein erster Varistor (V1) gebildet ist, und bei dem durch zwei in einer Ebene liegenden Innenelektroden (IE10, IE11) und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik ein zweiter Varistor (V21) gebildet ist,

wobei sowohl die überlappenden Innenelektroden IE10, IE20) des ersten Varistors (V1) als auch die in einer Ebene angeordneten Innenelektroden (IE10, IE11) des zweiten Varistors (V21) an unterschiedlichen Außenkontakten (1, 2, 3, 4) angeschlossen sind, **gekennzeichnet dadurch, dass**

die Außenkontakte (1, 2) der überlappenden Innenelektroden (IE10, IE20) auf gegenüberliegenden ersten Seitenflächen des Grundkörpers (GK) angeordnet sind, und ein weiterer Außenkontakt (3) einer der in einer Ebene angeordneten Innenelektroden (IE10, IE11) auf einer zweiten Seitenfläche des Grundkörpers (GK) angeordnet ist, die senkrecht zu den ersten Seitenflächen steht.

2. Bauelement nach Anspruch 1,

wobei eine erste Innenelektrode (IE10) und eine zweite Innenelektrode (IE11) in einer ersten Ebene (E1) nebeneinander angeordnet sind,

wobei eine mit der ersten Innenelektrode (IE10) überlappende dritte Innenelektrode (IE20) in einer zweiten Ebene (E2) angeordnet ist,

wobei der erste Varistor (V1) durch die erste Innenelektrode (IE10), die dritte (IE20) Innenelektrode und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet ist,

wobei der zweite Varistor (V21) durch die erste Innenelektrode (IE10), die zweite Innenelektrode (IE11) und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet ist.

3. Bauelement nach Anspruch 2,

mit weiteren zweiten Innenelektroden (IE11, IE12, IE14), wobei zweite Varistoren (V22, V23, V24) jeweils durch die erste Innenelektrode (IE10), eine der weiteren zweiten Innenelektrode (IE11) und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet sind.

4. Bauelement nach Anspruch 3,

wobei der Abstand zwischen zwei zweiten Innenelektroden (IE12, IE13) mindest doppelt so groß ist wie der Abstand zwischen der ersten Innenelektrode (IE10) und einer jeden der zweiten Innenelektroden (IE11, IE12, IE13, IE14).

5. Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

mit einer vierten Innenelektrode (IE21), die neben der dritten Innenelektrode (IE20) angeordnet ist,

wobei ein weiterer zweiter Varistor (V25) durch die vierte Innenelektrode (IE21), die dritte Innenelektrode (IE20) und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet ist.

6. Bauelement nach Anspruch 5,

mit weiteren vierten Innenelektroden (IE21, IE22, IE23, IE24),

wobei weitere zweite Varistoren (V25, V26, V27, 28) jeweils durch die dritte Innenelektrode (IE20), eine der weiteren vierten Innenelektroden (IE22, IE23, IE24) und eine dazwischen angeordnete Varistorkeramik gebildet sind.

7. Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 6,

wobei zwischen der ersten und der dritten Innenelektrode (IE10, IE20) ein aktives Varistorvolumen von mindestens 0,001 mm³ aufgespannt ist.

8. Bauelement nach Anspruch 7,

wobei der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Innenelektrode (IE10, IE11) mindestens 20 µm beträgt.

9. Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 8,

wobei die erste Innenelektrode (IE10) eine gegenüber der zweiten Innenelektrode (IE11) größere Fläche aufweist.

10. Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 9,

wobei die erste Innenelektrode (IE10) in der ersten Ebene (E1) mittig angeordnet ist.

11. Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 10,

wobei die erste oder die dritte Elektrode (IE10, IE20) an Masse angeschlossen ist.

12. Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 11,

wobei die Varistorkeramik aus ZnO-Bi oder ZnO-Pr besteht.

13. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
wobei die Varistorspannung zwischen den nebeneinander liegenden Innenelektroden (IE20, IE21) bei einer Strombelastung von 1 mA maximal 500 V beträgt.

Claims

1. Electrical component,
comprising a main body (GK), at the side surfaces of which external contacts (1, 2, 3, 4) are arranged, comprising internal electrodes (IE10, IE11, IE20) arranged in the main body (GK) and connected to the external contacts (1, 2, 3, 4),
wherein a first varistor (V1) is formed by two overlapping internal electrodes (IE10, IE20) and a varistor ceramic arranged therebetween, and wherein a second varistor (V21) is formed by two internal electrodes (IE10, IE11) lying in a plane and a varistor ceramic arranged therebetween,
wherein both the overlapping internal electrodes (IE10, IE20) of the first varistor (V1) and the internal electrodes (IE10, IE11) of the second varistor (V21) that are arranged in a plane are connected to different external contacts (1, 2, 3, 4),
characterized in that
the external contacts (1, 2) of the overlapping internal electrodes (IE10, IE20) are arranged on opposite first side surfaces of the main body (GK), and a further external contact (3) of one of the internal electrodes (IE10, IE11) arranged in a plane is arranged on a second side surface of the main body (GK), said second side surface being perpendicular to the first side surfaces.
2. Component according to Claim 1,
wherein a first internal electrode (IE10) and a second internal electrode (IE11) are arranged alongside one another in a first plane (E1),
wherein a third internal electrode (IE20) overlapping the first internal electrode (IE10) is arranged in a second plane (E2),
wherein the first varistor (V1) is formed by the first internal electrode (IE10), the third internal electrode (IE20) and a varistor ceramic arranged therebetween, wherein the second varistor (V21) is formed by the first internal electrode (IE10), the second internal electrode (IE11) and a varistor ceramic arranged therebetween.
3. Component according to Claim 2,
comprising further second internal electrodes (IE11, IE12, IE14), wherein second varistors (V22, V23, V24) are formed respectively by the first internal electrode (IE10), one of the further second internal electrode (IE11) and a varistor ceramic arranged therebetween.
4. Component according to Claim 3,
wherein the distance between two second internal electrodes (IE12, IE13) is at least double the magnitude of the distance between the first internal electrode (IE10) and each of the second internal electrodes (IE11, IE12, IE13, IE14).
5. Component according to any of Claims 2 to 4,
comprising a fourth internal electrode (IE21) arranged alongside the third internal electrode (IE20),
wherein a further second varistor (V25) is formed by the fourth internal electrode (IE21), the third internal electrode (IE20) and a varistor ceramic arranged therebetween.
6. Component according to Claim 5,
comprising further fourth internal electrodes (IE21, IE22, IE23, IE24),
wherein further second varistors (V25, V26, V27, 28) are formed respectively by the third internal electrode (IE20), one of the further fourth internal electrodes (IE22, IE23, IE24) and a varistor ceramic arranged therebetween.
7. Component according to any of Claims 2 to 6,
wherein an active varistor volume of at least 0.001 mm^3 is spanned between the first and third internal electrodes (IE10, IE20).

8. Component according to Claim 7,
wherein the distance between the first and second internal electrodes (IE10, IE11) is at least 20 μm .
9. Component according to any of Claims 2 to 8,
wherein the first internal electrode (IE10) has a larger area than the second internal electrode (IE11).
10. Component according to any of Claims 2 to 9,
wherein the first internal electrode (IE10) is arranged centrally in the first plane (E1).
11. Component according to any of Claims 2 to 10,
wherein the first or the third electrode (IE10, IE20) is connected to earth.
12. Component according to any of Claims 2 to 11,
wherein the varistor ceramic consists of ZnO-Bi or ZnO-Pr.
13. Component according to any of Claims 1 to 12,
wherein the varistor voltage between the internal electrodes (IE20, IE21) situated alongside one another in the case
of a current loading of 1 mA is a maximum of 500 V.

Revendications

1. Composant électrique, comportant un corps de base (GK) sur les faces latérales duquel sont disposés des contacts
externes (1, 2, 3, 4), des électrodes internes (IE10, IE11, IE20) disposées dans le corps de base (GK) et raccordées
aux contacts externes (1, 2, 3, 4),
dans lequel une première varistance (V1) est formée par deux électrodes internes se chevauchant (IE10, IE20) et
une céramique de varistance disposée entre elles, et dans lequel une deuxième varistance (V21) est formée par
deux électrodes internes (IE10, IE11) situées dans un plan et une céramique de varistance disposée entre elles,
dans lequel les électrodes internes se chevauchant (IE10, IE20) de la première varistance (V1) et les électrodes
internes (IE10, IE11) disposées dans un plan de la deuxième varistance (V21) sont raccordées à des contacts
externes différents (1, 2, 3, 4),
caractérisé en ce que les contacts externes (1, 2) des électrodes internes se chevauchant (IE10, IE20) sont
disposés sur des premières surfaces latérales opposées du corps de base (GK), et **en ce qu'un** autre contact
externe (3) de l'une des électrodes internes (IE10, IE11) disposées dans un plan est disposé sur une deuxième
surface latérale du corps de base (GK) qui est perpendiculaire aux premières surfaces latérales.
2. Composant selon la revendication 1,
dans lequel une première électrode interne (IE10) et une deuxième électrode interne (IE11) sont disposées côte à
côte dans un premier plan (E1),
dans lequel une troisième électrode interne (IE20) chevauchant la première électrode interne (IE10) est disposée
dans un deuxième plan (E2),
dans lequel la première varistance (V1) est formée par la première électrode interne (IE10), la troisième électrode
interne (IE20) et une céramique de varistance disposée entre elles,
dans lequel la deuxième varistance (V21) est formée par la première électrode interne (IE10), la deuxième électrode
interne (IE11) et une céramique de varistance disposée entre elles.
3. Composant selon la revendication 2,
comportant d'autres deuxième électrodes internes (IE11, IE12, IE14), dans lequel des deuxième varistances
(V22, V23, V24) sont respectivement formées par la première électrode interne (IE10), l'une des autre deuxième
électrode interne (IE11) et une céramique de varistance disposée entre elles.
4. Composant selon la revendication 3,
dans lequel la distance entre deux deuxième électrodes internes (IE12, IE13) est au moins deux fois supérieure
à la distance entre la première électrode interne (IE10) et chacune des deuxième électrodes internes (IE11, IE12,
IE13, IE14).
5. Composant selon l'une des revendications 2 à 4,

comportant une quatrième électrode interne (IE21) disposée à côté de la troisième électrode interne (IE20), dans lequel une autre deuxième varistance (V25) est formée par la quatrième électrode interne (IE21), la troisième électrode interne (IE20) et une céramique de varistance disposée entre elles.

- 5 **6.** Composant selon la revendication 5,
comportant d'autres quatrièmes électrodes internes (IE21, IE22, IE23, IE24),
dans lequel d'autres deuxième varistances (V25, V26, V27, 28) sont respectivement formées par la troisième
électrode interne (IE20), l'une des autres quatrièmes électrodes internes (IE22, IE23, IE24) et une céramique de
varistance disposée entre elles.
- 10 **7.** Composant selon les revendications 2 à 6,
dans lequel un volume de varistance actif d'au moins 0,001 mm³ est interposé entre les première et troisième
électrodes internes (IE10, IE20).
- 15 **8.** Composant selon la revendication 7,
dans lequel la distance entre les première et deuxième électrodes internes (IE10, IE11) est d'au moins 20 µm.
- 20 **9.** Composant selon l'une des revendications 2 à 8,
dans lequel la première électrode interne (IE10) présente une superficie supérieure à celle de la deuxième électrode
interne (IE11).
- 25 **10.** Composant selon l'une des revendications 2 à 9,
dans lequel la première électrode interne (IE10) est disposée au centre dans le premier plan (E1).
- 30 **11.** Composant selon l'une des revendications 2 à 10,
dans lequel la première ou la troisième électrode (IE10, IE20) est raccordée à la masse.
- 35 **12.** Composant selon l'une des revendications 2 à 11,
dans lequel la céramique de varistance est constituée de ZnO-Bi ou de ZnO-Pr.
- 40 **13.** Composant selon l'une des revendications 1 à 12,
dans lequel la tension de varistance entre les électrodes internes adjacentes (IE20, IE21) est au maximum de 500
V pour une charge de courant de 1 mA.
- 45
- 50
- 55

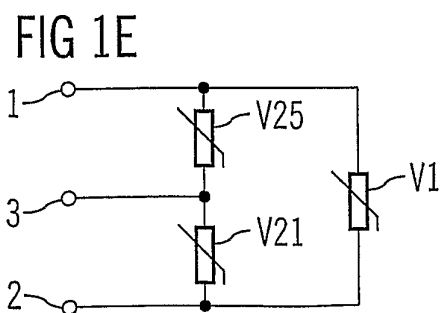
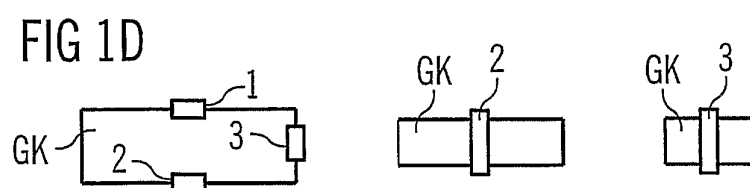
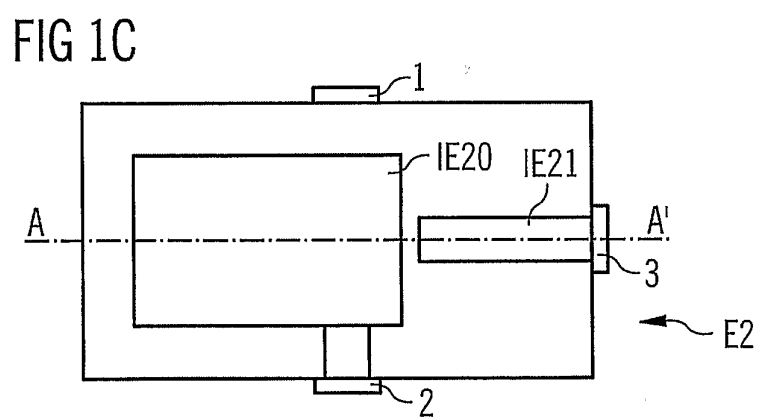
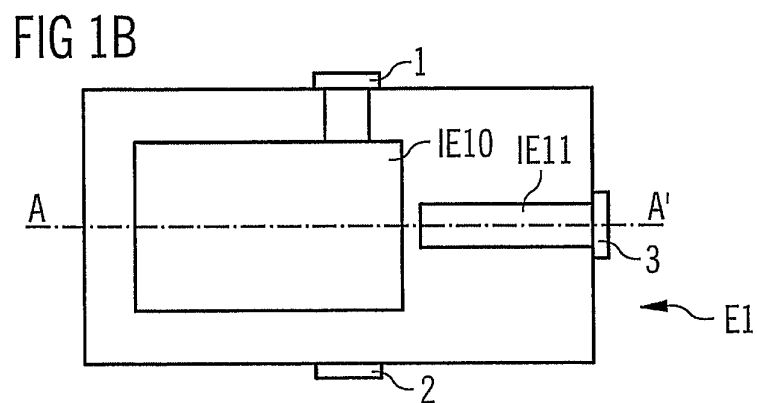
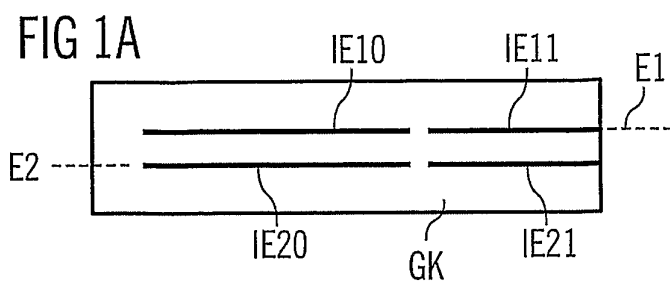


FIG 2A

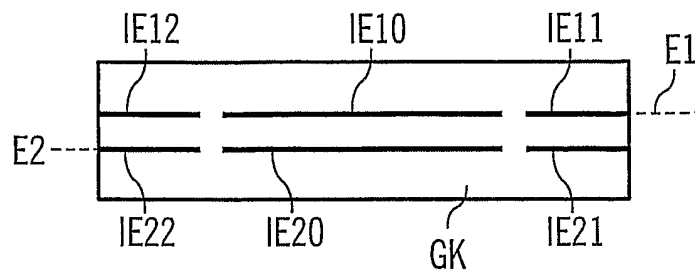


FIG 2B

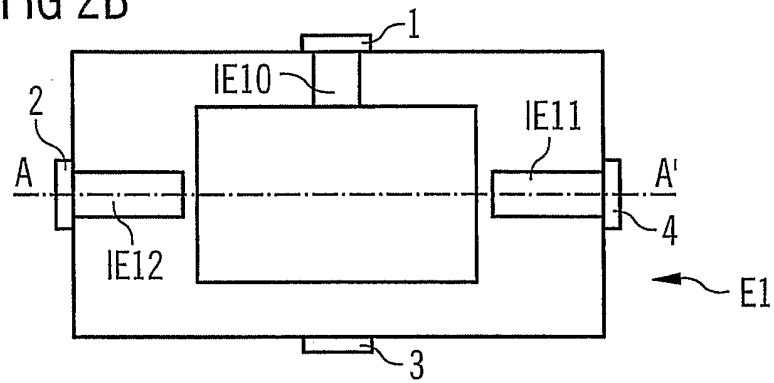


FIG 2C

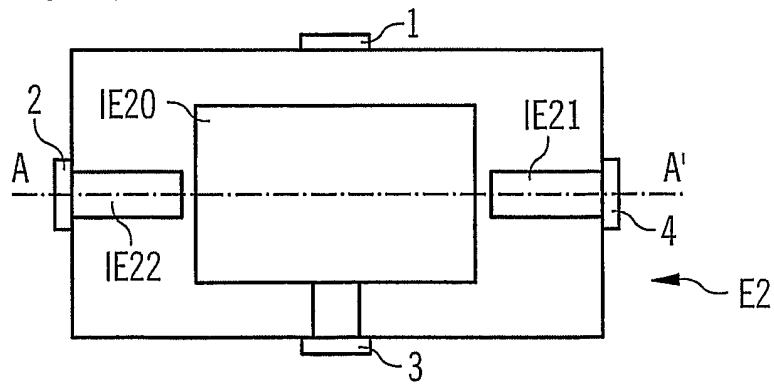


FIG 2D

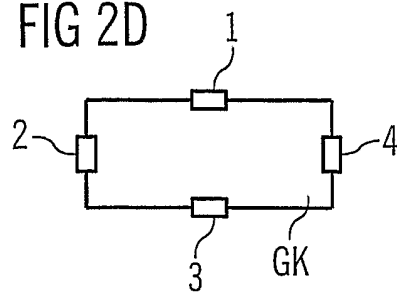


FIG 3A

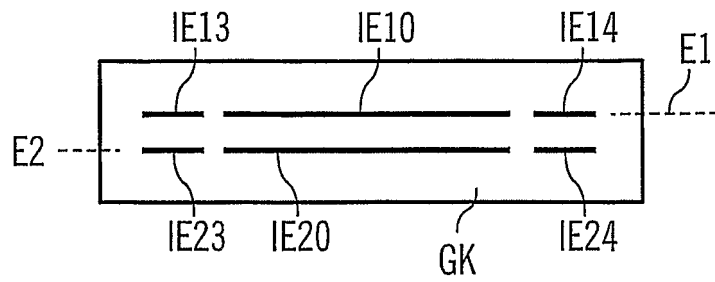


FIG 3B

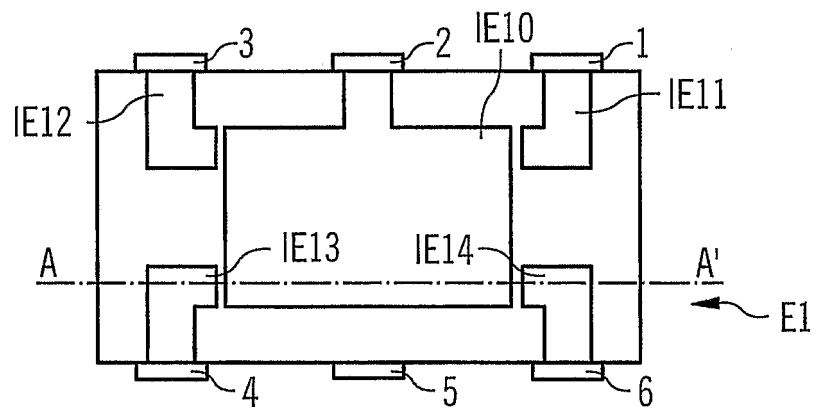


FIG 3C

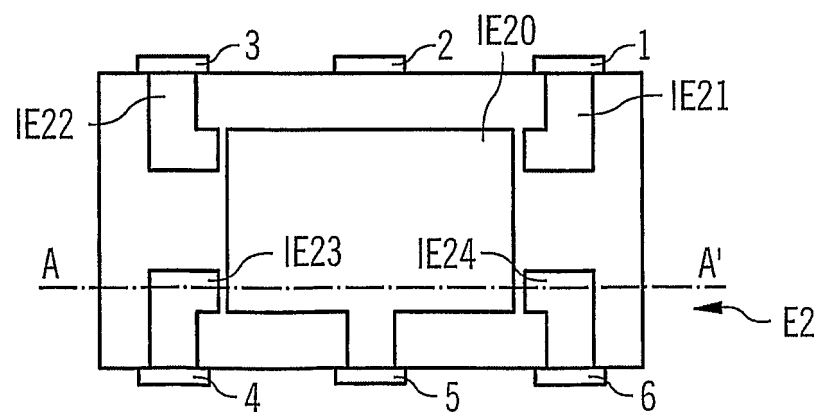


FIG 3D

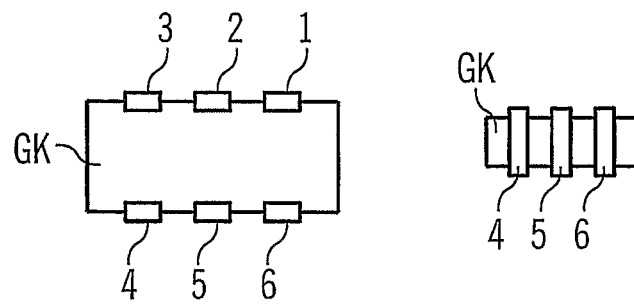
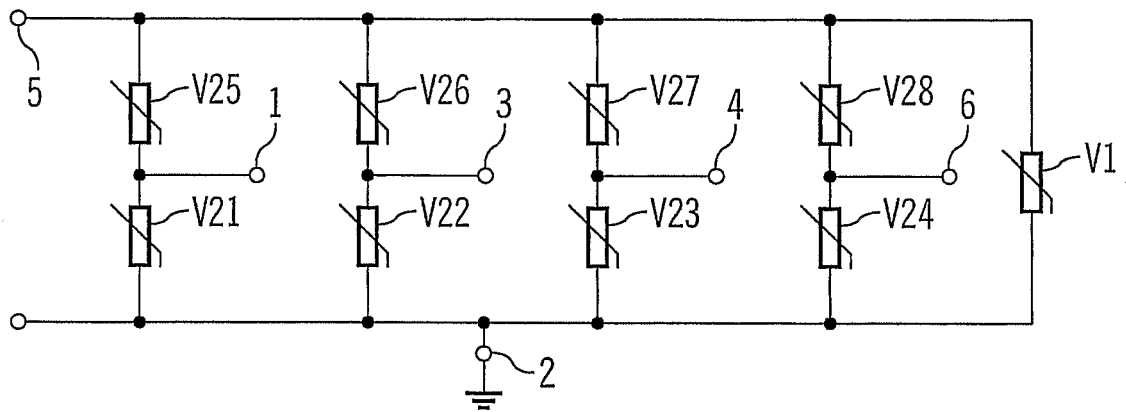


FIG 3E



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19931056 A1 [0002] [0003]
- US 5324986 A [0003]
- EP 1369881 A2 [0004]