



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: H 01 L 23/48  
H 05 K 7/00  
H 05 K 10/00



# Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

636 226

⑮① Gesuchsnummer: 10791/78

⑦③ Inhaber:  
Shin-Etsu Polymer Co., Ltd., Chuo-ku/Tokyo  
(JP)

⑮② Anmeldungsdatum: 18.10.1978

⑮③ Priorität(en): 18.10.1977 JP 52-124831

⑦② Erfinder:  
Ryoichi Sado, Kitaadachi-gun/Saitama-ken (JP)

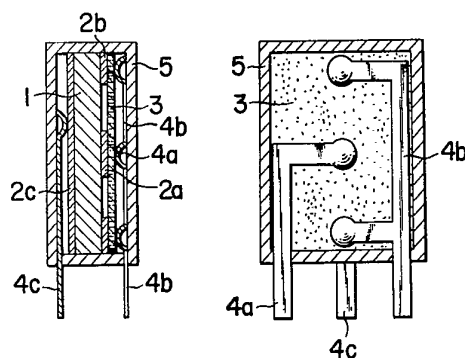
⑮④ Patent erteilt: 13.05.1983

⑮⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 13.05.1983

⑦④ Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

## ⑤④ Elektronischer Schaltungsbauteil mit einem Festkörperschaltkreiselement.

⑤⑦ Der elektronische Schaltungsbauteil weist ein Festkörperschaltkreiselement (1) und mindestens einen Anschlussstift (4a, 4b, 4c) auf, die beide über eine dazwischenliegende Platte (3), die anisotrop und in einer zu ihren Oberflächen rechtwinkligen Richtung elektrisch leitend ist, elektrisch verbunden sind. Auf Grund dieses Aufbaues kann der Zusammenbau des Schaltungsbauteils vereinfacht werden, weil der Lötvorgang nicht erforderlich ist. Der Schaltungsbauteil ist sehr zuverlässig und sehr widerstandsfähig gegen Stösse und Schwingungen und weist grosse Vorteile nicht nur in der Produktivität sondern auch in der Anwendung auf.



# PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronischer Schaltungsbauteil, gekennzeichnet durch ein Gehäuse, mindestens einen Anschlussstift, der isoliert in das Gehäuse eingeführt ist, wobei ein Stiftende innerhalb des Gehäuses und das andere Stiftende ausserhalb des Gehäuses liegt, ein Festkörperschaltelement, das im Gehäuse angeordnet ist und an seiner Oberfläche mindestens eine Elektrode aufweist, die dem inneren Ende des Anschlussstiftes gegenüberliegt, und eine Platte, die zwischen die Elektrode und das innere Ende des Anschlussstiftes eingepresst ist und aus einem anisotrop elektrisch leitenden Material besteht, dessen Leitfähigkeitsrichtung parallel mit einer das Ende des Anschlussstiftes mit der Elektrode verbindenden Linie verläuft; wobei eine elektrische Verbindung zwischen dem Festkörperschaltelement und dem Anschlussstift gebildet wird.

2. Elektronischer Schaltungsbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte aus einer Silicongummimasse besteht, in der eine Mehrzahl von Kohlenstoffäden in einer Richtung, die im wesentlichen rechtwinklig zur Oberfläche der Platte verläuft, liegend ausgerichtet sind.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen elektronischen Schaltungsbauteil, der ein Festkörperschaltelement enthält und einen neuen und verbesserten Aufbau hat.

Es sind verschiedene Festkörperschaltelemente bekannt, die Widerstände, Kondensatoren, Oszillatoren, piezoelektrische Wandler, Thermistoren, Filter, Halbleiter usw. enthalten. Diese Elemente weisen ein Festkörperelement auf, das z.B. aus einem gesinterten Körper eines pulverförmigen Metalls oder Metalloxyd, Siliziumcarbid, Quarz, einem Metalloxyd, z.B. Bariumtitanat, oder einem einzelnen Quarzelement, wie hoch reines metallisches Silizium, Saphire oder ähnlichem enthalten.

Ein bekanntes Schaltungsbauteil weist ein Gehäuse auf, das aus Metall oder Kunststoff besteht, ein Schaltelement mit Elektroden an jeder gegenüberliegenden Oberfläche und einem oder mehreren Anschlussstiften, die isoliert in das Gehäuse eingeführt sind, wobei ein Ende jedes Anschlussstiftes mit der Elektrode im Gehäuse elektrisch in Kontakt ist und mit dem anderen Ende ausserhalb des Gehäuses liegt. Derartige Ausführungen sind in den japanischen Gebrauchsmusterschriften Nr. 50-34741, 50-68844 und 50-69640 offenbart. Bei diesen Ausführungsbeispielen ist die Oberfläche der Elektrode, mit welcher das Ende des Anschlussstiftes in Kontakt ist entweder durch Vakuum-Aufdampfung eines Metalles oder durch Überziehen mit einer elektrisch leitenden Farbe gebildet. Die elektrische Verbindung des Endes des Anschlussstiftes mit der Elektrode wird ferner durch direkte Berührung oder durch einen Anschlussdraht für gewöhnlich durch Löten oder andere geeignete Mittel hergestellt.

Ein bei den bekannten Schaltungsbauteilen auftretendes Problem ist, dass ihre Herstellung sehr aufwendig und zeitraubend ist, weil das Anschliessen der einzelnen Elektroden mit den Anschlussstiften sehr schwierig und kompliziert ist und ferner, dass die Herstellung und der Zusammenbau sehr schwer zu automatisieren sind. Ein anderes Problem ist, dass die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung zwischen der Elektrode und dem Anschlussstift relativ gering ist und zwar wegen der extremen Empfindlichkeit der Verbindung. Die Verbindung wird oftmals durch mechanische Stösse oder Schwingungen unterbrochen, wenn diese angewendet werden. Dies ist insbesondere bei piezoelektrischen Wandlern der Fall, in welchen das Element mechanischen Schwingungen wegen seiner Funktionsweise ausgesetzt ist.

Ein weiteres Problem liegt in den bestimmten kunststoffvergossenen Schaltkreiselementen, in welchen das Schaltkreiselement in einem Kunstharz eingegossen ist, um dasselbe vor mechanischen Stössen oder Schwingungen zu schützen. Den Grund dafür bildet die Tatsache, dass Giessharze dazu neigen, in einem relativ grossen Umfang während dem Giessvorgang oder der nachfolgenden Halterung zu schrumpfen. Dies führt oft dazu, dass die elektrische Verbindung zwischen der Elektrode und dem Anschlussstift unterbrochen wird oder der Anschlussdraht, wenn vorhanden, zerrissen wird. Zusätzlich werden durch die wiederholte Erwärmung und Abkühlung die Elemente, wegen der verschiedenen Längenausdehnungskoeffizienten des Giessharzes und der anderen Elemente extra beansprucht. Mit anderen Worten, die bekannten elektronischen Schaltkreiselemente haben somit die Nachteile einer geringeren Herstellungsqualität, einer relativ geringen Zuverlässigkeit und einer kurzen Lebensdauer.

Ziel der Erfindung ist, einen elektronischen Schaltungsbauteil zu schaffen, der die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweist.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäss mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 erreicht.

Die anisotrop elektrisch leitende Platte kann zwischen der Elektrode und dem Ende des Anschlussstiftes so angeordnet werden, dass diese drei Teile in dem Gehäuse festgehalten sind, wodurch eine elastische elektrische Verbindung zwischen der Elektrode und dem Ende des Anschlussstiftes gebildet werden kann. Vorzugsweise ist die Platte mit elektrisch leitenden Fasern, die sich von einer zur anderen Oberfläche erstrecken, versehen.

Die vorliegende Erfindung hat somit den Vorteil, dass der sehr schwierige Lötvorgang, der bei bekannten Ausführungen durchgeführt werden muss, wegfällt, wodurch die Produktivität gegenüber den herkömmlichen Verfahren besonders erhöht wird. Ferner wird ein ausreichender Dämpfungseffekt durch die Platte erreicht, der dazu dient, die Energie von mechanischen Stössen und Schwingungen zu absorbieren und die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung zwischen den Elektroden und den Anschlussstiften aufrechtzuerhalten und somit die Lebensdauer der Elemente zu verlängern.

Im folgenden sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Querschnitt durch ein erfindungsgemässes Ausführungsbeispiel eines elektronischen Schaltungsbauteiles, in welchem das Festkörperelement an seinen gegenüberliegenden Oberflächen zwei Elektroden aufweist, die mit einem durch eine Platte geführten Anschlussstift in Berührung sind,

Fig. 2 und 3 einen Querschnitt eines elektronischen Schaltungsbauteils, in welchem das Festkörperschaltelement zwei einander gegenüberliegende Elektroden aufweist, die mit einem Paar Anschlussstiften, die durch eine einzelne Platte geführt sind, in Kontakt ist; wobei in Fig. 3 die Elektroden in einer schrägen Richtung an die Platte angepresst sind, und

Fig. 4a und 4b ein anderes erfindungsgemässes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 4a einen Querschnitt und Fig. 4b eine Draufsicht ist, bei der der Deckel vom Gehäuse abgenommen ist und in welchem ein Festkörperschaltelement mit drei Elektroden, von denen zwei Elektroden 2a und 2b auf der gleichen Oberfläche des Elementes und die andere Elektrode an der gegenüberliegenden Oberfläche des Elementes angeordnet ist, wobei alle Elektroden über eine Platte mit den Anschlussstiften 4a und 4b oder 4c in Verbindung stehen.

In den Fig. 1 bis 3 bezeichnet 1 ein Festkörperschaltelement, 2 eine Elektrode, die durch Vakuum-Aufdampfung eines Metalles durch Überziehen mit einer elektrisch leitenden Farbe oder durch andere geeignete Mittel einstückig auf einer Oberfläche des Elementes aufgebracht ist, 3 eine Platte aus ei-

nem anisotropen, elektrisch leitenden Kunststoff, dessen Leitungsrichtung rechtwinklig zur Ebene der Platte 3 liegt, 4 einen Anschlussstift, dessen eines Ende mit der Oberfläche der Platte 3 in Berührung ist und das andere Ende ausserhalb des Gehäuses 5 liegt, 6 ein Abstandsstück, z.B. einen O-Ring, der das Element 1 in seiner richtigen Lage innerhalb des Gehäuses 5 hält, und 7 eine Anschlussplatte aus einem Isoliermaterial bezeichnet, die ein Teil des Gehäuses bildet und den durch dieses geführten Anschlussstift 4 hält.

In jeder Platte 3 sind eine Vielzahl von elektrisch leitenden Fasern eingebettet, die in etwa der gleichen Richtung parallel zur Linie, die die Oberflächen der Elektrode 2 und das Ende des Anschlussstiftes 4 verbindet, ausgerichtet sind. Die Enden der elektrisch leitenden Fasern liegen an beiden Oberflächen der Platte 3 frei, so dass die Elektrode 1 und der Anschlussstift 4 durch die Platte 3 elektrisch miteinander verbunden werden.

Wie in den Fig. 4a oder 4b dargestellt, sind die Enden der Anschlussstifte 4a, 4b oder 4c, die mit der Oberfläche der Platte 3 in Kontakt sind, mit einer kugelförmigen Ausbuchtung versehen, um den Kontakt zu verbessern und ferner eine zuverlässigere elektrische Verbindung zwischen jedem Anschlussstift und der Elektrode 2a, 2b oder 2c zu schaffen. Weil die federnden Enden jedes Anschlussstiftes und die Platte alle Oberflächen des Elementes überdecken, ist es nicht erforderlich, Abstandsstücke 6, wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt, zu verwenden. Ferner kann die Anschlussplatte, wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt, weggelassen werden, weil jeder in das Gehäuse 5 eingeführte Anschlussstift abgedichtet ist.

Der Aufbau des elektronischen Schaltungsbauteils ist nicht besonders auf die in den Figuren dargestellten Ausführungen beschränkt. Die in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Gehäuse 5 haben eine zylindrische Form und eine offene Seite, in welche der Haltestift 4 eingeführt ist. Die offene Seite wird am Rand nach Innen eingebogen und hält die Anschlussplatte 7 fest. Es ist jedoch auch möglich, die Anschlussplatte 7 an der offenen Seite mittels Schrauben anstelle einer Einbiegung zu befestigen. Ferner kann ein Flansch am offenen Ende des Gehäuses 5 vorgesehen werden, an das die Anschlussplatte 7 mittels Schrauben oder ähnlichen Befestigungsmitteln befestigt wird.

Das Gehäuse 5 wird wegen der elektrostatischen Abschirmung gegen äussere Störeinflüsse gewöhnlich aus Metall oder Kunststoff hergestellt. Das Element 1 wird von der Innenseite des Gehäuses 5 durch ein Abstandsstück 6 auf Abstand gehalten. Das Abstandsstück weist eine geeignete Form auf und ist aus Gummi oder aufgeschäumtem Kunststoff, so dass durch

die zwei elastischen Teile, d.h. die Platte 3 und das Abstandsstück 6, eine bessere Dämpfung gegen Stösse und Schwingungen erzielt wird.

Wie vorstehend beschrieben, weist der elektronische Schaltungsbauteil einen solchen Aufbau auf, dass die elektrische Leitung zwischen den am Element vorgesehenen Elektroden und den Anschlussstiften durch Zusammendrücken der beiden mittels einer Kunststoffplatte erzielt wird. Dadurch wird eine stark erhöhte Produktivität gegenüber der bekannten Montage, bei der der schwierige Lötvorgang erforderlich ist, erreicht. Somit sind die Schaltungsbauteile besser praktisch anwendbar, wobei sie widerstandsfähiger gegen Stösse und Schwingungen sind.

Wie bereits erwähnt, weist die aus einem anisotropen, elektrisch leitenden Kunststoff hergestellte Platte elektrisch leitende Fasern auf, die in etwa der gleichen Richtung in einem elektrisch nichtleitenden Kunststoffmaterial als Grundstoffmaterial ausgerichtet und darin eingeschlossen sind. Derartige anisotrope, elektrisch leitende Kunststoffplatten können mit bekannten Verfahren, z.B. wie im japanischen Patent Nr. 52-65892 offenbart, hergestellt werden. Bei diesem Verfahren wird ein elektrisch nichtleitender Kunststoff im plastischen Zustand, z.B. ein Silicongummi, mit einem elektrisch leitenden faserförmigen Material, z.B. Kohlefasern oder Metallfasern gemischt, um eine Kunststoffmasse zu bilden. Diese Kunststoffmasse wird einer plastischen Verformung in einer Richtung ausgesetzt, wodurch die elektrisch leitenden Fasern in dem Grundmaterial etwa in der gleichen Richtung liegen, ausgerichtet und nachfolgend ausgehärtet werden. Das so erhaltene ausgehärtete Kunststoffmaterial wird dann geschnitten, um Ebenen herzustellen, die im wesentlichen rechtwinklig zur Ausrichtung der elektrisch leitenden Fasern liegen. Die Art des nichtleitenden Kunststoffmaterials und der elektrisch leitenden Fasern ist nicht beschränkt. Es ist jedoch von Vorteil, wenn eine Kombination aus Silicongummi und Kohlefasern verwendet wird, um eine zuverlässige und dauerhafte elektrische Verbindung zwischen der Elektrode und dem Ende des Anschlussstiftes herzustellen. Die Kohlefasern haben für gewöhnlich einen Durchmesser im Bereich von 3 bis 30  $\mu\text{m}$  und ihre Dichte in der Platte liegt mit Vorteil im Bereich von 30 bis 200 Einzelfäden pro  $\text{mm}^2$ , so dass die Platte eine ausreichende elektrische Leitung und gleichzeitig eine gummiähnliche Elastizität aufweist, um einen elastischen Kontakt an den Oberflächen zwischen der Elektrode oder dem Ende des Anschlussstiftes zu sichern.

FIG. 1

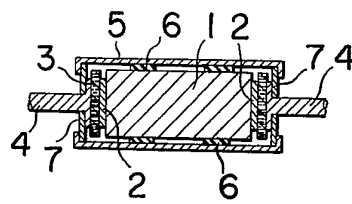


FIG. 2

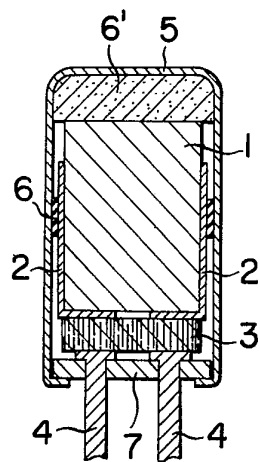


FIG. 3

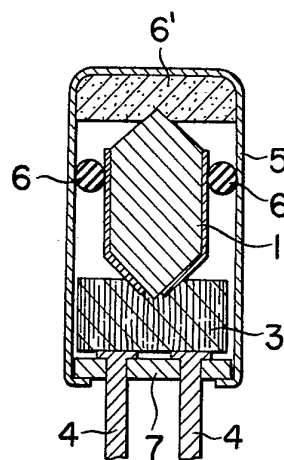


FIG. 4a

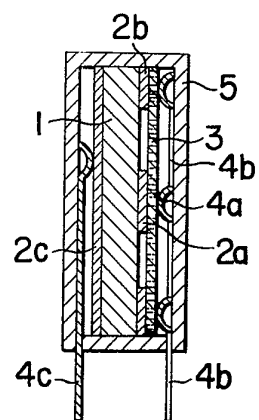


FIG. 4b

