



(10) **DE 11 2008 003 104 B4** 2014.09.25

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2008 003 104.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2008/067205**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2009/066507**  
(86) PCT-Anmeldetag: **24.09.2008**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.05.2009**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **09.09.2010**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **25.09.2014**

(51) Int Cl.: **H01G 4/33 (2006.01)**  
**H01G 4/30 (2006.01)**  
**H01G 4/12 (2006.01)**  
**H01G 4/248 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2007-303280**      **22.11.2007**      **JP**

(73) Patentinhaber:  
**Murata Mfg. Co., Ltd., Nagaokakyo-shi, Kyoto, JP**

(74) Vertreter:  
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler, Zinkler & Partner, 82049 Pullach, DE**

(72) Erfinder:  
**Shimizu, Naoki, Nagaokakyo-shi, Kyoto, JP**

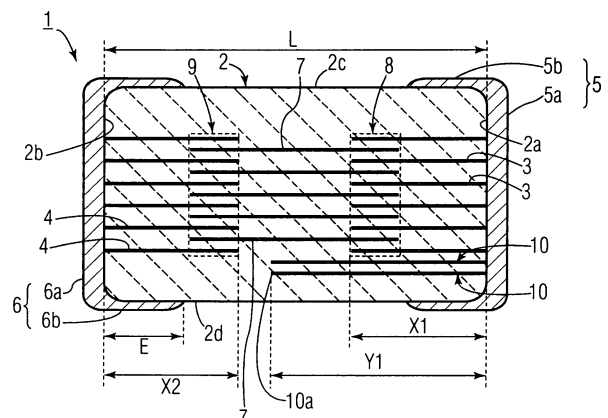
(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>JP</b>	<b>2002-75 780</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>6-163 311</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2001-358 032</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>54-5 755</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2000-124 057</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Keramische Mehrschichtkomponente**

(57) Hauptanspruch: Keramische Mehrschichtkomponente (1, 21, 31), die folgende Merkmale umfasst:  
einen Körper (2), der eine Mehrzahl von übereinander geschichteten Keramischichten umfasst, wobei der Körper (2) in Schichtungsrichtung gegenüberliegende erste und zweite Hauptoberflächen (2c, 2d) und in Längsrichtung gegenüberliegende erste und zweite Endflächen (2a, 2b) aufweist;  
eine erste äußere Anschlusselektrode (5) mit einem auf der ersten Endfläche (2a) angeordneten Hauptabschnitt (5a) und sich daran anschließenden Längsabschnitten (5b), die sich entlang der ersten Hauptoberfläche (2c) und entlang der zweiten Hauptoberfläche (2d) erstrecken;  
eine zweite äußere Anschlusselektrode (6) mit einem auf der zweiten Endfläche (2b) angeordneten Hauptabschnitt (6a) und sich daran anschließenden Längsabschnitten (6b), die sich entlang der ersten Hauptoberfläche (2c) und entlang der zweiten Hauptoberfläche (2d) erstrecken;  
zumindest eine in dem Körper (2) angeordnete erste Innenelektrode (3), die sich zu der ersten Endfläche (5) erstreckt und mit der ersten äußeren Anschlusselektrode (5) elektrisch leitend verbunden ist;  
zumindest eine in dem Körper (2) angeordnete zweite Innenelektrode (4), die in Schichtungsrichtung in gleicher Höhe angeordnet ist wie die erste Innenelektrode (3) und sich zu der zweiten Endfläche (6) erstreckt und mit der zweiten äußeren Anschlusselektrode (6) elektrisch leitend verbunden ist;

zumindest eine in dem Körper (2) angeordnete Floating-Elektrode (7), die von der ersten Endfläche (5) und von der zweiten Endfläche (6) beabstandet ist und Abschnitte aufweist, die der ersten Innenelektrode (3) und der zweiten Innenelektrode (4), durch eine der Keramischichten beabstandet, gegenüberliegen, wobei der Abschnitt, in dem die erste Innenelektrode (3) und die Floating-Elektrode (7) gegenüberliegen, eine erste Region (8) bildet, und wobei der Abschnitt, in dem die zweite Innenelektrode (4) und die Floating-Elektrode (7) gegenüberliegen, eine zweite Region (9) bildet, und ...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf keramische Mehrschichtkomponenten, beispielsweise Mehrschicht-Keramikkondensatoren und Mehrschicht-Keramikthermistoren und insbesondere auf eine keramische Mehrschichtkomponente, die eine Floating-Elektrode umfasst, die in einer Keramikelementanordnung angeordnet ist und eine Mehrzahl von Regionen aufweist für eine Kapazität definieren.

**[0002]** Automobile haben verschiedene eingebaute Systeme, einschließlich eines Motors, einer Klimaanlage und eines Airbagsystems. Eine Mehrzahl von Steuervorrichtungen zum Steuern von jedem dieser Systeme, die als elektrische Steuereinheiten (ECU; ECU = electrical control unit) bezeichnet werden, ist enthalten. Jede elektrische Steuereinheit hat verschiedene befestigte elektronische Komponenten. In den letzten Jahren hat sich mit der Vergrößerung der obigen Systeme die Anzahl von elektrischen Steuereinheiten, die in einem Fahrzeug eingebaut sind, erhöht. Damit ist die Miniaturisierung einer elektrischen Steuereinheit und einer elektronischen Komponente, die auf der elektrischen Steuereinheit befestigt ist, dringend erforderlich. Somit werden Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponenten, wie z. B. Mehrschicht-Keramikkondensatoren, weit verbreitet verwendet.

**[0003]** Für eine Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente kann äußerlich angelegte Beanspruchung, wie z. B. thermische Beanspruchung aufgrund einer Änderung bei der Außentemperatur oder Biegebeanspruchung, die der Befestigungsplatine auferlegt wird, einen Riss in einer Keramikelementanordnung verursachen. Falls der Riss über die Grenze zwischen inneren Elektroden verläuft, die mit unterschiedlichen Potentialen gekoppelt sind, kann ein Kurzschlussdefekt auftreten.

**[0004]** Eine Struktur zum Verhindern eines solchen Kurzschlusses ist in der JP 6-163 311 A offenbart. **Fig. 10** ist eine Querschnittsansicht, die einen Mehrschicht-Keramikkondensator darstellt, der der JP 6-163 311 A beschrieben ist. Für einen Mehrschicht-Keramikkondensator **101** ist eine Mehrzahl von ersten inneren Elektroden **103** und eine Mehrzahl von zweiten inneren Elektroden **104** in einer Keramikelementanordnung **102** angeordnet. Die Mehrzahl von ersten inneren Elektroden **103** ist zu einer ersten Endfläche **102a** der Keramikelementanordnung **102** geführt, während die Mehrzahl von zweiten inneren Elektroden **104** zu einer zweiten Endfläche **102b** der Keramikelementanordnung **102** geführt ist. Eine erste äußere Anschlusslektrode **105**, die die erste Endfläche **102a** bedeckt, ist gebildet, um elektrisch gekoppelt zu sein mit der Mehrzahl von ersten inneren Elektroden **103**. Die erste äußere Anschlusslektrode **105** umfasst einen Anschlusslektrodenhauptabschnitt **105a**, der die Endfläche **102a**

bedeckt, und einen verlängerten Abschnitt **105b**, der fortlaufend ist mit dem Anschlusslektrodenhauptabschnitt und zumindest eine erste Hauptoberfläche **102c** und eine zweite Hauptoberfläche **102d** der Keramikelementanordnung **102** erreicht. Gleichartig dazu ist eine zweite äußere Anschlusslektrode **106** an der Endfläche **102b** gebildet. Die äußere Anschlusslektrode **106** umfasst auch einen Anschlusslektrodenhauptabschnitt **106a** und einen verlängerten Abschnitt **106b**.

**[0005]** Der oben beschriebene Riss, der durch thermische Beanspruchung oder Biegebeanspruchung verursacht wird, erscheint typischerweise von Rändern der verlängerten Abschnitte **105b** und **106b** der äußeren Anschlusslektroden **105** und **106** zu dem Inneren der Keramikelementanordnung **102** hin. Für den Mehrschicht-Keramikkondensator **101** ist die Länge eines Abschnitts, wo die ersten inneren Elektroden **103** und die zweiten inneren Elektroden **104** einander überlappen, mit dazwischen angeordneten Keramiksichten, d. h. der gegenüberliegende Abstand  $Z$ , kleiner als der Abstand  $R$  zwischen den verlängerten Abschnitten **105b** und **106b**. Wie es durch den in **Fig. 10** dargestellten Pfeil A angezeigt ist, selbst wenn ein Riss von einem Rand des verlängerten Abschnitts **106b** zu dem Inneren der Keramikelementanordnung **102** hin verläuft, ist der Riss lediglich über den zweiten inneren Elektroden **104** positioniert, die mit einem Potential gekoppelt sind, daher wird kein Kurzschlussdefekt auftreten.

**[0006]** Ein tatsächlicher Riss verläuft jedoch nicht immer von einem Rand des verlängerten Abschnitts **106b** in der Schichtungsrichtung, wie es durch den Pfeil A angezeigt ist. Wie es beispielsweise durch den Pfeil B angezeigt ist, kann ein Riss schräg von dem Rand des verlängerten Abschnitts **106b** verlaufen und eine effektive Region erreichen, wo die ersten und die zweiten inneren Elektroden **103** und **104** einander gegenüber liegen. In diesem Fall kann leider ein Kurzschlussdefekt auftreten.

**[0007]** Die JP 54-5 755 A offenbart einen Mehrschicht-Keramikkondensator, der eine innere Floating-Elektrode verwendet und eine erste und eine zweite effektive Region aufweist, die in einer Keramikelementanordnung angeordnet sind. **Fig. 11** ist eine Querschnittsansicht, die den der JP 54-5 755 A beschriebenen Mehrschicht-Keramikkondensator darstellt.

**[0008]** Für einen Mehrschicht-Keramikkondensator **111** ist eine Mehrzahl von ersten inneren Elektroden **113**, die zu einer ersten Endfläche **112a** einer Keramikelementanordnung **112** geführt sind, in der Keramikelementanordnung **112** gebildet. Eine Mehrzahl von zweiten inneren Elektroden **114** ist an der gleichen Höhenposition gebildet wie die Mehrzahl von ersten inneren Elektroden **113**, um zu einer zweiten End-

fläche **112b** geführt zu werden. Eine erste und eine zweite Anschlusselektrode **115** und **116** sind jeweils an den Endflächen **112a** bzw. **112b** gebildet. Die Anschlusselektroden **115** und **116** umfassen Anschlusselektrodenhauptabschnitte **115a** bzw. **116a** und verlängerte Abschnitte **115b** bzw. **116b**.

[0009] Somit ist eine Mehrzahl von inneren Floating-Elektroden **117** in der Keramikelementanordnung **112** angeordnet. Die inneren Floating-Elektroden **117** liegen den inneren Elektroden **113** und den zweiten inneren Elektroden **114** gegenüber, mit Keramikschichten dazwischen angeordnet.

[0010] Folglich ist ein einem Abschnitt, wo die Mehrzahl von ersten inneren Elektroden **113** und die Mehrzahl von inneren Floating-Elektroden **117** einander überlappen, mit Keramikschichten dazwischen angeordnet, eine erste, eine Kapazität definierende Region. Gleichartig dazu ist in einem Abschnitt, wo die Mehrzahl von inneren Floating-Elektroden **117** und die Mehrzahl von zweiten inneren Elektroden **114** einander überlappen, mit Keramikschichten dazwischen angeordnet, eine zweite, eine Kapazität definierende Region gebildet.

[0011] Für den in der JP 54-5 755 A beschriebenen Mehrschicht-Keramikkondensator **111** sind eine erste effektive Region **118** und eine zweite effektive Region **119** gebildet. Wie es durch den in Fig. 11 dargestellten Pfeil C1 angezeigt ist, selbst wenn ein Riss erscheint, so dass derselbe schräg von einem Rand des verlängerten Abschnitts **115b** der ersten äußeren Anschlusselektrode **115** verläuft, wird folglich in der zweiten effektiven Region **119** ein Kurzschlussdefekt verhindert.

[0012] An der gegenüberliegenden Seite der zweiten äußeren Anschlusselektrode **116**, selbst wenn ein Riss C2 erscheint, der schräg von einem Rand des verlängerten Abschnitts **116b** verläuft, wie es durch den Pfeil C2 angezeigt ist, und die zweite effektive Region erreicht, wird in der ersten effektiven Region **118** ein Kurzschluss verhindert.

[0013] Folglich tritt im Fall des Mehrschicht-Keramikkondensators **101**, der in Fig. 10 dargestellt ist, ein Kurzschlussdefekt auf, falls ein schräg verlaufender Riss B erscheint. Im Gegensatz dazu tritt für den Mehrschicht-Keramikkondensator **111** kein Kurzschluss auf, selbst wenn der schräg verlaufende Riss C1 oder C2 erscheint.

[0014] Die Risse C1 und C2 können jedoch gleichzeitig auftreten. In diesem Fall tritt leider ein Kurzschluss auf.

[0015] Aus der JP 2001-358 032 A und aus der JP 2002-075 780 A sind keramische Mehrschichtkomponenten mit bzgl. den Anschlusselektroden

symmetrisch angeordneten inneren Verstärkungselektroden bekannt.

[0016] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die oben beschriebenen Nachteile im Stand der Technik zu überwinden und eine keramische Mehrschichtkomponente zu schaffen, die in der Lage ist, selbst wenn ein Riss von einem verlängerten Abschnitt einer äußeren Anschlusselektrode zum Inneren einer Keramikelementanordnung hin verläuft, zuverlässiger zu verhindern, dass aufgrund des Risses ein Kurzschluss verursacht wird.

[0017] Diese Aufgabe wird durch eine keramische Mehrschichtkomponente gemäß Anspruch 1 oder gemäß Anspruch 2 gelöst.

[0018] Vorzugsweise ist  $G1 = G2 = (L - X3)$  erfüllt, wobei G1 ein Abstand ist zwischen der ersten und zweiten inneren Elektrode, G2 ein Abstand ist zwischen dem ersten und zweiten Innenleiter und X3 eine Längenabmessung der inneren Floating-Elektrode entlang der longitudinalen Richtung ist. In diesem Fall kann die Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente gemäß der zweiten Erfindung ohne weiteres erhalten werden durch Schichten einer Mehrzahl von Keramikgrünschichten, die jeweils eine einzige leitfähige Struktur haben.

[0019] Für die Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente gemäß der vorliegenden Erfindung kann  $Y1 \geq L/2$  vorzugsweise erfüllt sein. Dies kann bewirken, dass ein Riss vorzugsweise an einem Rand des zweiten verlängerten Abschnitts an der zweiten Endfläche auftritt und kann das Auftreten eines Risses, der von einem Rand des ersten verlängerten Abschnitts der ersten äußeren Anschlusselektrode verläuft, zuverlässiger verhindern.

[0020] Vorzugsweise kann  $Y1 \leq (L - X2)$  erfüllt sein. In diesem Fall kann ein Riss noch bevorzugter vom Rand des zweiten verlängerten Abschnitts der zweiten äußeren Anschlusselektrode auftreten.

[0021] Für die Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente gemäß der vorliegenden Erfindung kann  $F1 < E0$  und  $F2 < E$  vorzugsweise erfüllt sein, wobei F1 ein Abstand ist zwischen der ersten Endfläche und der ersten effektiven Region, F2 ein Abstand ist zwischen der zweiten Endfläche und der zweiten effektiven Region und E0 ein Abstand ist zwischen der ersten Endfläche und einem Rand des ersten verlängerten Abschnitts. In diesem Fall überlappen der erste und der zweite verlängerte Abschnitt der ersten und zweiten äußeren Anschlusselektrode die erste und zweite effektive Region in der Schichtungsrichtung der Keramikelementanordnung nicht. Selbst wenn ein Riss von einem Rand des ersten oder zweiten verlängerten Abschnitts in der Schichtungsrichtung ver-

läuft, verursacht der Riss folglich keinen Kurzschlussdefekt.

**[0022]** Für die Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente gemäß der vorliegenden Erfindung kann die innere Floating-Elektrode vorzugsweise ganz außen in der Schichtungsrichtung in der ersten und zweiten effektiven Region positioniert sein. Dies kann eine Kapazität erzeugen zwischen der inneren Floating-Elektrode und dem ersten Innenleiter oder sowohl dem ersten als auch dem zweiten Innenleiter, und somit können Kapazitäten in der Entwicklungsstufe eingestellt werden. In diesem Fall kann in der Keramikelementanordnung der erste Innenleiter an einer Seite in der Schichtungsrichtung in der ersten effektiven Region angeordnet sein oder alternativ kann der erste Innenleiter an jeder von beiden Seiten in der Schichtungsrichtung in der ersten effektiven Region angeordnet sein.

**[0023]** Weil  $X1 < Y1 < (L - E)$  erfüllt ist, sind mit der Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente gemäß der vorliegenden Erfindung die innere Beanspruchung, die in der Keramikelementanordnung auftritt, wenn äußere Beanspruchung, wie z. B. thermische Beanspruchung, auferlegt wird, in der ersten Region und diejenige in der zweiten effektiven Region unsymmetrisch. Das heißt, in der zweiten Endflächenseite, an der kein erster Innenleiter vorgesehen ist, verbleibt Zugbeanspruchung, die durch Kontraktion des ersten Innenleiters beim Sintern verursacht wird. Wenn somit äußere Beanspruchung angelegt wird, erscheint ein Riss häufiger von dem Rand des zweiten verlängerten Abschnitts als von dem Rand des ersten verlängerten Abschnitts.

**[0024]** Weil ein Riss vorzugsweise von dem Rand des zweiten verlängerten Abschnitts auftritt und weniger häufig von dem Rand des ersten verlängerten Abschnitts auftritt, kann folglich mit der ersten Erfindung ein Kurzschluss in der ersten effektiven Region zuverlässig verhindert werden.

**[0025]** Weil  $Y1 > Y2$ ,  $X1 < Y1 < (L - E)$  und  $Y2 < X2$  erfüllt sind, ist mit der Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente gemäß der zweiten Erfindung, die innere Beanspruchung, die sich aus äußerer Beanspruchung an der zweiten Endflächenseite ergibt, größer als diejenige an der ersten Endflächenseite. Falls somit ein Riss auftritt, erscheint derselbe vorzugsweise von dem Rand des zweiten verlängerten Abschnitts, nicht von dem Rand des ersten verlängerten Abschnitts, daher kann ein Kurzschlussdefekt in der ersten effektiven Region zuverlässig verhindert werden.

**[0026]** Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild eines Mehrschicht-Keramik Kondensators gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0027]** Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht des Mehrschicht-Keramik Kondensators gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II, die in Fig. 1 dargestellt ist.

**[0028]** Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht für die Verwendung beim Beschreiben, wie ein Riss in dem Mehrschicht-Keramik Kondensator des ersten Ausführungsbeispiels erscheint.

**[0029]** Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht eines Mehrschicht-Keramik Kondensators gemäß einer Modifikation des ersten Ausführungsbeispiels.

**[0030]** Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht eines Mehrschicht-Keramik Kondensators gemäß einer weiteren Modifikation des ersten Ausführungsbeispiels.

**[0031]** Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht eines Mehrschicht-Keramik Kondensators gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0032]** Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht eines Mehrschicht-Keramik Kondensators gemäß einer Modifikation des zweiten Ausführungsbeispiels.

**[0033]** Fig. 8 ist eine schematische Draufsicht für die Verwendung beim Beschreiben eines Prozesses zum Vorbereiten einer Keramikmehrschichtstruktur zum Erhalten des Mehrschicht-Keramik Kondensators der in Fig. 7 dargestellten Modifikation.

**[0034]** Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht für die Verwendung beim Beschreiben eines Mehrschicht-Keramik Kondensators einer weiteren Modifikation des zweiten Ausführungsbeispiels.

**[0035]** Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht, die einen herkömmlichen Mehrschicht-Keramik Kondensator darstellt.

**[0036]** Fig. 11 ist eine Querschnittsansicht, die einen weiteren beispielhaften herkömmlichen Mehrschicht-Keramik Kondensator darstellt.

**[0037]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend erklärt durch die Verwendung der Beschreibung spezifischer Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen.

**[0038]** Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild eines Mehrschicht-Keramik Kondensators als eine Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt. Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II von Fig. 1. Ein Mehrschicht-Keramik Kondensator 1 umfasst eine Keramikelementanordnung 2. Die Ke-

ramikelementanordnung **2** ist aus einem Keramiksin-  
ter hergestellt, der durch integrales Keramikintern  
zusammen mit den nachfolgend beschriebenen ers-  
ten und zweiten inneren Elektroden gebrannt wird.

**[0039]** Die obige Keramikelementanordnung **2** hat  
eine im Wesentlichen rechteckige Parallelepiped-  
form. Die Keramikelementanordnung **2** hat gegen-  
überliegende erste und zweite Endflächen **2a** und  
**2b** und gegenüberliegende erste und zweite Haupt-  
oberflächen **2c** und **2d**. Die Keramikelementanord-  
nung **2** hat auch eine Seitenoberfläche **2e**, die in  
**Fig. 1** dargestellt ist, und eine gegenüberliegende  
Seitenoberfläche, die der Seitenoberfläche **2e** ge-  
genüber liegt. Die Schichtungsrichtung ist eine Rich-  
tung, die die erste und zweite Hauptoberfläche **2c**  
und **2d** verbindet. Dies liegt daran, dass die Kerami-  
kelementanordnung **2** erhalten wird durch Brennen  
einer Keramikmehrschichtstruktur, die erhalten wird  
durch Schichten einer Mehrzahl von Keramikgrün-  
schichten, die jeweils eine innere leitfähige Struk-  
tur aufweisen, die durch einen nachfolgend beschrie-  
benen Herstellungsprozess auf denselben gebildet  
wird, und somit ist die Schichtungsrichtung die Rich-  
tung, die die erste und zweite Hauptoberfläche **2c**  
und **2d** verbindet.

**[0040]** Eine Mehrzahl von ersten inneren Elektroden  
**3** ist in der Keramikelementanordnung **2** angeord-  
net. Die Mehrzahl von ersten inneren Elektroden **3**  
ist zu der ersten Endfläche **2a** geführt. Eine Mehr-  
zahl von zweiten inneren Elektroden **4** ist an den glei-  
chen Höhenpositionen gebildet wie die Mehrzahl von  
ersten inneren Elektroden **3**. Die Mehrzahl von zwei-  
ten inneren Elektroden **4** ist zu der zweiten Endflä-  
che **2b** geführt. Ränder der Mehrzahl von ersten in-  
neren Elektroden **3** und Ränder der Mehrzahl von  
zweiten inneren Elektroden **4** liegen einander gegen-  
über mit Zwischenräumen zwischen denselben, in ei-  
nem Mittelabschnitt in der longitudinalen Richtung,  
die die Endflächen **2a** und **2b** der Keramikelementan-  
ordnung verbinden.

**[0041]** Eine erste äußere Anschlusselektrode **5** ist  
gebildet, um die erste Endfläche **2a** der Keramikele-  
mentanordnung **2** zu bedecken. Die erste äußere An-  
schlusselektrode **5** umfasst einen ersten Anschlus-  
selektrodenhauptabschnitt **5a**, der die erste Endflä-  
che **2a** und einen ersten verlängerten Abschnitt **5b**  
bedeckt, der fortlaufend ist mit dem ersten Anschlus-  
selektrodenhauptabschnitt **5a** und verlängert ist zu  
der ersten und zweiten Hauptoberfläche **2c** und **2d**.  
Gleichartig dazu ist eine zweite äußere Anschluss-  
elektrode **6** gebildet, um die zweite Endfläche **2b** zu  
bedecken. Die zweite äußere Anschlusselektrode **6**  
umfasst einen zweiten Anschlusselektrodenhauptab-  
schnitt **6a**, der auf der zweiten Endfläche **2b** gebildet  
ist, und einen zweiten verlängerten Abschnitt **6b**, der  
fortlaufend ist mit dem Anschlusselektrodenhauptab-

schnitt **6a** und verlängert ist zu der ersten und zwei-  
ten Hauptoberfläche **2c** und **2d**.

**[0042]** Für das vorliegende Ausführungsbeispiel er-  
reichen sowohl der erste Anschlusselektrodenhaupt-  
abschnitt **5a** als auch der zweite Anschlusselektro-  
denhauptabschnitt **6a** nicht nur die erste und zwei-  
te Hauptoberfläche **2c** und **2d**, sondern auch die  
Seitenoberfläche **2e** und die andere Seitenoberflä-  
che. Für die vorliegende Erfindung kann es jedoch  
sein, dass der verlängerte Abschnitt die Seitenober-  
fläche **2e** und ihre gegenüberliegende Seitenoberflä-  
che nicht erreicht.

**[0043]** Eine Mehrzahl von inneren Floating-Elektro-  
den **7** ist in der Keramikelementanordnung **2** gebil-  
det. Die inneren Floating-Elektroden **7** liegen den  
ersten inneren Elektroden **3** und den zweiten inne-  
ren Elektroden **4** gegenüber. Das heißt, wie es in  
**Fig. 2** dargestellt ist, ist eine erste effektive Regi-  
on **8**, die als ein erster, eine Kapazität definieren-  
der Abschnitt dient, in einem Abschnitt gebildet, wo  
die Mehrzahl von ersten inneren Elektroden **3** und  
die Mehrzahl von inneren Floating-Elektroden **7** mit  
Keramiksichten dazwischen angeordnet geschich-  
tet sind. Gleichartig dazu bildet ein Abschnitt, wo  
die Mehrzahl von zweiten inneren Elektroden **4** und  
die Mehrzahl von inneren Floating-Elektroden **7** mit  
Keramiksichten dazwischen angeordnet geschich-  
tet sind, eine zweite effektive Region **9**, die als ein  
zweiter, eine Kapazität definierender Abschnitt dient.  
Folglich ist für das vorliegende Ausführungsbeispiel  
ein Reihenschaltungs-Mehrschichtkondensator kon-  
figuriert, in dem eine erste effektive Region und eine  
zweite effektive Region in Reihe geschaltet sind.

**[0044]** Die inneren Floating-Elektroden **7** erreichen  
die erste Endfläche **2a** oder die zweite Endfläche **2b**  
nicht.

**[0045]** Für den Mehrschicht-Keramikkondensator **1**  
gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ei-  
ne Mehrzahl von Innenleitern **10** unter einem Ab-  
schnitt angeordnet, wo die obige zweite effektive Re-  
gion **9** angeordnet ist. Die Mehrzahl von Innenleitern  
**10** ist zu der zweiten Endfläche **2b** geführt, und ihre  
Ränder sind zwischen der ersten und zweiten effek-  
tiven Region **8** und **9** positioniert.

**[0046]** Die Mehrzahl von Innenleitern **10** erstreckt  
sich von der ersten Endfläche **2a** und verläuft unter  
der ersten effektiven Region, und ihre Ränder errei-  
chen einen Zwischenraum zwischen der ersten und  
zweiten effektiven Region **8** und **9**, wie es oben be-  
schrieben ist.

**[0047]** Für das vorliegende Ausführungsbeispiel  
sind die ersten Innenleiter **10** zu der ersten Endfläche  
**2a** geführt. Es kann jedoch sein, dass dieselben nicht  
zu der ersten Endfläche **2a** geführt sind. Anders aus-

gedrückt, die ersten Innenleiter **10** sind so angeordnet, um sich parallel zu der ersten und zweiten Hauptoberfläche **2c** und **2d** zu erstrecken, und um zumindest einen Abschnitt zu haben, der die erste effektive Region **8** in der Schichtungsrichtung überlappt. Es ist nicht notwendig, die Mehrzahl von Innenleitern **10** vorzusehen, daher kann ein einzelner erster Innenleiter **10** vorgesehen sein. Alternativ können die ersten Innenleiter **10** in drei oder mehr Schichten vorgesehen sein.

**[0048]** Vorzugsweise können die erste effektive Region **8** und die zweite effektive Region **9** symmetrisch angeordnet sein bezüglich einer imaginären Mittellinie, die durch die Mitte der Keramikelementanordnung **2** verläuft und sich entlang der obigen Schichtungsrichtung erstreckt. Dies ermöglicht es, dass die Restbeanspruchung in der ersten effektiven Region **8** und diejenige in der zweiten effektiven Region **9** im Wesentlichen gleich zueinander sind und stellt ein inneres Beanspruchungsgleichgewicht sicher, das durch die Bereitstellung der nachfolgend beschriebenen ersten Innenleiter **10** erhalten wird.

**[0049]** Für den Mehrschicht-Keramikkondensator **1** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist  $X1 < Y1 < (L - E)$  erfüllt, wobei die Abmessung der Keramikelementanordnung in der longitudinalen Richtung, die die erste Endfläche **2a** und die zweite Endfläche **2b** verbindet,  $L$  ist, die longitudinale Abmessung der ersten inneren Elektrode entlang dieser longitudinalen Richtung  $X1$  ist, der Abstand zwischen der ersten Endfläche **2a** und einem Ende **10a** des ersten Innenleiters benachbart zu der zweiten Endfläche  $Y1$  ist, und der Abstand von der zweiten Endfläche **2b** zu dem Ende des zweiten verlängerten Abschnitts **6b**  $E$  ist, und der erste Innenleiter **10** nicht bündig ist mit einem der anderen Innenleiter.

**[0050]** Selbst wenn ein Riss erscheint aufgrund äußerer thermischer Beanspruchung oder Biegebeanspruchung, verläuft der Riss folglich von dem Ende des zweiten verlängerten Abschnitts **6b** zu dem Inneren der Keramikelementanordnung **2** hin, und von dem Ende des ersten verlängerten Abschnitts **5b** erscheint kein Riss. Selbst wenn ein Riss erscheint, wie es durch den in **Fig. 3** dargestellten Pfeil **C3** angezeigt ist, erscheint somit kein Riss in der ersten effektiven Region **8**, daher kann ein Kurzschlussdefekt zuverlässig verhindert werden.

**[0051]** Das heißt, das vorliegende Ausführungsbeispiel hat das Merkmal dass, obwohl das Auftreten eines Risses akzeptiert wird, ein Riss von den ersten und zweiten effektiven Region **8** und **9** nur in der zweiten effektiven Region **9** erscheinen kann, und ein Riss daran gehindert wird, die erste effektive Region **8** zu erreichen, womit ein Kurzschlussdefekt verhindert wird.

**[0052]** Dies liegt daran, dass die ersten Innenleiter **10** in der Keramikelementanordnung **2** benachbart zu der ersten Endfläche **2a** gebildet sind, und somit die Restbeanspruchung an der ersten Endfläche **2a** und diejenige an der Seite der zweiten Endfläche **2b** der Keramikelementanordnung **2** unsymmetrisch sind in einem Sinterschritt zum Erhalten der Keramikelementanordnung **2**. Das heißt, die Kontraktion des ersten Innenleiters **10** zieht die Keramikelementanordnung an der Seite der zweiten Endfläche **2b**, und die Restbeanspruchung, die durch das Ziehen verursacht wird, verbleibt in der Seite der zweiten Endfläche **2b** der Keramikelementanordnung **2**. Falls somit an den letztendlich erhaltenen Mehrschicht-Keramikkondensator **1** eine äußere Beanspruchung angelegt wird, verläuft ein Riss von dem Ende des zweiten verlängerten Abschnitts **6b** zu dem Inneren der Keramikelementanordnung **2** hin. Folglich kann das Auftreten eines Risses in der ersten effektiven Region **8** zuverlässig verhindert werden und dies kann einen Kurzschlussdefekt verhindern.

**[0053]** Der erste Innenleiter **10** liegt an zumindest einer Position vor, wo derselbe die erste effektive Region **8** in der Schichtungsrichtung überlappt. Selbst wenn ein Riss von dem Ende des zweiten verlängerten Abschnitts **6b** zu dem ersten Innenleiter **10** hin verläuft, unterdrückt somit das Vorliegen des ersten Innenleiters **10** die Ausbreitung des Risses. Dies kann auch verhindern, dass ein Riss in die erste effektive Region **8** eindringt.

**[0054]** Falls das Ende **10a** des ersten Innenleiters **10** zu nahe zu der zweiten Endfläche **2b** ist, kann ein Riss einen Kurzschlussdefekt zwischen dem ersten Innenleiter **10** und der zweiten inneren Elektrode **4** verursachen. Somit, wie oben beschrieben, ist  $Y1 < (L - E)$  erfüllt, und dies kann einen Kurzschlussdefekt zwischen dem ersten Innenleiter **10** und der zweiten inneren Elektrode **4** verhindern.

**[0055]** Für das vorliegende Ausführungsbeispiel verstärkt das Vorliegen des ersten Innenleiters **10** physikalisch den Abschnitt der Keramikelementanordnung **2** an der Seite der ersten Endfläche **2a**. Im Gegensatz dazu ist die Stärke des Abschnitts der zweiten Endfläche **2b** relativ niedrig. Eine solche unsymmetrische Stärke ermöglicht auch, dass ein Riss vorzugsweise vom Ende des zweiten verlängerten Abschnitts **6b** auftritt.

**[0056]** Um eine Asymmetrie zwischen der Seite der ersten Endfläche **2a** und der Seite der zweiten Endfläche **2b** der Keramikelementanordnung **2** zu erhöhen, kann vorzugsweise  $Y1 \geq L/2$  eingestellt werden. Das heißt, das Ende **10a** des ersten Innenleiters **10** kann vorzugsweise in der Mitte zwischen der ersten und zweiten Endfläche **2a** und **2b** positioniert sein oder zwischen der Mitte und der zweiten Endfläche **2b** positioniert sein. Dies ermöglicht es, dass ein Riss

bevorzugter von dem Ende des zweiten verlängerten Abschnitts **6b** auftritt.

**[0057]** Um außerdem den obigen Kurzschlussdefekt zuverlässig zu vermeiden, wenn die Längenabmessung der zweiten inneren Elektrode **4** in der obigen longitudinalen Richtung **X2** ist, kann vorzugsweise  $1 \leq (L - X2)$  eingestellt werden. Das heißt, das Positionieren des Endes **10a** des ersten Innenleiters **10** an dem Rand der zweiten inneren Elektrode **4** oder zwischen dem Rand und der ersten Endfläche **2a** kann die Keramikelementanordnung an der Seite der ersten Endfläche **2a** effektiver verstärken und kann die Ausbreitung eines Risses zu der ersten effektiven Region **8** hin zuverlässiger verhindern. Dies kann einen Kurzschlussdefekt zuverlässiger verhindern.

**[0058]** Ein Riss kann sich ergeben durch ein elektrisches Feld, das sich an den Rändern des ersten und des zweiten verlängerten Abschnitts **5b** und **6b** der äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** konzentriert. Somit kann der Mehrschicht-Keramikkondensator **1** vorzugsweise auf einer Befestigungsplatine befestigt sein, so dass die zweite äußere Anschlusselektrode **6**, an der die Induktion eines Risses gewünscht ist, an einer Eingangsseite verbunden ist. In diesem Fall ist es notwendig, die Ausrichtung des Mehrschicht-Keramikkondensators **1** beim Befestigen zu erkennen. An welcher Seite die zweite Endfläche **2b** ist, kann folglich angezeigt werden auf einer äußeren Oberfläche des Mehrschicht-Keramikkondensators **1**, beispielsweise durch eine Markierung. Die Markierung kann durch jede geeignete Technik vorgesehen sein, wie z. B. Drucken unter Verwendung von Farbe oder Lasermarkierung.

**[0059]** Für den Mehrschicht-Keramikkondensator **1** gemäß dem obigen Ausführungsbeispiel kann jede geeignete dielektrische Keramik verwendet werden als ein Material, das die Keramikelementanordnung **2** bildet. Beispiele einer solchen dielektrischen Keramik umfassen dielektrische Keramik mit  $\text{BaTiO}_3$ ,  $\text{CaTiO}_3$ ,  $\text{SrTiO}_3$  oder  $\text{CaZrO}_3$  als Hauptbestandteil. Dielektrische Keramik, in der eine Nebenzutat, wie z. B. eine Mn-Verbindung, eine Fe-Verbindung, eine Cr-Verbindung, eine Co-Verbindung oder eine Ni-Verbindung, zu der Hauptzutat hinzugefügt ist, kann ebenfalls verwendet werden.

**[0060]** Die äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** können aus jedem geeigneten leitfähigen Material hergestellt sein. Beispielsweise kann ein leitfähiges Material, wie z. B. Cu, Ni, Ag, Pd, Au oder eine Ag-Pd-Legierung, verwendet werden. Die äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** können auch eine Mehrschichtstruktur aus einer Mehrzahl von Elektroden-schichten haben. Wenn Nickel als das Material der inneren Elektroden **3** und **4** verwendet wird, kann, um eine Kopplung zwischen den inneren Elektroden und den äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** zu verbes-

sern, eine Schicht von jeder der äußeren Anschlusselektroden **5** und **6**, die direkt mit den inneren Elektroden **3** und **4** verbunden ist, vorzugsweise aus einem Basismetall hergestellt sein, wie z. B. Cu oder Ni.

**[0061]** Die obigen äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** können auch gebildet werden, indem dieselben gleichzeitig mit den inneren Elektroden **3** und **4** und der Keramikelementanordnung **2** gebrannt werden. Die äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** können auch gebildet werden durch Aufbringen und Backen von leitfähiger Paste, Plattieren oder einer anderen Technik, nachdem die Keramikelementanordnung **2** erhalten wird.

**[0062]** Die Dicke von jeder der obigen äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** kann vorzugsweise in der Größenordnung von 20 bis 100  $\mu\text{m}$  in dem dicksten Abschnitt sein.

**[0063]** Mit dem Ziel des Verbesserns der Lötung oder anderen Zielen kann die äußere Oberfläche von jeder der äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** mit jedem geeigneten Plattierungsfilm beschichtet sein. Ein Material, das solch einen Plattierungsfilm bildet, ist nicht besonders beschränkt, und Beispiele dafür umfassen Cu, Ni, Ag, Pd, eine Ag-Pd-Legierung und Au. Die Dicke des obigen Plattierungsfilms pro Schicht kann vorzugsweise in der Größenordnung von 1 bis 10  $\mu\text{m}$  sein.

**[0064]** Zusätzlich kann eine Harzschicht für die Verwendung bei der Beanspruchungsentspannung eingefügt werden zwischen den obigen äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** und dem Plattierungsfilm, der auf der äußeren Oberfläche gebildet ist.

**[0065]** Jede der obigen ersten und zweiten inneren Elektroden **3** und **4**, inneren Floating-Elektroden **7** und der ersten Innenleiter **10** kann aus jedem geeigneten leitfähigen Material hergestellt sein. Außerdem kann auch als ein solches Material ein Metall oder eine Legierung, die ähnlich ist wie das Metall, das die oben beschriebenen äußeren Anschlusselektroden **5** und **6** bildet, verwendet werden. Die Dicke von jeder der inneren Elektroden **3** und **4**, der inneren Floating-Elektrode **7** und der ersten Innenleiter **10** nach dem Brennen kann vorzugsweise in der Größenordnung von 0,5 bis 2,0  $\mu\text{m}$  sein. Die ersten und zweiten inneren Elektroden **3** und **4**, die innere Floating-Elektrode **7** und der Innenleiter **10** können auch aus unterschiedlichen Metallen oder dem gleichen Metall hergestellt sein. Vorzugsweise kann die Verwendung des gleichen Materials den Herstellungsprozess vereinfachen.

**[0066]** Ein beispielhaftes Verfahren zum Herstellen des obigen Mehrschicht-Keramikkondensators **1** ist beschrieben. Keramikgrünschichten werden erhalten durch Verwenden von Keramikschlicker aus einer Mi-

schung aus dielektrischem Keramikpulver zum Erhalten der obigen Keramikelementanordnung **2**, Bindeharz und Lösungsmittel. Um die obigen ersten und zweiten inneren Elektrode **3** und **4**, die innere Floating-Elektrode **7** oder den ersten Innenleiter **10** zu bilden, wird leitfähige Paste auf die Keramikgrünschichten aufgebracht durch Siebdruck oder dergleichen, um eine innere leitfähige Struktur zu bilden. Eine spezifische Anzahl von Keramikgrünschichten, die jeweils die innere leitfähige Struktur aufweisen, wird geschichtet, eine spezifische Anzahl von Keramikgrünschichten durchgehender Farbe wird auf die Oberseite und Unterseite geschichtet und eine Hauptmehrschichtstruktur wird erhalten. Nachdem die Hauptmehrschichtstruktur in die Dickenrichtung gepresst wird, wird dieselbe in Mehrschichtstrukturen von einzelnen Mehrschicht-Keramikkondensatoren geschnitten. Die Mehrschichtstruktur von jedem der erhaltenen einzelnen Mehrschicht-Keramikkondensatoren wird gebrannt und die Keramikelementanordnung **2** wird erhalten. Nachdem die Keramikelementanordnung **2** erhalten wird, wird eine leitfähige Paste zum Bilden der obigen äußeren Anschluss Elektroden **5** und **6** aufgebracht und gehärtet und dann werden die äußeren Anschluss Elektroden **5** und **6** gebildet.

**[0067]** Wie es oben beschrieben ist, können die äußeren Anschluss Elektroden **5** und **6** auch gebildet werden durch Aufbringen einer leitfähigen Paste auf der Mehrschichtstruktur und gleichzeitiges Brennen mit den inneren Elektroden **3** und **4**.

**[0068]** Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die einen Mehrschicht-Keramikkondensator **21** gemäß einer Modifikation des Mehrschicht-Keramikkondensators **1** in dem ersten Ausführungsbeispiel darstellt. Der Mehrschicht-Keramikkondensator **21** ist ähnlich wie das erste Ausführungsbeispiel, außer dass die erste und zweite effektive Region **8** und **9** die Ränder des ersten und zweiten verlängerten Abschnitts **5b** bzw. **6b** überlappen, in der oben beschriebenen Schichtungsrichtung in der Keramikelementanordnung **2**.

**[0069]** Das heißt für den Mehrschicht-Keramikkondensator **1**, dass der erste verlängerte Abschnitt **5b** und die erste effektive Region **8** einander in der Schichtungsrichtung nicht überlappen, und der zweite verlängerte Abschnitt **6b** und die zweite effektive Region **9** einander in der Schichtungsrichtung nicht überlappen. Im Gegensatz dazu sind für die vorliegende Modifikation zwischen der ersten effektiven Region und zumindest entweder der ersten Hauptoberfläche **2c** und der zweiten Hauptoberfläche **2d**  $E0 > F1$  und  $E > F2$  erfüllt, wobei der Abstand zwischen der ersten Endfläche **2a** und dem Ende des ersten verlängerten Abschnitts **5b**  $E0$  ist, der Abstand zwischen der zweiten Hauptoberfläche **2d** und dem Ende des zweiten verlängerten Abschnitts **6b**  $E$  ist, der

Abstand zwischen der ersten Endfläche **2a** und der ersten effektiven Region **8**  $F1$  ist, und der Abstand zwischen der zweiten Endfläche **2b** und der zweiten effektiven Region **9**  $F2$  ist. Der erste verlängerte Abschnitt **5b** und die erste effektive Region **8** überlappen einander, und der zweite verlängerte Abschnitt **6b** und die zweite effektive Region **9** überlappen einander.

**[0070]** Für das erste Ausführungsbeispiel erscheint ein Riss vorzugsweise von der Seite des zweiten verlängerten Abschnitts **6b**, im Vergleich zu dem ersten verlängerten Abschnitt **5b**. Falls die Richtung, in der dieser Riss verläuft, die Schichtungsrichtung ist, kann der Riss durch einen Abschnitt verlaufen zwischen der zweiten effektiven Region **9** und der zweiten Endfläche **2b**, d. h. einen Abschnitt, wo nur die zweiten inneren Elektroden **4** geschichtet sind mit dazwischen angeordneten Keramikschichten, ohne in die zweite effektive Region **9** einzudringen. In diesem Fall wird ein Kurzschluss an der Seite der ersten effektiven Region **8** verhindert, während ein Teil oder alle der elektrischen Leitwege von der zweiten äußeren Anschluss Elektrode **6** getrennt sind. Dies kann zu einer Fehlfunktion eines Teils oder der gesamten ersten effektiven Region **8** führen, und die Kapazität kann wesentlich reduziert sein.

**[0071]** Falls im Gegensatz dazu für die vorliegende Modifikation ein Riss sich in der Richtung ausbreitet, die durch den Pfeil C4 angezeigt ist, von dem zweiten verlängerten Abschnitt **6b**, tritt beispielsweise ein Kurzschlussdefekt in der zweiten effektiven Region **9** auf. Als Folge verbleibt ein elektrischer Leitweg, der die zweite äußere Anschluss Elektrode **9** und die innere Floating-Elektrode **7** elektrisch verbindet, mit dem Riss zwischen denselben. Folglich kann die erste effektive Region **8** normal funktionieren. Folglich kann mit der vorliegenden Modifikation nicht nur ein Kurzschlussdefekt zuverlässig verhindert werden, sondern auch ein Teil oder die gesamte Kapazität, die von der ersten effektiven Region **8** abhängt, kann zuverlässig bereitgestellt werden.

**[0072]** Mit der vorliegenden Modifikation kann jede der ersten und zweiten effektiven Regionen **8** und **9** eine große Größe aufweisen, daher kann die Kapazität erhöht werden.

**[0073]** Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die einen Mehrschicht-Keramikkondensator gemäß einer weiteren Modifikation des Mehrschicht-Keramikkondensators in dem ersten Ausführungsbeispiel darstellt. Für einen in Fig. 5 dargestellten Mehrschicht-Keramikkondensator **31** sind die erste und die zweite effektive Region **8** und **9** im Wesentlichen gleich wie diejenigen in dem in Fig. 4 dargestellten Mehrschicht-Keramikkondensator **21**. Außerdem umfasst der Mehrschicht-Keramikkondensator **31** auch eine Mehrzahl von ersten Innenleitern **10a**, die über der



ersten effektiven Region **8** gebildet ist, zusätzlich zu der Mehrzahl von ersten Innenleitern **10**. Dies kann die Notwendigkeit vermeiden, die Ausrichtung in der Schichtungsrichtung zu identifizieren. Auf solch eine Weise kann die Mehrzahl von ersten Innenleitern angeordnet sein an beiden Seiten eines Abschnitts, wo die ersten oder zweiten inneren Elektroden **3** oder **4** die inneren Floating-Elektroden in der Schichtungsrichtung überlappen, oder alternativ, wie bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel und dem in **Fig. 4** dargestellten Mehrschicht-Keramikkondensator **21**, kann die Mehrzahl von Innenleitern an nur einer Seite in der Schichtungsrichtung angeordnet sein.

**[0074]** **Fig. 6** ist eine Querschnittsansicht eines Mehrschicht-Keramikkondensators gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Ein Mehrschicht-Keramikkondensator **41** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen gleich wie der Mehrschicht-Keramikkondensator **1** in dem ersten Ausführungsbeispiel, außer dass zweite Innenleiter **42**, die elektrisch isoliert sind von den ersten Innenleitern **10**, an den gleichen Höhenpositionen angeordnet sind wie die ersten Innenleiter **10**. Die zweiten Innenleiter **42** sind zu der zweiten Endfläche **2b** geführt. Die zweiten Innenleiter **42** können nicht zu der zweiten Endfläche **2b** geführt werden.

**[0075]**  $Y1 > Y2$  und  $Y2 < X2$  sind erfüllt, wo die obige Abmessung von jedem der zweiten Innenleiter **42** in der longitudinalen Richtung  $Y2$  ist. Wie im Fall des ersten Ausführungsbeispiels ist  $X1 < Y1 < (L - E)$  erfüllt.

**[0076]** Weil  $Y1 > Y2$ , ist die Kontraktion, die beim Brennen der ersten Innenleiter **10** auftritt, größer als die Kontraktion, die beim Brennen der zweiten Innenleiter **42** auftritt. Folglich, obwohl die zweiten Innenleiter **42** angeordnet sind, ist auch für das vorliegende Ausführungsbeispiel, wie in dem Fall des Mehrschicht-Keramikkondensators **1** bei dem ersten Ausführungsbeispiel, die Restbeanspruchung in dem Keramikelementanordnungsabschnitt an der Seite der zweiten Endfläche **2b** größer als die Restbeanspruchung in dem Keramikelementanordnungsabschnitt an der Seite der ersten Endfläche **2a**. Falls daher ein Riss erscheint, verläuft der Riss auch bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel von dem Rand des zweiten verlängerten Abschnitts **6b** der zweiten äußeren Anschluss Elektrode **6**, die benachbart zu der zweiten Endfläche **2b** angeordnet ist, zu dem Inneren der Keramikelementanordnung **2** hin. Weil  $X1 < Y1 < (L - E)$  und  $Y2 < X2$  erfüllt sind, falls ein Riss erscheint, tritt der Riss daher auch für das vorliegende Ausführungsbeispiel, wie in dem Fall des ersten Ausführungsbeispiels, zuverlässig an der Seite des zweiten verlängerten Abschnitts **6b** auf, und ein Kurzschlussdefekt kann zuverlässig verhindert werden.

**[0077]** **Fig. 7** ist eine Querschnittsansicht, die einen Mehrschicht-Keramikkondensator gemäß einer Modifikation des Mehrschicht-Keramikkondensators in dem zweiten Ausführungsbeispiel darstellt. Ein Mehrschicht-Keramikkondensator **51** der vorliegende Modifikation umfasst die ersten Innenleiter **10A** und zweite Innenleiter **42A** zusätzlich zu den ersten Innenleitern **10** und den zweiten Innenleitern **42**. Die ersten Innenleiter **10A** sind über der ersten effektiven Region **8** angeordnet, während die zweiten Innenleiter **42A** über der zweiten effektiven Region **9** und benachbart zu der zweiten Endfläche **2b** angeordnet sind. Auf solch eine Weise können der erste und der zweite Innenleiter nicht nur unter den effektiven Regionen **8** und **9**, sondern auch darüber angeordnet sein. Mit der vorliegenden Modifikation sind die Seite der ersten Hauptoberfläche **2c** und die Seite der zweiten Hauptoberfläche **2d** symmetrisch angeordnet bezüglich einer Mittellinie, die durch die Mitte der Keramikelementanordnung **2** verläuft und sich entlang der longitudinalen Richtung erstreckt, daher kann die Notwendigkeit, die Ausrichtung an beiden Seiten in der Schichtungsrichtung zu identifizieren, vermieden werden.

**[0078]** Zusätzlich ist  $G1 = G2 = (L - X3)$  erfüllt, wobei der Abstand zwischen den ersten und zweiten inneren Elektroden **3** und **4**  $G1$  ist, der Abstand zwischen dem ersten Innenleiter **10** oder **10A** und dem zweiten Innenleiter **42** oder **42A**  $G2$  ist, und die Abmessung der inneren Floating-Elektrode **7** entlang der longitudinalen Richtung  $X3$  ist. Wie es in der schematischen Draufsicht in **Fig. 8** dargestellt ist, kann die Keramikelementanordnung **2** für den Mehrschicht-Keramikkondensator **51** folglich erhalten werden durch die Verwendung einer Mehrzahl von Keramikgrünschichten **53**, die jeweils einzelne leitfähige Strukturen **52** aufweisen. Das heißt, die Mehrzahl von Keramikgrünschichten **53**, auf denen die Mehrzahl von rechteckigen leitfähigen Strukturen **52** an spezifischen Abständen gedruckt ist, kann vorbereitet werden, dieselben können geschichtet werden, um an spezifischen Abständen in der obigen longitudinalen Richtung in dem Mehrschicht-Keramikkondensator **51** verschoben zu sein, der schließlich erhalten wird, eine Hauptmehrschichtstruktur kann erhalten werden und die Hauptmehrschichtstruktur kann geschnitten werden. Auf diese Weise kann die Keramikmehrschichtstruktur zum Erhalten der Keramikelementanordnung **2** für den Mehrschicht-Keramikkondensator **51** ohne weiteres erhalten werden.

**[0079]** **Fig. 9** ist eine Querschnittsansicht, die eine weitere Modifikation des Mehrschicht-Keramikkondensators in dem zweiten Ausführungsbeispiel darstellt. Für die vorliegende Modifikation, wie in dem Fall der Modifikation, die in **Fig. 7** dargestellt ist, sind die Mehrzahl von ersten Innenleitern **10A** und die Mehrzahl von zweiten Innenleitern **42A** in dem oberen Abschnitt in der Schichtungsrichtung angeordnet.

net. Zusätzlich sind die inneren Floating-Elektroden **7** ebenfalls ganz außen angeordnet in der Schichtungsrichtung in den effektiven Regionen **8** und **9**. Dies bewirkt, dass eine Kapazität auftritt zwischen der inneren Floating-Elektrode **7** und jedem der ersten Innenleiter **10** und **10A** und zwischen der inneren Floating-Elektrode **7** und jedem der zweiten Innenleiter **42** und **42A**. Durch die Verwendung dieser Kapazität kann die Kapazität in der Entwicklungsstufe eingestellt werden.

**[0080]** Mit den Mehrschicht-Keramikkondensatoren gemäß dem oben beschriebenen ersten und zweiten Ausführungsbeispiel und den Modifikationen erscheint ein Riss am Rand des ersten verlängerten Abschnitts der ersten äußeren Anschlusselektrode weniger häufig, ein Riss erscheint vorzugsweise an dem Rand des zweiten verlängerten Abschnitts der zweiten äußeren Anschlusselektrode, und dies ermöglicht es, dass ein Kurzschlussdefekt in der ersten effektiven Region zuverlässig verhindert wird. Eine solche Struktur ist nicht nur anwendbar auf einen Mehrschicht-Keramikkondensator, sondern auch eine Mehrschicht-Keramik-Elektronikkomponente, die verschiedene innere Elektroden umfasst, wie z. B. einen Mehrschicht-Keramikthermistor.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Mehrschicht-Keramikkondensator
<b>2</b>	Keramikelementanordnung
<b>2a, 2b</b>	erste und zweite Endfläche
<b>2c, 2d</b>	erste und zweite Hauptoberfläche
<b>2e</b>	Seitenoberfläche
<b>3</b>	erste innere Elektrode
<b>4</b>	zweite innere Elektrode
<b>5</b>	erste äußere Anschlusselektrode
<b>5a</b>	Anschlusselektrodenhauptabschnitt
<b>5b</b>	erster verlängerter Abschnitt
<b>6</b>	zweite äußere Anschlusselektrode
<b>6a</b>	Anschlusselektrodenhauptabschnitt
<b>6b</b>	zweiter verlängerter Abschnitt
<b>7</b>	innere Floating-Elektrode
<b>8</b>	erste effektive Region
<b>9</b>	zweite effektive Region
<b>10</b>	erster Innenleiter
<b>10a</b>	Ende
<b>10A</b>	erster Innenleiter
<b>21</b>	Mehrschicht-Keramikkondensator
<b>31</b>	Mehrschicht-Keramikkondensator
<b>41</b>	Mehrschicht-Keramikkondensator
<b>42</b>	zweiter Innenleiter
<b>42A</b>	zweiter Innenleiter
<b>51</b>	Mehrschicht-Keramikkondensator
<b>52</b>	leitfähige Struktur
<b>53</b>	Keramikgrünschicht

#### Patentansprüche

1. Keramische Mehrschichtkomponente (**1**, **21**, **31**), die folgende Merkmale umfasst:  
 einen Körper (**2**), der eine Mehrzahl von übereinander geschichteten Keramiksichten umfasst, wobei der Körper (**2**) in Schichtungsrichtung gegenüberliegende erste und zweite Hauptoberflächen (**2c**, **2d**) und in Längsrichtung gegenüberliegende erste und zweite Endflächen (**2a**, **2b**) aufweist;  
 eine erste äußere Anschlusselektrode (**5**) mit einem auf der ersten Endfläche (**2a**) angeordneten Hauptabschnitt (**5a**) und sich daran anschließenden Längsabschnitten (**5b**), die sich entlang der ersten Hauptoberfläche (**2c**) und entlang der zweiten Hauptoberfläche (**2d**) erstrecken;  
 eine zweite äußere Anschlusselektrode (**6**) mit einem auf der zweiten Endfläche (**2b**) angeordneten Hauptabschnitt (**6a**) und sich daran anschließenden Längsabschnitten (**6b**), die sich entlang der ersten Hauptoberfläche (**2c**) und entlang der zweiten Hauptoberfläche (**2d**) erstrecken;  
 zumindest eine in dem Körper (**2**) angeordnete erste Innenelektrode (**3**), die sich zu der ersten Endfläche (**5**) erstreckt und mit der ersten äußeren Anschlusselektrode (**5**) elektrisch leitend verbunden ist;  
 zumindest eine in dem Körper (**2**) angeordnete zweite Innenelektrode (**4**), die in Schichtungsrichtung in gleicher Höhe angeordnet ist wie die erste Innenelektrode (**3**) und sich zu der zweiten Endfläche (**6**) erstreckt und mit der zweiten äußeren Anschlusselektrode (**6**) elektrisch leitend verbunden ist;  
 zumindest eine in dem Körper (**2**) angeordnete Floating-Elektrode (**7**), die von der ersten Endfläche (**5**) und von der zweiten Endfläche (**6**) beabstandet ist und Abschnitte aufweist, die der ersten Innenelektrode (**3**) und der zweiten Innenelektrode (**4**), durch eine der Keramiksichten beanstandet, gegenüberliegen, wobei der Abschnitt, in dem die erste Innenelektrode (**3**) und die Floating-Elektrode (**7**) gegenüberliegen, eine erste Region (**8**) bildet, und wobei der Abschnitt, in dem die zweite Innenelektrode (**4**) und die Floating-Elektrode (**7**) gegenüberliegen, eine zweite Region (**9**) bildet, und  
 zumindest einen in dem Körper (**2**) angeordneten Innenleiter (**10**, **10A**), der sich von der ersten Endfläche (**2a**) in Längsrichtung, parallel zu der ersten und zweiten Hauptoberfläche (**2c**, **2d**) erstreckt und in Längsrichtung zumindest die erste Region (**8**) überlappt, wobei der zumindest eine Innenleiter (**10**, **10A**) in Schichtungsrichtung zwischen der ersten Region (**8**) und zumindest einer der ersten und der zweiten Hauptoberflächen (**2c**, **2d**) angeordnet ist, ohne dass ein weiterer, sich von der zweiten Endfläche (**2b**) erstreckender Innenleiter vorgesehen ist, wobei  $X1 < Y1 < (L - E)$  erfüllt ist, wobei L die Abmessung des Körpers (**2**) in Längsrichtung, X1 die Abmessung der ersten Innenelektrode (**3**) in Längsrichtung,

Y1 die Abmessung des Innenleiters (**10, 10A**) in Längsrichtung, und  
E die Abmessung der zweiten Längsabschnitte (**6b**) in Längsrichtung ist.

2. Keramische Mehrschichtkomponente, die folgende Merkmale umfasst:

einen Körper (**2**), der eine Mehrzahl von übereinander geschichteten Keramiksichten umfasst, wobei der Körper (**2**) in Schichtungsrichtung gegenüberliegende erste und zweite Hauptoberflächen (**2c, 2d**) und in Längsrichtung gegenüberliegende erste und zweite Endflächen (**2a, 2b**) aufweist;

eine erste äußere Anschlusselektrode (**5**) mit einem auf der ersten Endfläche (**2a**) angeordneten Hauptabschnitt (**5a**) und sich daran anschließenden Längsabschnitten (**5b**), die sich entlang der ersten Hauptoberfläche (**2a**) und entlang der zweiten Hauptoberfläche (**2b**) erstrecken;

eine zweite äußere Anschlusselektrode (**6**) mit einem auf der zweiten Endfläche (**2b**) angeordneten Hauptabschnitt (**6a**) und sich daran anschließenden Längsabschnitten (**6b**), die sich entlang der ersten Hauptoberfläche (**2c**) und entlang der zweiten Hauptoberfläche (**2d**) erstrecken;

zumindest eine in dem Körper (**2**) angeordnete erste Innenelektrode (**3**), die sich zu der ersten Endfläche (**2a**) erstreckt und mit der ersten äußeren Anschlusselektrode (**5**) elektrisch leitend verbunden ist;

zumindest eine in dem Körper (**2**) angeordnete zweite Innenelektrode (**4**), die in Schichtungsrichtung in gleicher Höhe angeordnet ist wie die erste Innenelektrode (**3**) und sich zu der zweiten Endfläche (**2b**) erstreckt und mit der zweiten äußeren Anschlusselektrode (**6**) elektrisch leitend verbunden ist; und

zumindest eine in dem Körper (**2**) angeordnete Floating-Elektrode (**7**), die von der ersten Endfläche (**2a**) und von der zweiten Endfläche (**2b**) beabstandet ist und Abschnitte aufweist, die der ersten Innenelektrode (**3**) und der zweiten Innenelektrode (**4**), durch eine der Keramiksichten beabstandet, gegenüberliegen, wobei der Abschnitt, in dem die erste Innenelektrode (**3**) und die Floating-Elektrode (**7**) gegenüberliegen, eine erste Region (**8**) bildet, und wobei der Abschnitt, in dem die zweite Innenelektrode (**4**) und die Floating-Elektrode (**7**) gegenüberliegen, eine zweite Region (**9**) bildet,

zumindest einen in dem Körper (**2**) angeordneten ersten Innenleiter (**10, 10A**), der sich von der ersten Endfläche (**2a**) in Längsrichtung, parallel zu der ersten und zweiten Hauptoberfläche (**2c, 2d**) erstreckt und in Längsrichtung zumindest die erste Region (**8**) überlappt, wobei der zumindest eine erste Innenleiter (**10, 10A**) in Schichtungsrichtung zwischen der ersten Region (**8**) und zumindest einer der ersten und der zweiten Hauptoberfläche (**2c, 2d**) angeordnet ist; und  
zumindest einen in dem Körper (**2**) angeordneten zweiten Innenleiter (**42, 42A**), der Schichtungsrichtung in gleicher Höhe angeordnet ist wie der erste Innenleiter (**10, 10A**) und von diesem elektrisch isoliert

ist und sich von der zweiten Endfläche (**2b**) in Längsrichtung parallel zu der ersten und zweiten Hauptoberfläche (**2c, 2d**) erstreckt, wobei  $Y1 > Y2$ ,  $X1 < Y1 < (L - E)$  und  $Y2 < X2$  erfüllt sind, wobei

L die Abmessung des Körpers (**2**) in Längsrichtung, X1 die Abmessung der ersten Innenelektrode (**3**) in Längsrichtung,

X2 die Abmessung der zweiten Innenelektrode (**4**) in Längsrichtung,

Y1 die Abmessung des ersten Innenleiters (**10, 10A**) in Längsrichtung,

Y2 die Abmessung des zweiten Innenleiters (**42, 42A**) in Längsrichtung, und

E die Abmessung der zweiten Längsabschnitte (**6b**) in Längsrichtung ist.

3. Keramische Mehrschichtkomponente gemäß Anspruch 2, bei der  $G1 = G2 = (L - X3)$  erfüllt ist, wobei

G1 der Abstand zwischen der ersten und zweiten Innenelektrode (**3, 4**),

G2 der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Innenleiter (**10, 10A, 412, 42A**), und

X3 die Abmessung der Floating-Elektrode (**7**) in Längsrichtung ist.

4. Keramische Mehrschichtkomponente gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der  $Y1 \geq L/2$  erfüllt ist.

5. Keramische Mehrschichtkomponente gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der  $Y1 \leq (L - X2)$  erfüllt ist, wobei X2 die Abmessung der zweiten Innenelektrode (**4**) in Längsrichtung ist.

6. Keramische Mehrschichtkomponente gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der  $F1 < E0$  und  $F2 < E$  erfüllt sind, wobei

F1 der Abstand zwischen der ersten Endfläche (**2a**) und der ersten Region (**8**),

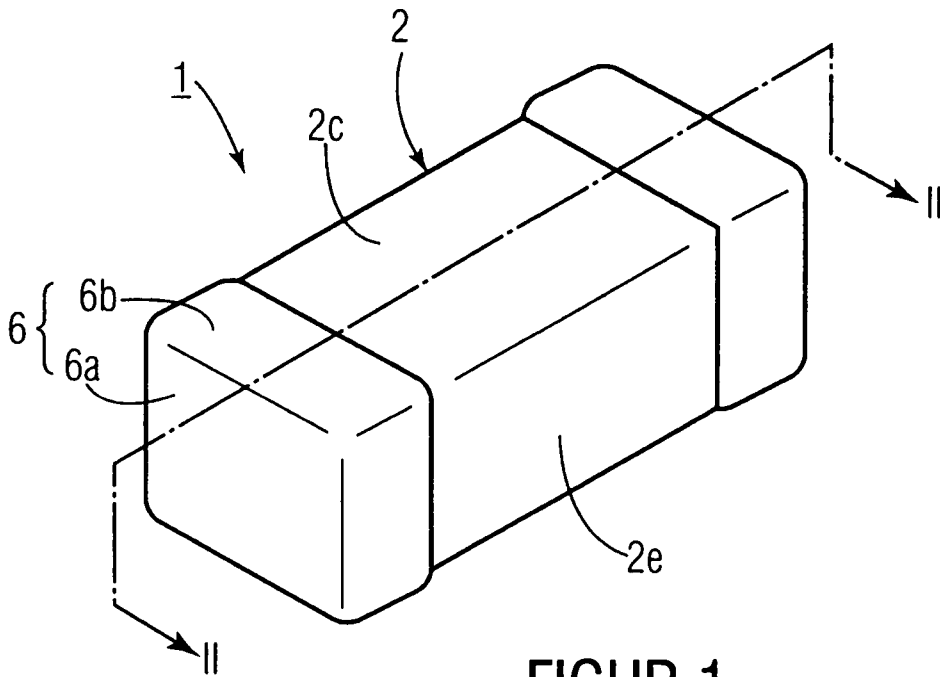
F2 der Abstand zwischen der zweiten Endfläche (**2b**) und der zweiten Region (**9**), und

E0 die Abmessung der ersten Längsabschnitte (**5b**) in Längsrichtung ist.

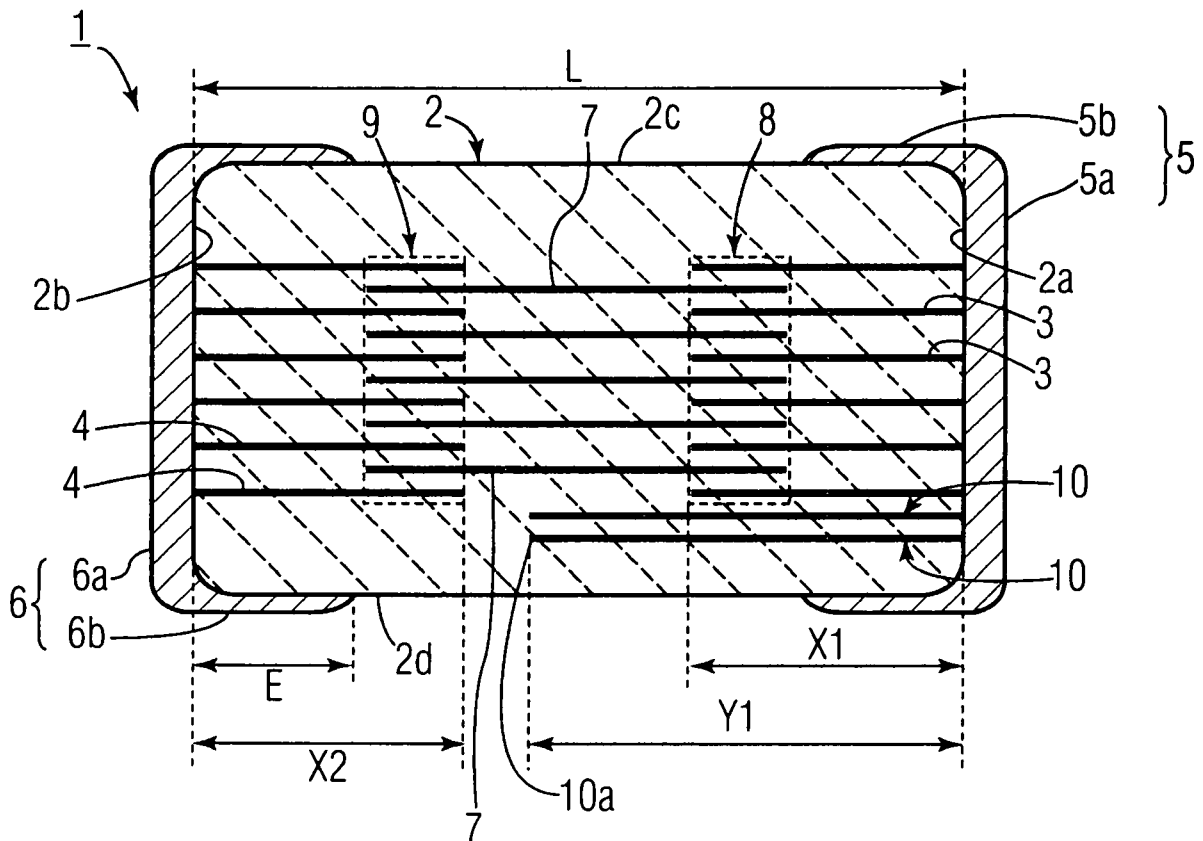
7. Keramische Mehrschichtkomponente gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der erste Innenleiter (**10, 10A**) in Schichtungsrichtung benachbart zu beiden Seiten der ersten Region (**8**) angeordnet sind.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

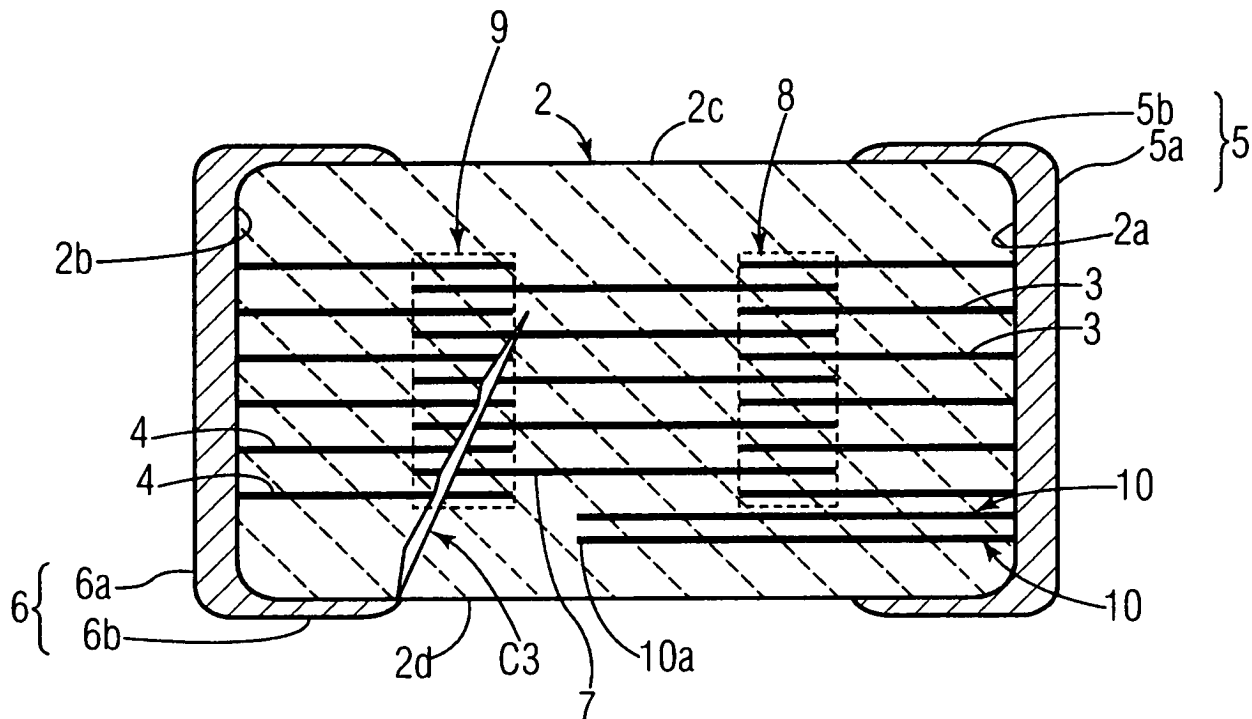


FIGUR 1

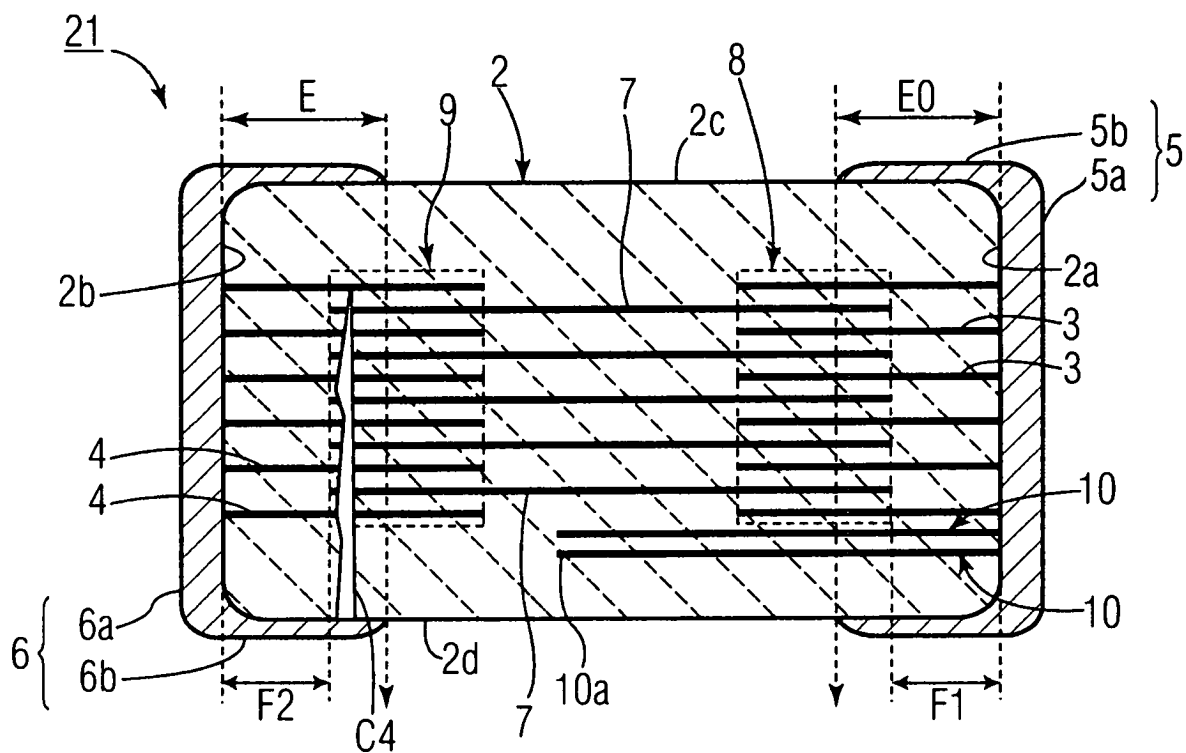


FIGUR 2

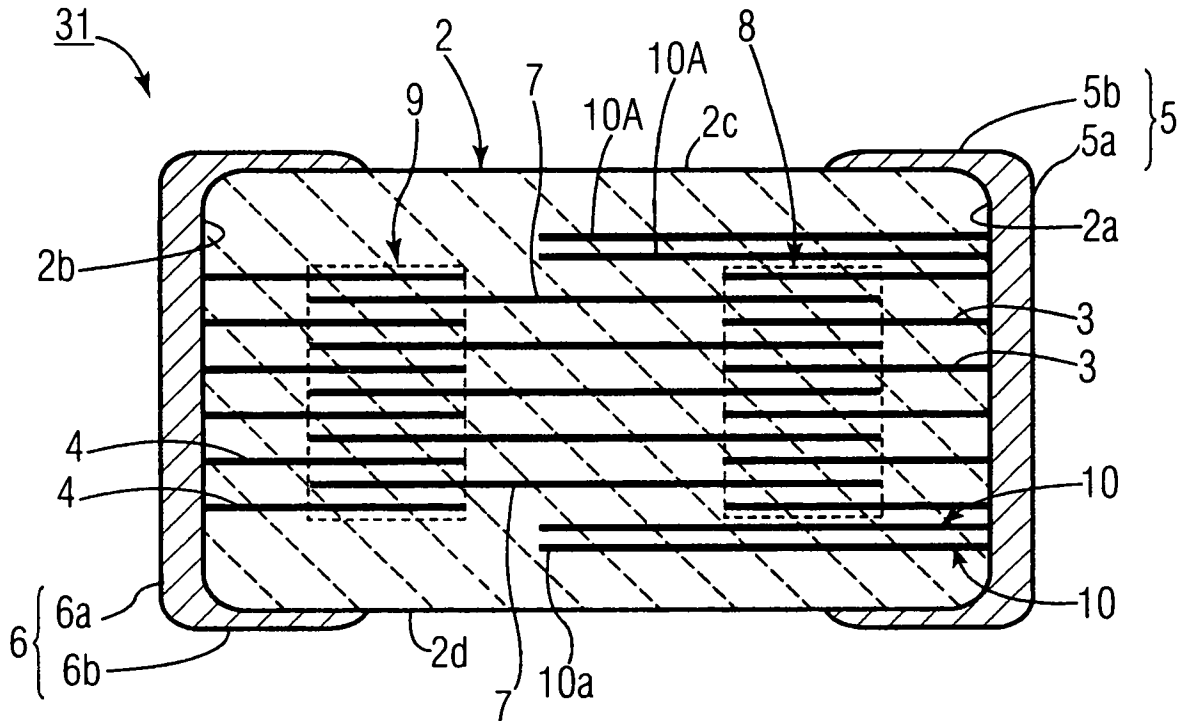
FIGUR 3



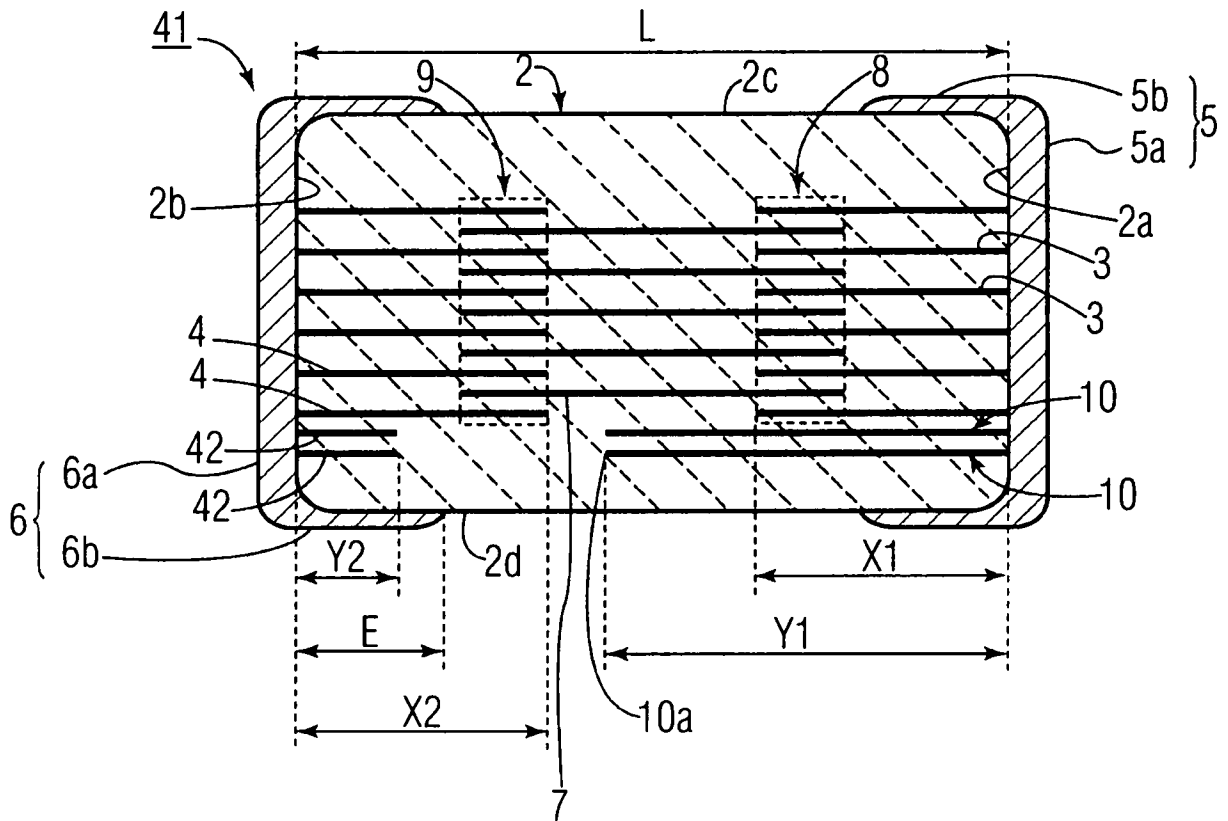
FIGUR 4



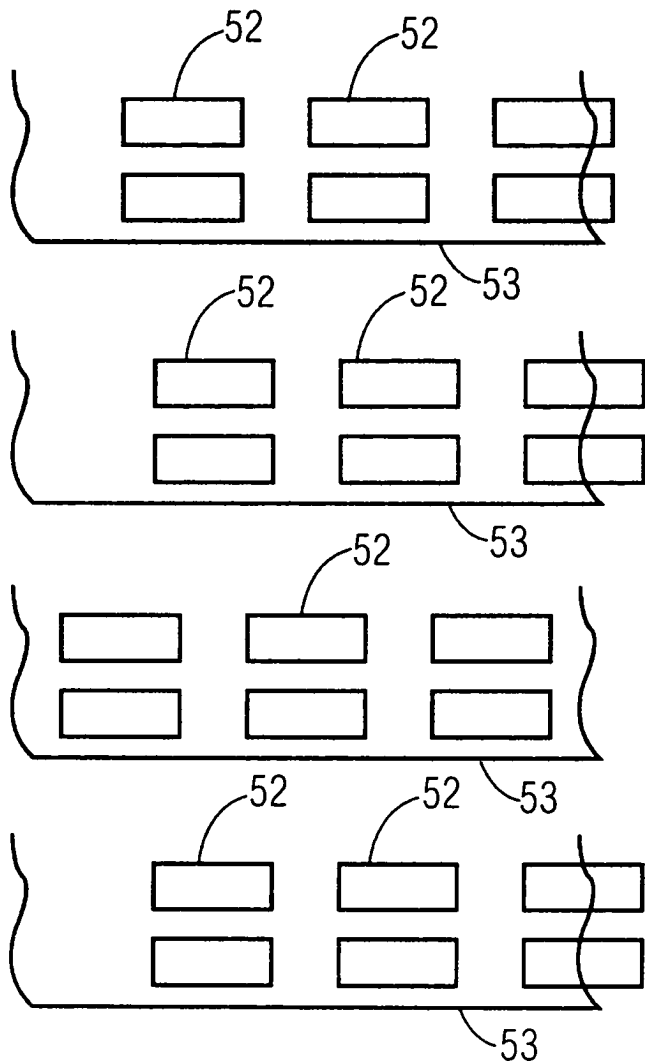
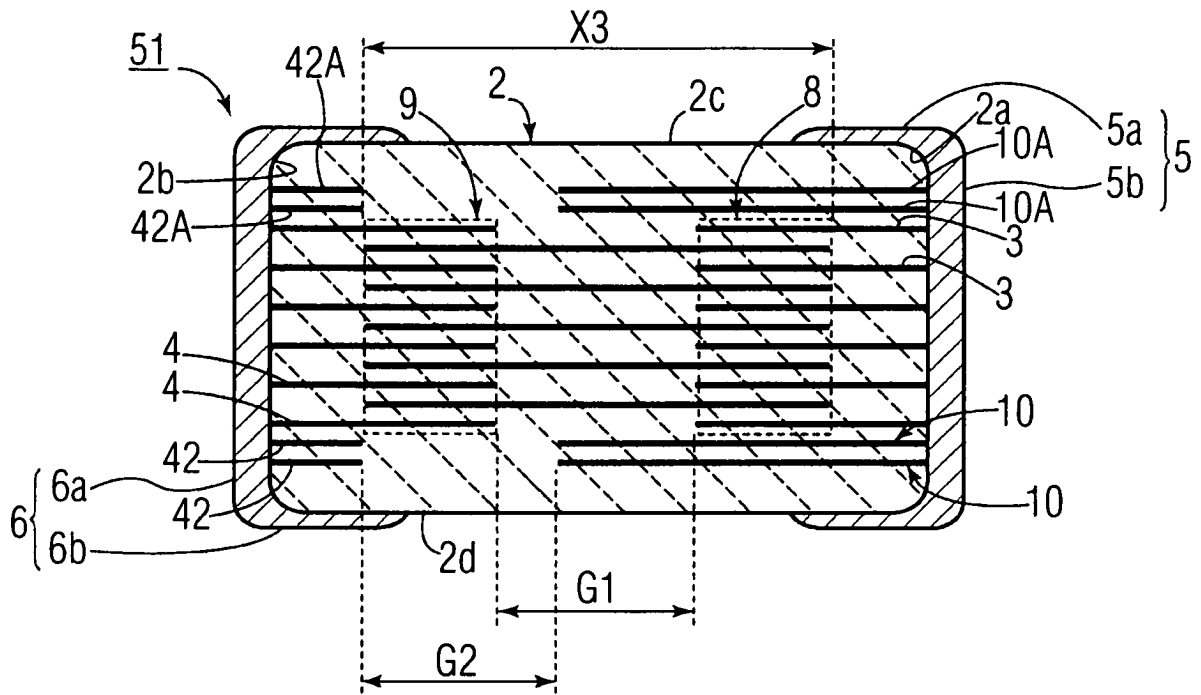
FIGUR 5



FIGUR 6

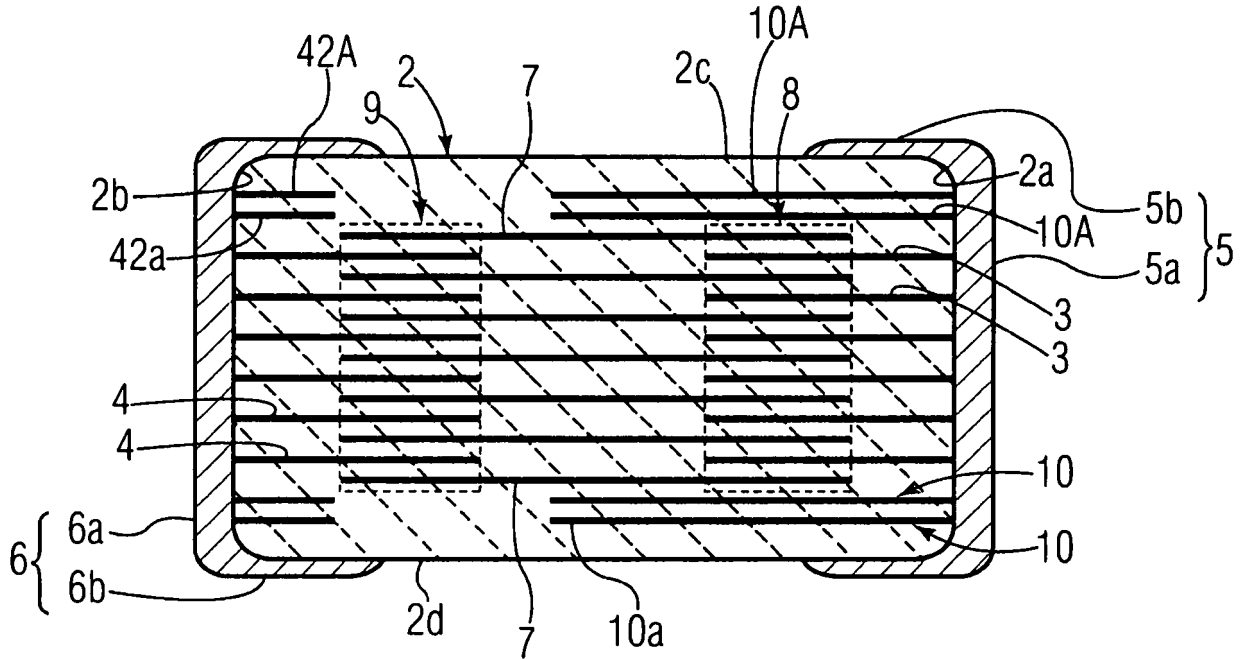


FIGUR 7

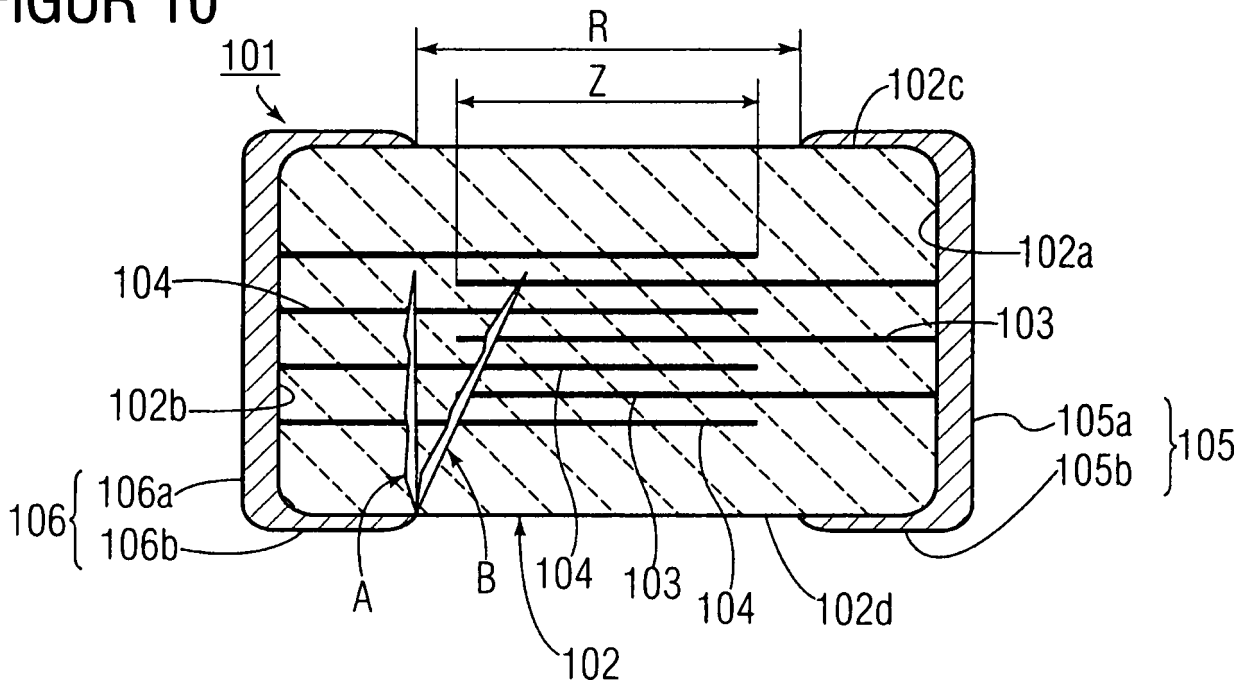


FIGUR 8

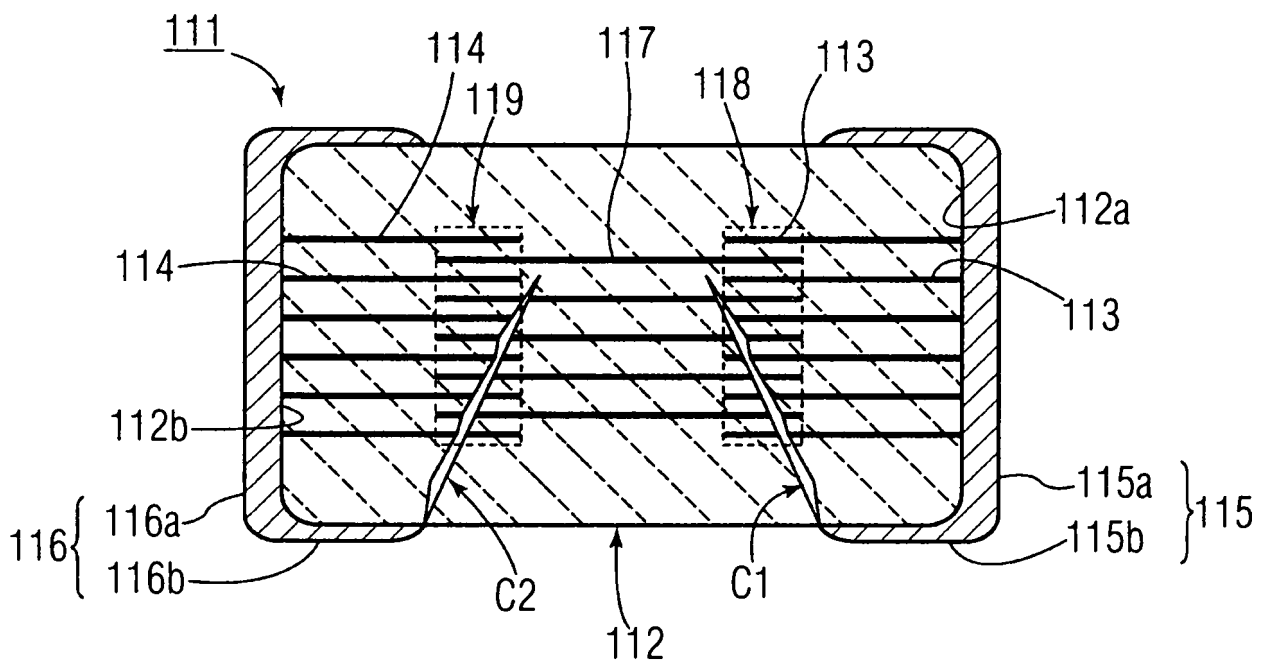
FIGUR 9



FIGUR 10







FIGUR 11