



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.03.2005 Patentblatt 2005/12**

(51) Int Cl.7: **H01H 85/147**

(21) Anmeldenummer: **03021386.2**

(22) Anmeldetag: **22.09.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Liebherr, Klaus**  
**44227 Dortmund (DE)**  
• **Richter, Holger**  
**58453 Witten (DE)**

(71) Anmelder: **Wickmann-Werke GmbH**  
**58453 Witten (DE)**

(74) Vertreter: **Schmidt, Frank-Michael, Dr.-Ing. et al**  
**Huysseallee 58-64**  
**45128 Essen (DE)**

(54) **Sicherungselement mit profilierten Kontaktpfosten und ein Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Sicherungselement mit einem an zwei Kontaktpfosten (1) befestigten Schmelzleiter (5). Der Schmelzleiter (5) ist an den Kontaktpfosten (1) an einer Schweißstelle mittels Laser-Schweißen befestigt. Bei dem Schweißvorgang wird der Laserstrahl auf den Kontaktpfosten (1) auf eine der Schweißstelle des Schmelzleiters (5) gegenüberliegende Auftreffstelle gerichtet. Die Kontaktpfosten (1) weisen jeweils einen die Schweißstelle und die Auftreffstelle einschließenden Abflachbereich (3) verringerter Materialdicke auf. Bei wenigstens einem Kontaktpfosten (1) nimmt der Abflachbereich (3) verringerter Materialdicke nur einen Teil der Breite des Kontaktpfostens (1) ein, so daß neben dem Abflachbereich (3) wenigstens ein Stützbereich (4) größerer Materialdicke verbleibt.

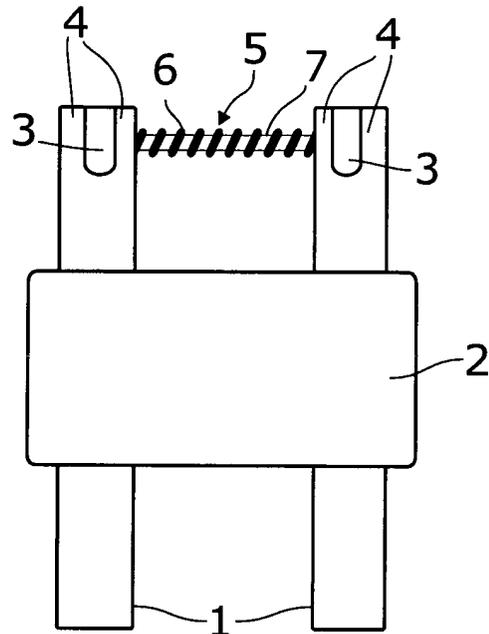


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherungselement mit einem an zwei Kontaktpfosten befestigten Schmelzleiter, wobei der Schmelzleiter an den Kontaktpfosten an einer Schweißstelle mittels Laser-Schweißen befestigt ist, wobei der Laserstrahl beim Laser-Schweißen auf den Kontaktpfosten auf eine der Schweißstelle des Schmelzleiters gegenüberliegende Auftreffstelle gerichtet wird, und wobei die Kontaktpfosten jeweils einen die Schweißstelle und die Auftreffstelle einschließenden Abflachbereich verringerter Materialdicke aufweisen.

**[0002]** Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherungselements, bei dem mindestens zwei Kontaktpfosten in einer Halterung befestigt werden und ein Schmelzleiter durch Erhitzen mit Hilfe eines Laserstrahls an den Kontaktpfosten angeschweißt wird, wobei der Laser auf eine von dem Schmelzleiter abgewandte Seite der Kontaktpfosten gerichtet wird.

**[0003]** In der DE 198 03 605 wird ein Verfahren zur Herstellung elektrischer Sicherungen beschrieben, bei dem ein Schmelzleiter an zwei Kontaktpfosten durch Laser-Schweißen befestigt wird und der Schmelzleiter im Bereich der Verbindungsstelle über einen Längsabschnitt abgeflacht ist. Der Laser wird dabei auf die Seite des Kontaktpfostens gerichtet, die dem Schmelzleiter abgewandt ist. Der Laserstrahl erhitzt den Kontaktpfosten und mittelbar die Kontaktstelle zwischen Schmelzleiter und Kontaktpfosten.

**[0004]** Wenn der Abflachbereich des Kontaktpfostens eine geringe Materialdicke aufweist, wird nur eine geringe Laserenergie und kurze Laser-Pulsdauer benötigt, um eine Schweißverbindung herzustellen. Durch die dünn abgeflachte Form der Kontaktpfosten ist jedoch die mechanische Stabilität der Sicherungselemente, insbesondere im Verbindungsbereich zu dem Schmelzleiter, verringert. Wird hingegen die Materialdicke der abgeflachten Kontaktbereiche erhöht, so ist zwar eine gute mechanische Stabilität gegeben, es ist jedoch eine deutlich höhere Laserenergie und/oder Laser-Pulsdauer erforderlich, um eine sichere Schweißverbindung herzustellen. Außerdem ist durch die dickere Ausführung des Kontaktpfostens die Wärmekapazität im Bereich der Verbindungsstelle erhöht und der zeitliche Temperaturverlauf ist träger und belastet dadurch das Schmelzleitermaterial. Es kommt beim Schweißen zu einer Versprödung des Schmelzleiters im Verbindungsbereich.

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Sicherungselement der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine schnelle und sichere Verbindung zwischen dem Schmelzleiter und dem Kontaktpfosten durch Laser-Schweißen erlaubt und gleichzeitig eine hohe mechanische Stabilität besitzt.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch ein Sicherungselement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Außerdem wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen eines Schmelzsicherungselements mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12 gelöst.

**[0007]** Bei dem erfindungsgemäßen Sicherungselement, welches von der eingangs genannten Art ist, nimmt bei wenigstens einem Kontaktpfosten der Abflachbereich verringerter Materialdicke nur einen Teil der Breite des Kontaktpfostens ein, so dass neben dem Abflachbereich wenigstens ein Stützbereich größerer Materialdicke verbleibt.

**[0008]** Ein derartig geformter Kontaktpfosten bietet eine gute mechanische Stabilität und ermöglicht eine rasche und sichere verschweißung des Schmelzleiters mit dem Kontaktpfosten. Der Stützbereich größerer Materialdicke verleiht dem Kontaktpfosten eine mechanische Stabilität, die ein Umknicken oder Verbiegen des Kontaktpfostens verhindert. Bei herkömmlichen Sicherungen, bei denen ganze Längsabschnitte von Kontaktpfosten über ihren Querschnitt abgeflacht sind, besteht die Gefahr, dass der Kontaktpfosten insbesondere in Abflachrichtung instabil wird. Bereits geringes Verbiegen führt jedoch zu einer veränderten Lage oder sogar einer Dehnung oder Stauchung des an den Kontaktpfosten befestigten Schmelzleiters. Dadurch ergibt sich ein verändertes Abschaltverhalten der Sicherung oder bei starker Verformung sogar eine Beschädigung oder Zerstörung des Schmelzleiters.

**[0009]** Die Kontaktpfosten des erfindungsgemäßen Sicherungselementes verändern ihre Form und Lage bei üblichen mechanischen Belastungen, denen die Sicherungselemente ausgesetzt werden, nicht und gewährleisten eine sichere Halterung des Schmelzleiters. Die Lage des Schmelzleiters ist stabil und das Abschalten des Sicherungselementes reproduzierbarer.

**[0010]** Neben der mechanischen Stabilität des Kontaktpfostens wird die Befestigung des Schmelzleiters am Kontaktpfosten mittels Laser-Schweißen wesentlich verbessert. Der Laserstrahl wird auf den jeweiligen Bereich des Kontaktpfostens gerichtet, in dem die Schweißstelle zwischen Schmelzleiter und Kontaktpfosten entstehen soll. Dabei wird der Laserstrahl auf die Seite des Kontaktpfostens gerichtet, die dem Schmelzleiter gegenüberliegt bzw. abgewandt ist. Dieser Auftreffpunkt des Laserstrahls und auch die Schweißstelle liegen im Abflachbereich mit verringerter Materialdicke. Die vorgesehene Schweißstelle wird im Abflachbereich wesentlich schneller erhitzt, da der Wärmestrom eine geringere Materialdicke durchtreten muss (Wärmestrom indirekt proportional zur Materialdicke). Das Temperaturprofil auf der dem Schmelzleiter zugewandten Seite weist von der dem Auftreffpunkt des Lasers gegenüberliegenden Stelle aus, in radialer Richtung über die Fläche des Kontaktpfostens einen wesentlich steileren Verlauf auf, als bei einem Kontaktpfosten mit nicht verringerter Materialdicke.

**[0011]** Aufgrund der verringerten Materialdicke des Kontaktpfostens im Abflachbereich wird eine deutlich geringere Laserleistung und/oder Bestrahlungsdauer

benötigt, um eine sichere Schweißverbindung herzustellen. Die Materialbelastung und wärmebedingte Versprödung oder Ermüdung wird drastisch verringert.

**[0012]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der Schmelzleiter über den Flachbereich hinaus auf den Stützbereich größerer Materialdicke. Bei dieser Ausführungsform steht der Schmelzleiter mit dem Kontaktpfosten sowohl in dem Abflachbereich, als auch in dem Stützbereich in Kontakt. Bei dem Laser-Schweißvorgang werden diese Bereiche wegen der unterliegenden unterschiedlichen Materialdicke auch unterschiedlich stark erhitzt. Die Kontaktbereiche zwischen dem Schmelzleiter und dem abgeflachten Bereich des Kontaktpfostens werden stärker erhitzt als die Kontaktbereiche zwischen dem Schmelzleiter und dem nicht abgeflachten Stützbereich des Kontaktpfostens. So kann z.B. der Schmelzleiter in einem Bereich eine intensivere Schweißverbindung mit dem Kontaktpfosten eingehen als in einem anderen Bereich.

**[0013]** In einer weiteren Ausführungsform bildet der Abflachbereich und der wenigstens eine Stützbereich zumindest im Auflagebereich des Schmelzleiters eine Auflageebene. In diesem Fall ist die Befestigung des Schmelzleiters während der Fertigung des Sicherungselementes besonders einfach. Der Schmelzleiter kann auf die Auflageebene des Kontaktpfostens aufgelegt werden, wobei er gleichmäßig über die gesamte Breite der Auflageebene aufliegt.

**[0014]** In einer weiteren Ausführungsform liegt der Schmelzleiter quer zur Längsrichtung des Kontaktpfostens auf dem Kontaktpfosten auf. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn ein weiterer, gleich ausgebildeter Kontaktpfosten neben den ersten Kontaktpfosten angeordnet wird, so dass die Kontaktpfosten mit ihrer Längsachse in die gleiche Richtung weisen. Ein quer zu der Längsrichtung des ersten Kontaktpfostens auf dem Kontaktpfosten aufliegender Schmelzleiter kann in gleicher Weise auf dem zweiten Kontaktpfosten aufliegen.

**[0015]** Vorzugsweise sind die Kontaktpfosten des Sicherungselementes in einer Halterung befestigt und der Abflachbereich mit verringerter Materialdicke erstreckt sich bis zu dem der Halterung abgewandten Ende des Kontaktpfostens. Die Halterung stellt sicher, dass die Kontaktpfosten in einer festen Lage zueinander gehalten werden. Außerdem kann die Halterung zum Greifen des Sicherungselementes verwendet werden, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung des Schmelzleiters oder der Kontaktpfosten besteht. Erstreckt sich der Abflachbereich mit verringerter Materialdicke bis zu dem der Halterung abgewandten Ende des Kontaktpfostens, so kann z.B. die Abflachung des Kontaktpfostens direkt beim Kürzen des Kontaktpfostenmaterials auf die Länge eines Kontaktpfostens erfolgen, z.B. mit dem gleichen Werkzeug. Der Schmelzleiter ist dann an dem der Halterung abgewandten Endbereich des Kontaktpfostens befestigt.

**[0016]** In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform erstreckt sich der Abflachbereich mit verringerter

Materialdicke in der Mitte des Kontaktpfostens, so dass an zwei Längsseiten des Abflachbereichs jeweils ein Stützbereich größerer Materialdicke gebildet ist. Die Kontaktpfosten dieses Sicherungselements sind durch die verstärkten Seitenbereiche besonders stabil.

**[0017]** Vorzugsweise weist das Sicherungselement einen Schmelzdraht auf, der um einen nicht-leitenden Kern gewickelt ist. Bei diesem Sicherungselement wird mindestens eine Windung des Schmelzdrahtes durch Laser-Schweißen an dem Kontaktpfosten befestigt. Es können jedoch auch mehrere Windungen gleichzeitig in einem Laser-Schweißvorgang an dem Kontaktpfosten befestigt werden.

**[0018]** Es ist besonders vorteilhaft, wenn bei einem Sicherungselement, bei dem sich der Schmelzleiter über den Abflachbereich hinaus auf Stützbereich erstreckt, der Schmelzdraht einen Drahtkern und eine Ummantelung aus einem Material aufweist, dessen Schmelztemperatur niedriger ist als die des Drahtkerns. In den abgeflachten Bereichen, in denen der Schmelzdraht an dem Kontaktpfosten befestigt wird, ist die Schweißtemperatur höher und sowohl das Material der Ummantelung, als auch das Material des Drahtkerns werden zur Herstellung einer Schweißverbindung aufgeschmolzen. In den nicht abgeflachten Bereichen, in denen der Schmelzdraht an dem Kontaktpfosten befestigt wird, wird aufgrund der geringeren Temperatur der Kontaktpfosten nur das Material der Ummantelung aufgeschmolzen, nicht jedoch der Drahtkern. In diesen Bereichen kann z.B. eine Lötverbindung zwischen dem Kontaktpfosten und dem Schmelzleiter hergestellt werden, sofern der Schmelzleiter mit einem Lot ummantelt ist.

**[0019]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen eines Sicherungselement werden mindestens zwei Kontaktpfosten in einer Halterung befestigt, und ein Schmelzleiter wird durch Erhitzen mit Hilfe eines Laserstrahls an den Kontaktpfosten angeschweißt. Dabei wird der Laser auf eine von dem Schmelzleiter abgewandte Seite der Kontaktpfosten gerichtet, nachdem die Materialdicke mindestens eines Kontaktpfostens in wenigstens einem Teil des Auflagebereichs des Schmelzleiters derart verringert worden ist, dass ein so gebildeter Auflagebereich nur eine Teilbreite des Kontaktpfostens einnimmt.

**[0020]** Die Verringerung der Materialdicke des Kontaktpfostens kann bei diesem Verfahren bereits bei der Herstellung und Kürzung der Kontaktpfosten geschehen, oder nachdem die Kontaktpfosten in einer Halterung befestigt wurden. Um die Vorteile der Erfindung zu nutzen, muss lediglich sichergestellt sein, dass die Verringerung der Materialdicke stattfindet, bevor der Schmelzleiter an dem Kontaktpfosten durch Laser-Schweißen befestigt wird.

**[0021]** Vorteilhafte und bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0022]** Im folgenden wird die Erfindung anhand eines

in der beigefügten Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

**[0023]** In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine schematische Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Sicherungselements; und  
 Figur 2 eine schematische Rückansicht eines erfindungsgemäßen Sicherungselements; und  
 Figur 3 eine schematische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Sicherungselement.

**[0024]** In Figur 1 ist in einer Vorderansicht ein erfindungsgemäßes Sicherungselement schematisch dargestellt, bei dem zwei Kontaktpfosten (1) in einer Halterung (2) befestigt sind. Die Kontaktpfosten (1) führen durch die Halterung (2) hindurch und ragen oben und unten aus dieser heraus. Im oberen Abschnitt der Kontaktpfosten (1) sind in deren Mittelbereichen Abflachbereiche (3) gebildet, in denen die Materialdicke der Kontaktpfosten (1) verringert ist. Beidseitig neben den Abflachbereichen (3) sind an den Längsseiten Stützbereiche (4) an den Kontaktpfosten (1) gebildet, in denen die Materialdicke der Kontaktpfosten nicht verringert ist. Die Kontaktpfosten (1) sind nur einseitig abgeflacht, und zwar bei der Darstellung in Figur 1 auf der dem Betrachter zugewandten Seite. Ein Schmelzleiter (5) erstreckt sich zwischen den beiden Kontaktpfosten (1) und ist an diesen durch Laser-Schweißen befestigt. Der Schmelzleiter (5) weist einen Schmelzdraht (6) auf, der um einen isolierenden Kern (7) gewickelt ist. Der Schmelzdraht (6) ist aus einem zentralen Drahtkern, z.B. aus einer Silber-Kupfer-Legierung oder Feinsilber, und einer Ummantelung aus einem zweiten Material, z.B. einem Zinn-Lot, gebildet. Wesentlich ist, daß der Schmelzpunkt der Ummantelung bei einer niedrigeren Temperatur liegt, als der Schmelzpunkt des Drahtkerns. Es ist möglich, zwischen dem Schmelzleiter und dem Kontaktpfosten eine Lötverbindung herzustellen, sofern die Temperatur der Verbindungsstelle höher als die Schmelztemperatur der Ummantelung, jedoch niedriger als die Schmelztemperatur der Drahtkerns ist. Übersteigt die Temperatur der Verbindungsstelle hingegen die Schmelztemperatur der Drahtkerns, wird eine Schweißverbindung hergestellt. Die Verbindungsstellen zwischen dem Schmelzleiter (5) und den Kontaktpfosten sind in dem Bereich angeordnet, in dem auch die Abflachbereiche (3) und die Stützbereiche (4) angeordnet sind, jedoch auf den den Abflachbereichen (3) abgewandten Seiten der Kontaktpfosten (1).

**[0025]** Figur 2 zeigt das Sicherungselement aus Figur 1 in einer Rückansicht. Der Schmelzleiter (5) liegt auf den Kontaktpfosten (1) auf, wobei im Auflagebereich der Schmelzleiter eine Auflageebene gebildet ist.

**[0026]** Figur 3 zeigt das Sicherungselement aus Figur 1 in einer Ansicht von oben. Der Schmelzleiter (5) liegt mit mehreren Windungen auf dem Kontaktpfosten (1) auf, wobei sich der Schmelzleiter (5) über dem Abflachbereich (3) hinaus auf den Stützbereich (4) erstreckt.

Somit liegen die Windungen des Schmelzdrahtes (6) in verschiedenen Abschnitten des Schmelzleiters (5) auf verschiedenen Bereichen der Kontaktpfosten (1) mit unterschiedlichen Materialdicken auf. Beim Schweißvorgang wird der Laser auf einen Abflachbereich (3) eines Kontaktpfostens (1) gerichtet. Der Wärmestrom tritt vom Auftreffpunkt durch das Material des Kontaktpfostens (1) und erwärmt den Auflagebereich, auf dem der Schmelzleiter (5) aufliegt. Der abgeflachte Bereich, der unmittelbar von dem Laser erwärmt wird, wird durch einen kurzen Laserpuls auf eine wesentlich höhere Temperatur erwärmt als der Stützbereich (4) des Kontaktpfostens (1). Die Windungen des Schmelzdrahtes (6), die im Abflachbereich auf dem Schmelzleiter aufliegen, werden einer höheren Temperatur ausgesetzt und verschweißt, während diejenigen Windungen, die im Stützbereich (4) aufliegen, einer geringeren Temperatur ausgesetzt und überwiegend angelötet werden. Insgesamt ist die thermische Belastung des Schmelzdrahtes (6) gegenüber dem Laser-Schweißen an einem Kontaktpfosten ohne Abflachbereich reduziert. Es kommt nicht zu einer Versprödung des Schmelzdrahtes (6), die immer dann auftritt, wenn der Schmelzdraht zu lange oder zu hoch erhitzt wird.

**[0027]** Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind alternative Ausführungsformen denkbar. Beispielsweise kann mehr als ein Abflachbereich an den Kontaktpfosten gebildet sein. Über seine Breite kann der Kontaktpfosten z.B. mehrere Abflachbereiche mit unterschiedlicher Materialdicke oder wechselnde Abflachbereiche und Stützbereiche aufweisen. Ferner können die Abflachbereiche auch graduell in die Stützbereiche übergehen, ohne daß die Materialdicke an den Übergängen gestuft ist. Die Auswahlmöglichkeiten der Materialien für die Kontaktpfosten und den Schmelzleiter, bzw. dessen Drahtkern und Ummantelung, sind ebenfalls vielfältig und nicht auf die oben genannten Materialien beschränkt.

#### Patentansprüche

1. Sicherungselement mit einem an zwei Kontaktpfosten (1) befestigten Schmelzleiter(5),  
 wobei der Schmelzleiter an den Kontaktpfosten an einer Schweißstelle mittels Laser-Schweißen befestigt ist, wobei der Laserstrahl auf den Kontaktpfosten auf eine der Schweißstelle des Schmelzleiters gegenüberliegende Auftreffstelle gerichtet wird,  
 wobei die Kontaktpfosten jeweils einen die Schweißstelle und die Auftreffstelle einschließenden Abflachbereich (3) verringerter Materialdicke aufweisen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** bei wenigstens einem Kontaktpfosten (1) der Abflachbereich (3) verringerter Materialdicke nur einen Teil der Breite des Kontaktpfostens

einnimmt, so dass neben dem Abflachbereich (3) wenigstens ein Stützbereich (4) größerer Materialdicke verbleibt.

2. Sicherungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzleiter (5) sich über den Abflachbereich (3) hinaus auf den Stützbereich (4) größerer Materialdicke erstreckt. 5
3. Sicherungselement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abflachbereich (3) und der wenigstens eine Stützbereich (4) zumindest im Auflagebereich des Schmelzleiters (5) eine Auflageebene bilden. 10
4. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzleiter (5) quer zur Längsrichtung des Kontaktpostens (1) auf dem Kontaktposten aufliegt. 15
5. Sicherungselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktposten (1) in einer Halterung (2) befestigt sind und sich der Abflachbereich (3) mit verringerter Materialdicke bis zu dem der Halterung abgewandten Ende des Kontaktpostens erstreckt. 20
6. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Abflachbereich (3) mit verringerter Materialdicke in der Mitte des Kontaktpostens (1) erstreckt, so dass an zwei Längsseiten des Abflachbereichs jeweils ein Stützbereich (4) größerer Materialdicke gebildet ist. 25
7. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Abflachbereich mit verringerter Materialdicke entlang einer Längsseite des Kontaktpostens erstreckt, so dass an der anderen Längsseite ein Stützbereich verbleibt. 30
8. Sicherungselement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Kontaktposten spiegelsymmetrisch in der Halterung angeordnet sind. 35
9. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzleiter einen Schmelzdraht umfaßt. 40
10. Sicherungselement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzdraht um einen nichtleitenden Kern gewickelt ist. 45
11. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzdraht einen Drahtkern und eine Ummantelung aus einem Material aufweist, dessen Schmelz-

temperatur niedriger, ist als die des Drahtkerns.

12. Sicherungselement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzdraht nach dem Erhitzen durch den Laser im Abflachbereich mit dem Kontaktposten verschweißt und im Stützbereich mit dem Kontaktposten verlötet ist. 5
13. Verfahren zum Herstellen eines Sicherungselements, wobei mindestens zwei Kontaktposten in einer Halterung befestigt werden und ein Schmelzleiter durch Erhitzen mit Hilfe eines Laserstrahls an den Kontaktposten angeschweißt wird, wobei der Laser auf eine von dem Schmelzleiter abgewandte Seite der Kontaktposten gerichtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Anschweißen des Schmelzleiters die Materialdicke mindestens eines Kontaktpostens in wenigstens einem Teil des Auflagebereichs des Schmelzleiters derart verringert wird, dass ein so gebildeter Auflagebereich nur einen Teil der Breite des Kontaktpostens einnimmt. 10

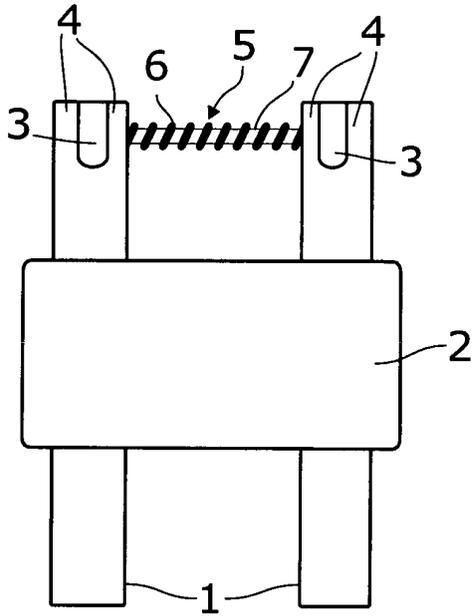


Fig. 1

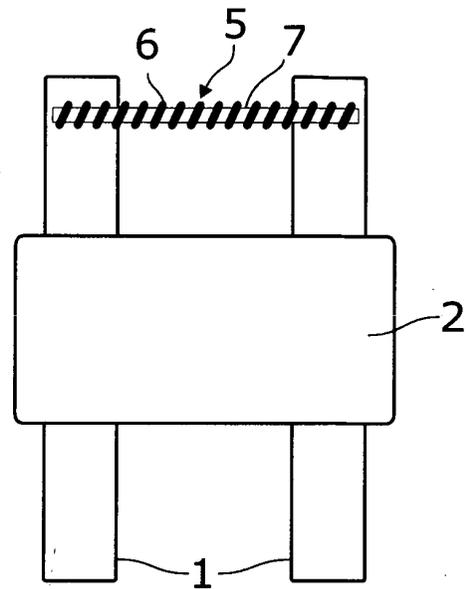


Fig. 2

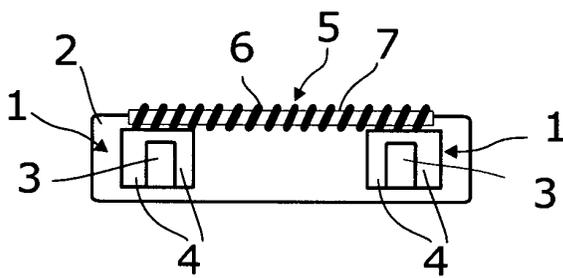


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	DE 198 03 605 A (WICKMANN WERKE GMBH) 5. August 1999 (1999-08-05) * das ganze Dokument * -----	1	H01H85/147
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H B23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. Februar 2004</b>	
		Prüfer <b>Ramírez Fueyo, M</b>	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03 B2 (PO4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 1386

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19803605    A	05-08-1999	DE    19803605 A1	05-08-1999

EPO FORM P/461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82