



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 900 B**

(12)

## PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 9044/98  
DE98001102  
(22) Anmeldetag: 20.04.1998  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2002  
(45) Ausgabetag: 27.12.2002

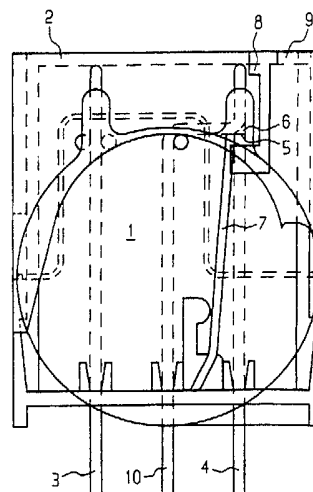
(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01H 37/76**  
H01H 85/36

(30) Priorität:  
25.04.1997 DE 19717634 beansprucht.

(73) Patentinhaber:  
SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH &  
CO. KG  
D-81541 MÜNCHEN (DE).  
KARL JUNGBECKER GMBH & CO.  
D-57462 OLPE (DE).

### (54) ELEKTRISCHES BAUELEMENT MIT SICHERHEITSTRENNVORRICHTUNG

(57) Ein elektrisches Bauelement (1) ist in einen Kunststoffbecher (2) eingebaut. Das Bauelement (1) besitzt zwei elektrische Anschlußleitungen (3, 4), wobei in einer Zuleitung (4) eine Trennstelle (5) angeordnet ist, die durch ein Lotmetall (6) überbrückt ist. Weiterhin ist an der Zuleitung (4) eine vorgespannte Feder (7) angeordnet, die bei Aufschmelzen des Lotmetalls (6) infolge einer Überlastung die Zuleitung (4) von der Trennstelle (5) entfernt, so daß das Bauelement (1) von einer Stromquelle freigeschaltet wird. Weiterhin ist die Zuleitung (4) auf eine Stärke von 0,2 - 0,5 mm gequetscht.



**AT 409 900 B**

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Bauelement, insbesondere Varistor, das in einen Kunststoffbecher eingebaut ist und mindestens zwei elektrische Anschlußleitungen besitzt, und bei dem in zumindest einer Anschlußleitung eine durch ein Lotmetall gebildete Sicherung angeordnet ist, die das Bauelement bei Überlast von einer Stromquelle freischaltet, wobei das Lotmetall eine in der Zuleitung angeordnete Trennstelle überbrückt, und die Zuleitung mit einer vorgespannten Feder beaufschlagt ist, die die Zuleitung bei Ansprechen der Sicherung von der Trennstelle entfernt.

Ein derartiges Bauelement ist aus der DE 42 41 311 C2 bekannt.

Weiterhin ist beispielsweise in der DE 25 31 438 C3 beschrieben, daß bei einem Tantal-Elektrolytkondensator zwischen Kathodenanschluß und Kathodenkontaktierung ein Zwischenraum durch eine Metallegierung überbrückt ist, die bei Überlast oder Falschpolung schmilzt. Der Kondensator ist dort mit einer Kunststoffumhüllung umgeben, die auch die Sicherungsstelle mit einschließt.

Ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Sicherung setzt allerdings voraus, daß das flüssige Lot einen Ausweichweg findet, so daß eine zuverlässige Stromunterbrechung gewährleistet ist. Da dies nur durch Aufplatzen der Umhüllung (Rißbildung) erfolgen kann, leitet das flüssige Lot bis zum Aufplatzen der Umhüllung weiterhin den Strom, ohne daß eine Stromunterbrechung stattfinden würde.

Zur Behebung dieser Schwierigkeiten ist es deshalb in der EP 0 110 134 B1 vorgeschlagen, daß die Schmelzsicherung von einer Schicht einer wachsartigen Substanz umgeben ist, deren Stärke so bemessen ist, daß im Kurzschlußfall die geschmolzene Metallegierung in dem flüssigen Wachs Schmelzperlen formen kann, so daß eine rechtzeitige Stromunterbrechung stattfindet.

Die geschilderten Sicherheitsvorrichtungen setzen allerdings voraus, daß das Bauelement selbst und die Anschlußdrähte in der Kunststoffumhüllung fixiert sind, da sonst die Gefahr bestehen würde, daß trotz Aufschmelzens der Sicherung der Anschlußdraht wieder in Kontakt mit dem Bauelement kommt, so daß ein erneuter Stromübergang erfolgen könnte.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Sicherheitstrennvorrichtung bei einem Bauelement der eingangs genannten Art anzugeben, die ein sicheres Freischalten von einer Stromquelle gestattet und eine verbesserte Lebensdauer der Lötstelle besitzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Zuleitung auf eine Stärke von 0,2 - 0,5 mm gequetscht ist.

Durch diese Ausgestaltung werden folgende Vorteile erzielt:

- a) der Zuleitungsdraht bekommt eine definierte Biegestelle.
- b) Die Biegekraft wird drastisch verkleinert, und eine Trennung ist auch noch mit Kräften von ca. 0,5 N möglich. Dadurch wird das beim Weichlot bekannte „Fließen“ unter mechanischer Zugbeanspruchung reduziert und die Lebensdauer der Lötstelle verbessert.
- c) Die Vergrößerung der Oberfläche durch das Quetschen bewirkt auch eine vergrößerte Wärmeabgabe gegenüber der reinen Drahtoberfläche, dadurch verringert sich die Temperaturbelastung der Trennstelle beim Einlöten des Gesamtbauelementes.

Zur besseren Trennung kann in an sich bekannter Weise (DD 122 757 A) zusätzlich an der Feder im Bereich der Sicherung ein Kunststoffteil angeordnet sein, so daß durch Einschieben dieses Kunststoffteiles in die Weichlotstelle die Schutzfunktion verbessert wird. Es ist einerseits ein beschleunigtes Auslösen sicher gestellt, weil die Kraft direkt auf die Lötstelle einwirkt und andererseits verlängert das eindringende Kunststoffteil die Isolationsstrecke zwischen den Drähten, ohne diese auszulenken.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn am Bauelement eine zusätzliche Signalleitung angeordnet ist, wobei zwischen Signal- und Anschlußleitung eine Signallampe geschaltet ist.

Andererseits ist es auch möglich, an der Anschlußseite eine Signalfahne anzuordnen, so daß das Auslösen der Thermosicherung durch ein Fenster im Kunststoffbecher erkannt werden kann.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In der dazugehörenden Zeichnung mit einer einzigen Figur ist ein scheibenförmiges Bauelement 1, zum Beispiel ein Varistor, dargestellt, das in einen Kunststoffbecher 2 eingebaut ist. Das Bauelement 1 besitzt zwei elektrische Anschlußleitungen 3, 4, wobei in der Anschlußleitung 4 eine Trennstelle 5 angeordnet ist, die durch ein Lotmetall 6 elektrisch leitend überbrückt ist. Am Boden des Kunststoffbechers 2 ist eine Feder 7 angebracht, die mit einer Vorspannung gegen das obere Ende der Anschlußleitung 4 im Bereich der Trennstelle 5 drückt. Durch die vorgespannte Feder 7

wird gewährleistet, daß beim Aufschmelzen des Lotmetalls 6 in Folge Überlastung das obere Ende der Anschlußleitung 4 sofort von der Trennstelle 5 fortgedrückt wird, so daß ein sicheres Ansprechen der Überlastsicherung gewährleistet ist.

Durch geeignete Wahl der Anschlußdrähte 3, 4 und der Schmelztemperatur des Lotmetalls 6 kann das Bauelement 1 auch beim Auftreten hoher Stoßstromstärken sensitiv reagieren, so daß das Bauelement 1 beim Erreichen seiner maximalen Belastbarkeit automatisch von der Stromquelle getrennt wird.

Wie bereits weiter oben beschrieben wurde, kann am oberen Ende der vorgespannten Feder 7 ein in der Figur nicht dargestelltes Kunststoffteil angeordnet werden, wodurch die geschilderte Verbesserung der Schutzfunktion eintritt.

Weiterhin ist es möglich, eine Signalfahne 8 an der Anschlußleitung 4 anzuordnen, so daß das Auslösen der Sicherung durch ein im Kunststoffbecher 2 angeordnetes Fenster 9 von oben erkannt werden kann.

Es ist aber auch möglich, eine zusätzliche Signalleitung 10 anzuordnen, die in elektrischem Kontakt mit der Anschlußleitung 4 steht, so lange die Sicherung nicht angesprochen hat. Durch Schalten eines Signallämpchens zwischen die Leitungen 10 und 4 kann ebenfalls erkannt werden, ob die Sicherung ausgelöst hat, da bei Aufschmelzen des Lotmetalls 6 und Entfernen der Zuleitung 4 der Stromkreis zwischen den Leitungen 10 und 4 unterbrochen wird.

Es ist vorteilhaft, wenn die Signalleitung 10 durch einen am Bauelement 1 angeordneten Anschlußdraht gebildet wird, der in seinem oberen Teil als die eine elektrische Zuleitung dient. Der untere Teil der elektrischen Zuleitung 4 kann dann durch einen separaten Anschlußdraht gebildet werden, der im Bereich der Trennstelle 5 mittels des Lotmetalls 6 mit dem oberen Ende des Anschlußdrahtes 10 elektrisch leitend verbunden ist. Durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen, zum Beispiel die Anordnung eines Schwalbenschwanzes am Kunststoffgehäuse 2, kann eine Kaskadierbarkeit vorgenommen werden, wodurch zum Beispiel Parallel- oder Serienschaltung von Bauelementen erfolgen kann.

Die geschilderte Bauform ermöglicht eine automatische Bestückbarkeit bedrahteter Bauelemente, wobei die Rastermaßtoleranz auf  $\pm 0,3$  mm eingeschränkt werden kann. Weiterhin werden keine zusätzlichen Bauelemente benötigt, so daß die Bauelemente-Abmessungen im wesentlichen unverändert bleiben. Derartige zusätzliche Bauelemente, die die elektrischen Kenndaten von Bauelementen herabsetzen können, waren bisher beim Stand der Technik erforderlich, wenn eine Absicherung eines Bauelementes gewünscht wurde.

Durch den Gegenstand der Erfindung wird ein automatisches Abtrennen von überlasteten Bauelementen gewährleistet, ohne daß eine Gefährdung von Geräten und Maschinen durch die überlasteten Bauelemente auftreten könnte. Weiterhin ist es möglich, ausgefallene Komponenten in Systemen durch die geschilderten Signalvorrichtungen zu erkennen. Die Bauelemente können einer automatischen Bestückung zugeführt und kaskadiert werden, wobei die wesentlichen Bauelemente-Abmessungen und die elektrischen und klimatischen Spezifikationswerte beibehalten werden.

Durch konstruktive Maßnahmen kann eine Hochspannungsdichtheit bei 2,5 kV erreicht werden, und das Bauelement durch mechanische Abstützung gegen Vibration und Schock gesichert werden.

Besonders vorteilhaft ist weiterhin eine Anordnung, in welcher das elektrische Bauelement 1 um  $180^\circ$  gekippt wird, so daß der Bauelementekörper in Kontakt mit der durch das Lotmetall 6 gebildeten Sicherung kommt. Dadurch verbessert sich der Wärmeeintrag in die Trennstelle 5, da neben der Wärmeleitung vom Bauelement 1 über die Anschlußleitung 4 auch ein Wärmetransfer vom Bauelement 1 über die Umhüllung 2 zur Sicherungsstelle erfolgen kann. Zusätzlich vergrößert sich der thermische Widerstand des Zuleitungsdrahtes 4, da sich die Strecke von der Platine zur Trennstelle durch das Kippen verlängert. Dies erlaubt eine möglichst platzsparende Einbauart ohne wesentliche Vergrößerung der Bauelementehöhe.

Eine Überlappung des die Trennstelle enthaltenen Anschlußdrahtes 4 mit dem herausgeführten Bauelementeanschluß von 1,00 - 3,00 mm verringert die mechanische Spannung im Lot und erhöht dadurch zusätzlich die Zuverlässigkeit der Trennstelle.

Durch die oben genannten Konstruktionen wie Zuleitungsverlängerung, Quetschung und Überlappung können niedrigschmelzende Lotmaterialien ( $139^\circ\text{C}$  -  $179^\circ\text{C}$ ) Verwendung finden, ohne

daß die Lebensdauer der Trennstelle reduziert wird.

Durch die geeignete Auswahl von Drahtmaterial der oberen und unteren Trennstellenzuleitung können die Auslöseeigenschaften fein eingestellt werden, zum Beispiel kann die Änderung von Kupfer auf Eisen beziehungsweise Stahl-Kupfer-Draht die Wärmeleitung derart verringern, daß die Trennstelle beim Einlöten sich nicht in ungewollter Weise öffnet.

Auch eine Kombination, zum Beispiel obere Zuleitung Kupfer und untere Zuleitung Stahl-Kupfer, ist bei gewünschter Erhöhung der Trennungsempfindlichkeit anwendbar. Stahl-Kupfer-Drähte zeigen den Vorteil, daß für diese Anwendung der thermische Widerstand erhöht werden kann, ohne daß die elektrische Leitfähigkeit, verglichen mit reinem Kupfer, wesentlich abnimmt.

## PATENTANSPRÜCHE:

1. Elektrisches Bauelement (1), insbesondere Varistor, das in einen Kunststoffbecher (2) eingebaut ist und mindestens zwei elektrische Anschlußleitungen (3, 4) besitzt, und bei dem in zumindest einer Anschlußleitung (4) eine durch ein Lotmetall (6) gebildete Sicherung angeordnet ist, die das Bauelement (1) bei Überlast von einer Stromquelle freischaltet, wobei das Lotmetall (6) eine in der Zuleitung (4) angeordnete Trennstelle (5) überbrückt, und die Zuleitung (4) mit einer vorgespannten Feder (7) beaufschlagt ist, die die Zuleitung (4) bei Ansprechen der Sicherung von der Trennstelle (5) entfernt, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitung (4) auf eine Stärke von 0,2 - 0,5 mm gequetscht ist.
2. Elektrisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Feder (7) im Bereich der Sicherung ein Kunststoffteil angeordnet ist.
3. Elektrisches Bauelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Bauelement (1) eine zusätzliche Signalleitung (10) angeordnet ist, und daß zwischen Signal- (10) und Anschlußleitung (4) eine Signallampe geschaltet ist.
4. Elektrisches Bauelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Anschlußleitung (4) eine Signalfahne (8) angeordnet ist, und daß der Kunststoffbecher (2) im Bereich der Signalfahne (8) ein Fenster (9) aufweist.
5. Elektrisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Kunststoffbecher (2) zumindest ein Schwalbenschwanz angeordnet ist, so daß das Bauelement (1) kaskadierbar ist.

## HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

