



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 401 125 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2187/92

(51) Int.Cl.⁶ : **H01M 85/046**

(22) Anmeldetag: 5.11.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1995

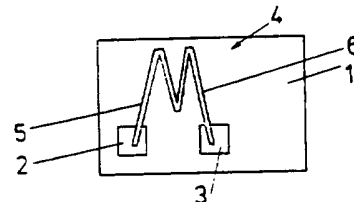
(45) Ausgabetag: 25. 6.1996

(73) Patentinhaber:

A.B.MIKROELEKTRONIK GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER
HAFTUNG
A-5013 SALZBURG, SALZBURG (AT).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER THERMOSICHERUNG

(57) Eine Thermosicherung wird hergestellt, indem ein spannungsfreier M-förmiger Bauteil festgelötet und erst anschließend mit einer Vorspannung versehen wird, welche bei Erwärmung des Lots zur Unterbrechung des Kontaktes führt.



AT 401 125 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Thermosicherung mit mindestens einem mit einer Kontaktfläche eines Schaltungssubstrates bei durch elektrische Überlastung bewirkter Erhitzung schmelzendem Lot verbundenen, unter mechanischer Spannung stehenden Federarm, bei dessen Entspannung der elektrische Kontakt unterbrochen wird.

5 Insbesondere bei Fernsprecheinrichtungen sind Thermosicherungen allgemein verbreitet. Die bei einem Kurzschluß der Leitungen auftretende Erwärmung wird hierbei dazu herangezogen, eine gelötete Kontaktstelle aufzulösen und dadurch den Kontakt zu unterbrechen, sobald das Lot die Erweichungs- bzw. Schmelztemperatur der Legierung erreicht hat.

Damit der Kontakt nach dem Schmelzen des Lotes zuverlässig unterbrochen wird, ist es notwendig, daß 10 die Thermosicherung im Betriebszustand dauernd unter mechanischer Spannung steht, damit sich der federnde Kontaktarm nach dem Schmelzen des Lotes mit Sicherheit aus dem leitenden Lötbereich entfernt. Die notwendige Vorspannung der Federarme wird gemäß dem Stand der Technik vor der Verbindung der Federarme mit dem Schaltungssubstrat erzeugt, während des Lötvorganges wird diese Vorspannung entweder durch ein Werkzeug oder (vgl. DE-C2 38 25 897) durch später entfernte Spreizarme aufgenommen. 15 Im ersten Falle sind investitionsintensive apparative Vorkehrungen notwendig. Da das System erst mechanisch stabil ist, wenn die Temperatur unter die Schmelztemperatur des Weichlotes abgefallen ist, dauert der Herstellungsvorgang für die Thermosicherung außerdem lange, was hohe Montagekosten zur Folge hat. Die Sicherung gemäß DE-C2 38 25 897 hingegen besteht aus einem kompliziert geformten vorgespannten Bügel, welcher unter Verwendung komplizierter Stanz-Biegewerkzeuge hergestellt werden muß. 20 Bei der Herstellung dieser Bügel tritt überdies ein erheblicher Materialverlust auf, ganz abgesehen davon, daß auch die einen Teil des Bügels bildenden Spreizarme nach der Montage des Bügels überflüssig sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Thermosicherung zu schaffen, bei welcher auf einfache Weise sichergestellt ist, daß die Vorspannung der Federarme erst nach der Herstellung der Lötverbindung 25 auf das bei Überlastung wieder schmelzende Lot wirkt. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Federarme des Sicherungselementes im mechanisch spannungsfreien Zustand am Schaltsubstrat festgelötet und nachträglich unter mechanische Spannung gesetzt werden, indem das Sicherungselement plastisch verformt wird, oder indem das aus einer Gedächtnislegierung gefertigte Sicherungselement erwärmt wird.

30 Bei herkömmlichen Materialien kann die Vorspannung der Federarme dadurch erzielt werden, daß das die Federarme aufweisende Sicherungselement nach dem Festlöten plastisch verformt wird. Besteht das Sicherungselement aus einer Gedächtnislegierung, so geht man von dem bei Überhitzung angestrebten Endzustand des Sicherungselementes aus und verformt dieses anschließend plastisch. Das spannungsfrei angelötete Sicherungselement versucht nach Erwärmung über eine bestimmte Temperatur in die ursprüngliche Form zurückzukehren und übt damit auf die Lötstellen eine Kraft aus. Diese Erwärmung der 35 Thermosicherung kann in einem gesonderten Verfahrensschritt oder aber durch die elektrische Überlastung, welche zur Auslösung der Sicherung führt, erfolgen.

Für die äußere Form des erfindungsgemäß aufzubringenden Sicherungselementes bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. In der Herstellung am einfachsten ist ein aus einem schmalen Blechband oder 40 Runddraht durch ein Werkzeug geformtes M-förmiges Sicherungselement, welches nach dem Anlöten durch Zusammendrücken des mittleren Bereichs dauerhaft verformt wird.

Einzelheiten der Erfindung werden anschließend anhand der Zeichnung erläutert.

Fig. 1 ist eine Draufsicht auf das mit der Thermosicherung verbundene Schaltungssubstrat im unverformten Zustand, Fig. 2 entspricht Fig. 1 nach Verformung des M-förmigen Sicherungselementes, Fig. 3 45 zeigt die Sicherung nach Lösung des Kontaktes.

Wesentlicher Teil der in Fig. 2 im Betriebszustand dargestellten Thermosicherung ist ein im unverformten Zustand gemäß Fig. 1 etwa M-förmiges Sicherungselement 4. Dieses Sicherungselement wird aus auf Spulen endlos gewickeltem Drahtmaterial mit Federwirkung kontinuierlich hergestellt, indem das Drahtmaterial durch ein Werkzeug abgeschnitten und verformt wird. Vorzugsweise weist das Drahtmaterial einen stark 50 abgeflachten Querschnitt auf, beispielsweise eine Breite von 3 mm bei einer Dicke von 0,2 mm. Das bügelförmige Sicherungselement 4 wird anschließend mittels eines Bestückungsautomaten auf das Schaltungssubstrat 1 gelegt und durch Erwärmen der mit Lotpaste/Lötzinn versehenen Drahtmaterials ist dabei diesen verbunden. Lediglich ein Teil des hochkant auf dem Substrat 1 aufliegenden Drahtmaterials ist dabei vom Lot umgeben, doch ist die Verbindung stark genug, um die Spannungen aufnehmen zu können, 55 welche im Sicherungselement 4 entstehen, wenn dieses durch seitliches Zusammendrücken in die in Fig. 2 dargestellte Form gebracht wird. Beim Erhitzen des Lotes über die Erweichungstemperatur löst sich jedoch der Federarm 6 von der Lötstelle 3 und der durch das bügelförmige Sicherungselement 4 fließende Strom wird unterbrochen.

Bei der Wahl eines geeigneten Materials für die Herstellung des Sicherungselementes 4 ist darauf zu achten, daß dieses nach plastischer Verformung hinreichende Federkräfte entwickelt und daß es leicht am Substrat 1 festlötbar ist. Die Federwirkung muß zudem auch nach langer Gebrauchsdauer unter erhöhten Temperaturen gegeben sein. Falls das Sicherungselement 4 daher nicht aus einer an sich gut lötbaren Legierung, wie beispielsweise Neusilber, besteht, ist es vorteilhaft, es zur Verbesserung der Lötbarkeit galvanisch zu beschichten.

Bei Herstellung einer Thermosicherung aus einer Gedächtnislegierung geht man von einem Sicherungselement der in Fig. 3 dargestellten Form aus und bringt dieses durch plastische Verformung in die Form nach Fig. 1. In dieser Form wird das Sicherungselement durch Impulslötung mit dem Substrat verbunden, wobei es lediglich lokal erwärmt wird. Eine anschließende Erwärmung des ganzen Sicherungselementes 4, beispielsweise infolge elektrischer Überlastung der Schaltung, erzeugt im Sicherungselement 4 das Bestreben, in die ursprüngliche Form nach Fig. 3 zurückzukehren, was zunächst zu der in Fig. 2 dargestellten Situation und nach dem Erweichen der Lötstellen 2 und 3 zur Auslösung der Sicherung, wie in Fig. 3 dargestellt, führt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Thermosicherung mit mindestens einem mit einer Kontaktfläche eines Schaltungssubstrates bei durch elektrische Überlastung bewirkter Erhitzung schmelzendem Lot verbundenen, unter mechanischer Spannung stehenden Federarm, bei dessen Entspannung der elektrische Kontakt unterbrochen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federarme (5,6) des Sicherungselementes (4) im mechanisch spannungsfreien Zustand am Schaltsubstrat (1) festgelötet und nachträglich unter mechanische Spannung gesetzt werden, indem das Sicherungselement (4) plastisch verformt wird, oder indem das aus einer Gedächtnislegierung gefertigte Sicherungselement (4) erwärmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sicherungselement (4) M-förmig ist, wobei die seitlichen Schenkel die Federarme (5,6) bilden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sicherungselement (4) aus Drahtmaterial gebogen ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sicherungselement (4) aus einer gut lötbaren Legierung, insbesondere aus Neusilber besteht.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sicherungselement mit einem die Lötbarkeit erhöhenden Material beschichtet ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

Fig.1

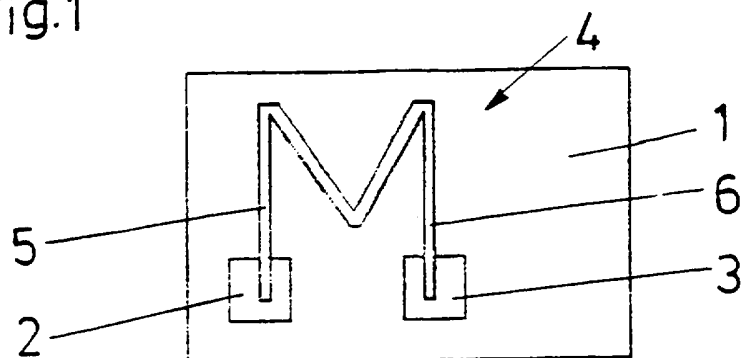


Fig.2

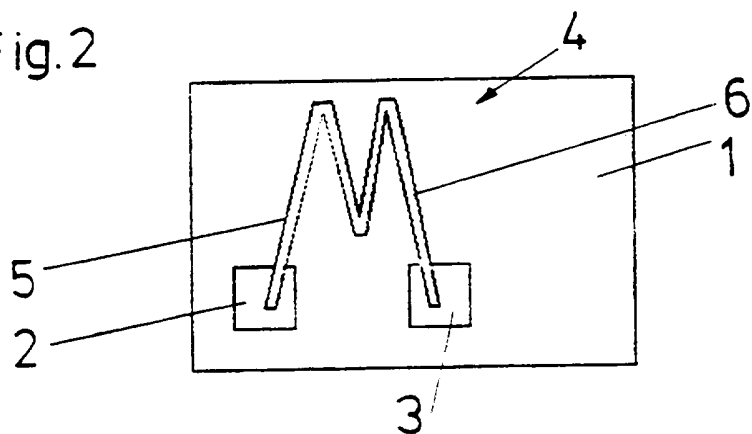


Fig.3

