



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2011 Patentblatt 2011/06

(51) Int Cl.:
H01H 37/54 (2006.01) H01H 61/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10007713.0**

(22) Anmeldetag: **24.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Großkopf, Stefan**
75334 Straubenhardt/ Conweiler (DE)
• **Rudolph, André**
73614 Schondorf (DE)

(30) Priorität: **01.08.2009 DE 102009035829**

(74) Vertreter: **Dimmerling & Huwer**
Patentanwälte
Guntherstraße 3
76185 Karlsruhe (DE)

(71) Anmelder: **Limitor GmbH**
73660 Urbach (DE)

(54) **Bimetall-Schnappscheibe**

(57) Eine Bimetall-Schnappscheibe mit einem gewölbten Hauptelement (1), dessen Wölbung sich unter Temperatureinfluss in die entgegen gesetzte Richtung

ausbildet, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Hauptelement (1) ein als elektrischer Leiter (2) ausgebildetes erstes Heizelement angeordnet ist.

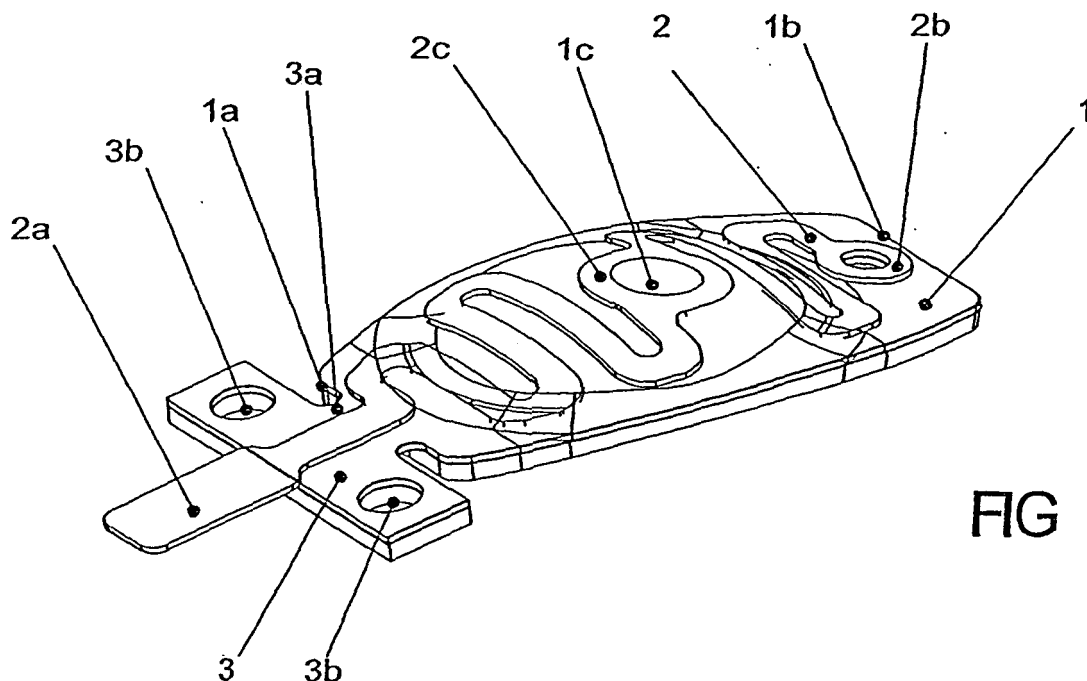


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bimetall-Schnappscheibe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, mit einem gewölbten Hauptelement, dessen Wölbung sich unter Temperatureinfluss in die entgegen gesetzte Richtung ausbildet. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Schaltelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11, welches wenigstens zwei Schaltkontakte aufweist.

[0002] Eine vorstehend genannte Bimetall-Schnappscheibe ist beispielsweise aus der EP 0 813 215 B1 bekannt.

[0003] Die bekannte Schnappscheibe ist in einem Temperaturwächter eingebaut und betätigt einen Kontakt. Die Betätigung des Kontakts erfolgt dann, wenn der fest eingestellte Temperaturpunkt der Bimetall-Schnappscheibe erreicht wird, wodurch sie von ihrer konvexen in eine konkave Form umspringt.

[0004] Es ist des Weiteren bekannt, Bimetall-Schnappscheiben als Überstromauslöser zu verwenden. Das heißt die Bimetall-Schnappscheibe wird zum Öffnen eines elektrischen Stromkreises verwendet, wenn der Strom in dem Stromkreis einen unzulässig hohen Wert annimmt. Hierzu wird in den Stromkreis ein Heizwiderstand eingebracht, der in der Regel unterhalb der Bimetall-Schnappscheibe angeordnet ist. Fließt in dem Stromkreis ein unzulässig hoher Strom, nimmt der Heizwiderstand eine entsprechend hohe Temperatur an, wodurch die Bimetallschnappscheibe erhitzt wird. Durch die Erhitzung der Bimetall-Schnappscheibe schnappt diese von ihrer konvexen Form in eine konkave Form um, das heißt ihre Wölbung bildet sich in die entgegen gesetzte Richtung aus. Hierdurch wird ein regelmäßig im höchsten Punkt der Schnappscheibe angeordneter Kontakt bewegt, wodurch der Stromkreis geöffnet wird.

[0005] Unter Bimetall-Schnappscheibe wird eine aus zwei Schichten unterschiedlichen Materials bestehende Metallscheibe verstanden, die so geprägt ist, dass sie eine in unterschiedliche Richtungen gekrümmte Wölbung aufweist, die einen stabilen und einen metastabilen Zustand hat.

[0006] Wenngleich die bekannte Überstromabschaltung auch im Wesentlichen zuverlässig funktioniert, so hat sie dennoch den Nachteil, dass ihr Aufbau recht aufwändig ist. Des Weiteren ist durch die indirekte Erwärmung der Schnappscheibe ihre Reaktion relativ träge.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung eine Eingangs genannte Bimetall-Schnappscheibe sowie ein Eingangs genanntes Schaltelement derart auszubilden, dass sie bezüglich einer Stromüberwachung verbesserte Eigenschaften haben.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 sowie des Anspruchs 11. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Gemäß der Erfindung ist eine Bimetall-Schnappscheibe mit einem gewölbten Hauptelement, dessen Wölbung sich unter Temperatureinfluss in die

entgegen gesetzte Richtung ausbildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Hauptelement ein als elektrischer Leiter ausgebildetes Heizelement angeordnet ist.

[0010] Des Weiteren ist gemäß der Erfindung ein Schaltelement, welches wenigstens zwei Schaltkontakte aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schaltkontakt auf dem Hauptelement einer erfindungsgemäßen Bimetall-Schnappscheibe angeordnet ist.

[0011] Dadurch, dass auf dem Hauptelement ein als elektrischer Leiter ausgebildetes Heizelement angeordnet ist, wird das Hauptelement der Bimetall-Schnappscheibe nicht mehr indirekt sondern direkt erwärmt. Hierdurch wird die Reaktionszeit der Bimetall-Schnappscheibe deutlich verkürzt. Die Reaktionszeit der Bimetall-Schnappscheibe lässt sich durch eine geeignete Materialwahl des elektrischen Leiters beeinflussen. Des Weiteren wird durch die direkte Anordnung des elektrischen Leiters auf dem Hauptelement der Bimetall-Schnappscheibe der Aufbau eines mittels einer Bimetall-Schnappscheibe ausgebildeten Stromwächters erheblich vereinfacht. Darüber hinaus wird die Bimetall-Schnappscheibe unempfindlicher gegen äußere Einwirkungen, was sich sehr vorteilhaft auf die Zuverlässigkeit eines betreffenden Überstromwächters auswirkt. Durch die unmittelbare mechanische Verbindung des elektrischen Leiters mit dem Hauptelement der Bimetall-Schnappscheibe entsteht ein kompaktes Element.

[0012] In vorteilhafter Weise ist der elektrische Leiter als Leiterbahn ausgebildet. Hierdurch lässt sich der elektrische Leiter in einfacher Weise auf dem Hauptelement der Bimetall-Schnappscheibe anordnen. Der elektrische Leiter kann beispielsweise als Stanzteil hergestellt und auf dem Hauptteil befestigt werden.

[0013] Sehr vorteilhaft ist es, wenn der elektrische Leiter erst dann auf das Hauptelement aufgebracht wird, nachdem dieses bereits geprägt ist, das heißt die Wölbung bereits vorhanden ist. Dies wirkt sich sehr vorteilhaft auf das Schnappverhalten der Schnappscheibe aus. Insbesondere lässt sich beispielsweise der Schnapppunkt sehr präzise einstellen. Die Bimetall-Schnappscheibe kann vorzugsweise durch ein spezielles Prägeverfahren wie beispielsweise Ring- oder Kalotten-Prägeverfahren oder Ein- oder Mehrfachprägung geprägt sein, so dass sie im Ergebnis fest definierte Schnapp-Temperaturen T1/T2 besitzt. Die Temperaturen ergeben sich aus dem Prägeverfahren selbst und der Prägetiefe und sind spezifisch für die jeweils gewünschte Applikation unterschiedlich wählbar. Auf die bereits geprägte Scheibe wird der elektrische Heizleiter aufgebracht.

[0014] Sehr vorteilhaft ist auch eine Ausführungsform der Erfindung, bei der der elektrische Leiter in einer auf dem Hauptelement angeordneten Lackschicht eingebettet ist. Durch die Einbettung des elektrischen Leiters in die Lackschicht kann nicht nur auf einfache Weise eine zuverlässige Verbindung des elektrischen Leiters mit dem Hauptelement hergestellt werden, sondern darüber hinaus ist der elektrische Leiter auf dem Hauptelement

elektrisch isoliert angeordnet. Die Isolierung kann aber auch mittels einer Isolierfolie erfolgen.

[0015] Insbesondere kann zwischen dem elektrischen Leiter und dem Hauptelement eine als Kunststoffolie, Polyimidfolie oder Aluminiumoxidfolie ausgebildete Isolierfolie, welche beispielsweise mittels einer aus Pyraluxkleber bestehenden Klebeschicht einerseits fest mit dem Hauptelement und andererseits mit dem Heizelement verbunden ist, angeordnet sein. Alternativ kann die Isolationsschicht aus Meycoat verbunden mit Acrylatkleber oder Dublocoll 384 TC Al-Folie bestehen. Die Verbindung der Isolationsschicht mit dem Hauptelement und dem elektrischen Leiter erfolgt in einem speziellen thermischen Prozess derart, dass der Schichtaufbau unter einem Druck von etwa 2 Tonnen bis etwa 20 Tonnen und einer Temperatur von etwa 100 Grad Celsius bis etwa 250 Grad Celsius dauerhaft miteinander verbunden werden.

[0016] Durch die direkte Verbindung des elektrischen Leiters mit dem Hauptelement besteht eine direkte thermische Kopplung zwischen den beiden Elementen. Dies hat einen optimalen und homogenen Wärmeübergang vom elektrischen Leiter zum Hauptelement zur Folge, wodurch im Falle einer Stromerhöhung eine sehr schnelle Reaktion erfolgt.

[0017] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei der sich der elektrische Leiter über den Bereich der höchsten Erhebung des Hauptelements erstreckt und der Widerstand des elektrischen Leiters im Bereich der höchsten Erhebung des Hauptelements seinen größten Wert hat. Hierdurch wird erreicht, dass die Verlustleistung des elektrischen Leiters im Bereich der höchsten Erhebung des Hauptelements ihren größten Wert hat, was dazu führt, dass die Erhitzung des Hauptelements im Bereich ihrer höchsten Erhebung am größten ist. Dies wirkt sich sehr vorteilhaft auf das Schnappverhalten des Hauptteils aus.

[0018] Die Erhöhung des Widerstands des elektrischen Leiters im Bereich der höchsten Erhebung des Hauptelements kann auf einfache Weise beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Querschnitt des elektrischen Leiters im Bereich der höchsten Erhebung des Hauptelements geringer ist als außerhalb des Bereichs der höchsten Erhebung des Hauptelements. In vorteilhafter Weise wird die Veränderung des Querschnitts des elektrischen Leiters durch Prägen oder Laserabtragung bewirkt.

[0019] Sehr vorteilhaft bei der letztgenannten Ausführungsform ist es, wenn der elektrische Leiter im Bereich der höchsten Erhebung des Hauptelements ringförmig ausgebildet ist, wobei der Mittelpunkt des Rings auf der höchsten Erhebung des Hauptelements angeordnet ist. Hierdurch kann das Hauptelement im Bereich seiner höchsten Erhebung gezielt symmetrisch erwärmt werden. Dies wirkt sich ebenfalls sehr vorteilhaft auf die Schaltfunktion der Bimetall-Schnappscheibe aus.

[0020] Als äußerst vorteilhaft hat sich eine Ausführungsform der Erfindung herausgestellt, bei der das

Hauptelement in der Draufsicht zumindest teilweise die Form von zwei mit ihren Sehnen aneinander stoßende Kreisabschnitte hat, sodass die Sehnen der Kreisabschnitte eine sich in Richtung der größten Ausdehnung (Länge) des Hauptelements erstreckende gedachte Mittellinie des Hauptelements bilden. Eine derartige Form, welche an eine bikonvexe Linse erinnert, hat den großen Vorteil, dass sie ein sehr gutes Schnappverhalten hat, wenn sie an einem Ende eingespannt ist. Denn ein an dem der Einspannung gegenüber liegenden Ende angeordneter Schaltkontakt führt beim Schnappen des Hauptelements einen relativ großen Schaltweg aus, wodurch die Schnappscheibe gut zum Öffnen eines Stromkreises geeignet ist.

[0021] In vorteilhafter Weise ist das Hauptelement an den Enden seiner Mittellinie abgeflacht, wodurch es in der Draufsicht die Form eines Tonnenkörpers in Seitenansicht hat. Hierdurch verringert sich die Baugröße des Hauptelements, ohne dass sich dies besonders nachteilig auf das Schnappverhalten des Hauptelements auswirkt.

[0022] Als besonders vorteilhaft hat sich eine Bimetall-Schnappscheibe herausgestellt, bei der die Länge des Hauptelements von Spitze zu Spitze 1,4 bis 3 mal so groß ist, wie die sich quer zur Mittellinie des Hauptelements erstreckende Breite des Hauptelements. Insbesondere ist die Länge des Hauptelements 2 bis 2,75, vorzugsweise 2,5 mal so groß wie die Breite des Hauptelements. Ist das Hauptelement an den Enden seiner Mittellinie abgeflacht, wird zur Berechnung der Länge des Hauptelements das Hauptelement theoretisch um die weggelassenen Spitzen ergänzt und die Länge des Hauptelements dann durch den Abstand der beiden gedachten Spitzen gebildet.

[0023] Ein derartig ausgebildetes Hauptelement hat den großen Vorteil, dass sich die Materialspannungen im Hauptelement sehr gut verteilen, so dass sie nur sehr geringe Auswirkungen auf den auf dem Hauptelement angeordneten elektrischen Leiter haben.

[0024] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Hauptelement Rastelemente aufweist, welche beispielsweise deutlich über die Form der zuvor beschriebenen Formgebung hinausragen. Die Rastelemente stehen vorzugsweise symmetrisch zur Mittellinie beidseitig deutlich aus dem Hauptelement hervor. Durch die Rastelemente kann erreicht werden, dass das Hauptelement nach einem Schnappen am Zurückschnappen gehindert wird. Hierzu brauchen die Rastelemente lediglich beim Schnappen des Hauptelements mit entsprechenden Gegenelementen verrasten, wodurch die Schnappstellung des Hauptelements fixiert wird. Eine derartige Bimetall-Schnappscheibe ist sehr gut für eine so genannte Sicherheitsabschaltung geeignet. Denn auch nach dem Abkühlen des Hauptelements nimmt die Schnappscheibe nicht mehr ihre ursprüngliche Position ein.

[0025] Dadurch, dass bei einem erfindungsgemäßen Schaltelement ein Schaltkontakt auf dem Hauptelement

einer erfindungsgemäßen Bimetall-Schnappscheibe angeordnet ist, wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass eine relativ schnelle Unterbrechung eines Stromkreises bei Überstrom erreicht werden kann. Des Weiteren ist das erfindungsgemäße Schaltelement sehr robust ausgebildet, was sich sehr vorteilhaft auf die Zuverlässigkeit des Schaltelements auswirkt.

[0026] In vorteilhafter Weise ist der auf dem Hauptelement angeordnete Schaltkontakt mit einem Ende des elektrischen Leiters verbunden, wobei das andere Ende des elektrischen Leiters den Anschluss des Schaltkontakts bildet. Hierdurch wird auf einfache Weise erreicht, dass das Hauptelement durch den Strom erwärmt wird, der über den Schaltkontakt fließt. Da der elektrische Leiter isoliert auf dem Hauptelement angeordnet ist, fließt über die Bimetall-Schnappscheibe kein Strom. Ein Stromfluss und damit die Erwärmung des Hauptelements erfolgt ausschließlich durch den elektrischen Leiter, wodurch die Erwärmung des Hauptelements kontrolliert erfolgt.

[0027] Bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist zwischen dem den Anschluss des auf dem Hauptelement angeordneten Schaltkontakts bildenden Ende des elektrischen Leiters und dem nicht auf dem Hauptelement angeordneten Schaltkontakt ein als elektrischer Widerstand ausgebildetes zweites Heizelement angeordnet. Da durch den Widerstand nur dann Strom fließt, wenn das Schaltelement geöffnet ist, kann das durch den elektrischen Widerstand gebildete zweite Heizelement dazu dienen, das Hauptelement auf einer solchen Temperatur zu halten, dass es nicht mehr zurückschnappt. Hierdurch kann ähnlich wie durch die Rastelemente ein dauerhaftes Abschalten des Stromkreises erreicht werden, wobei das Hauptelement jedoch dann zurückschnappt, wenn der Strom abgeschaltet wird, das heißt durch den das zweite Heizelement bildenden elektrischen Widerstand kein Strom mehr fließt.

[0028] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Schaltelement in einem Gehäuse angeordnet ist, welches aus einem wenigstens einseitig isoliertem Werkstoff wie beispielsweise einem kunststoffbeschichteten Blech besteht. Hierdurch wird auf einfache Weise eine vollständige Isolierung des Schaltelements von der Umgebung erreicht.

[0029] In vorteilhafter Weise ist das Gehäuse durch Falten eines entsprechenden Zuschnitts gebildet, wobei die Ränder des Zuschnitts mittels beispielsweise Laserschweißens miteinander verbunden sind. Ein derartiges Gehäuse lässt sich sehr einfach und damit kostengünstig herstellen. Insbesondere ist das Gehäuse derart auf einfache Weise wasserdicht hergestellt.

[0030] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines besonderen Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0031] Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgebildete Bimetall-Schnappscheibe,

Fig. 2 eine Kontur der Draufsicht der in Figur 1 dargestellten Schnappscheibe,

Fig. 3 die in Figur 1 dargestellte Schnappscheibe von der Seite im Schnitt,

Fig. 4 ein erfindungsgemäß ausgebildetes Schaltelement in Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 5 einen Schnitt durch das in Figur 4 dargestellte Schaltelement entlang der Schnittlinie A-A,

Fig. 6 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäß ausgebildeten Bimetall-Schnappscheibe,

Fig. 7 eine Kontur der Draufsicht, der in Figur 6 dargestellten Schnappscheibe,

Fig. 8 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Schaltelements in Seitenansicht im Schnitt und

Fig. 9 einen Schnitt durch das in Figur 8 dargestellte Schaltelement entlang der Schnittlinie B-B.

[0032] Wie Figur 1 entnommen werden kann, weist eine Bimetall-Schnappscheibe ein Hauptelement 1 auf, welches in der Draufsicht teilweise die Form von zwei mit ihren Sehnen aneinander stoßende Kreisabschnitte hat, wobei die Sehnen der Kreisabschnitte eine sich in Richtung der größten Ausnehmung (Länge) des Hauptelements 1 erstreckende gedachte Mittellinie 1' des Hauptelements 1 bilden. Das Hauptelement 1 ist als Schnappscheibe ausgebildet und hat im Mittelpunkt 1c seine höchste Erhebung. An einem Ende 1a des Hauptelements 1 ist über einen Steg 3b eine Lasche 3 mit dem Hauptelement 1 verbunden. Die Lasche 3 weist zwei Öffnungen 3b auf, zur Befestigung der Bimetall-Schnappscheibe.

[0033] Auf dem Hauptelement 1 ist ein als Leiterbahn ausgebildeter elektrischer Leiter 2 angeordnet, der einen mäanderförmigen Verlauf hat. Der elektrische Leiter 2 weist einen ringförmigen Abschnitt 2c auf, der die höchste Erhebung 1c des Hauptelements 1 umschließt. Der Querschnitt des elektrischen Leiters 2 ist in dem ringförmigen Abschnitt 2c verringert, sodass der Widerstand des Leiters 2 dort am größten ist.

[0034] An einem Ende 2b des elektrischen Leiters 2 ist der elektrische Leiter 2 mit einem Schaltkontakt 7 verbunden, der mit dem Hauptelement 1 und dem einen Ende 2b des elektrischen Leiters 2 verschweißt ist. Das andere Ende 2a des elektrischen Leiters 2 ist als Lasche ausgebildet und bildet den elektrischen Anschluss des Schaltkontaktes 7.

[0035] Wie Figur 3 entnommen werden kann, ist zwischen der Leiterbahn 2 des elektrischen Leiters 2 und dem Hauptelement 1 eine Polyimidfolie 5 angeordnet, welche mittels eines Pyraluxklebers 6 fest mit dem Hauptelement 1 verbunden ist. Die Leiterbahn 2 ist ebenfalls mittels eines Pyraluxklebers 6 fest mit der Polyimidfolie 5 verbunden.

[0036] Die Leiterbahn 2 kann in der Weise auf das Hauptelement aufgebracht werden, dass das Materialband, aus dem das Hauptelement 1 ausgetrennt wird und das Materialband, aus dem die Leiterbahn 2 ausgetrennt wird, im blanken und gereinigten Zustand in ein und das selbe Folgeverbundwerkzeug geführt werden. Zusätzlich wird eine beidseitig mit einer Klebeschicht versehene Isolationsfolie in das Folgeverbundwerkzeug eingeführt. Auf die Klebeschichten ist jeweils eine nicht klebende Trennfolie aufgebracht. Die Isolationsfolie wird auf das Materialband, aus dem das Hauptelement 1 ausgetrennt wird, beziehungsweise auf das Hauptelement 1 aufgebracht. Vor dem Aufbringen wird jedoch die dem Hauptelement 1 zugewandte Trennfolie von der betreffenden Klebeschicht der Isolationsfolie abgezogen. Beim Aufbringen der Isolationsfolie auf das Hauptelement wird von der Isolationsfolie die zweite Trennfolie abgezogen und dann die Leiterbahn 2 auf die Isolationsfolie aufgebracht. In einer Prägestation werden dann bei einer Temperatur von etwa 100 Grad Celsius bis 250 Grad Celsius die aufeinander aufgebrachten Elemente miteinander verbunden.

[0037] Die Leiterbahn 2 kann auch in einer auf dem Hauptelement 1 angeordneten Lackschicht eingebettet sein. Hierzu wird das Hauptelement 1 in einem vorgeschalteten Prozess mittels eines Lacks beschichtet. Diese Schicht dient ausschließlich als elektrische Trennung. Eine weitere Lackschicht, die als Verbindungsklebeschicht dient, wird im nassen Zustand auf diese Isolationschicht aufgebracht. Danach wird die Kontur des Hauptelements 1 aus dem Bandmaterial, aus dem die Hauptelemente ausgetrennt werden, ausgetrennt.

[0038] Die Leiterbahn 2 wird in entsprechender Weise hergestellt. Das heißt, das Bandmaterial des elektrischen Leiters wird ebenfalls in einem vorgeschalteten Prozess mittels eines Isolierlacks beschichtet. Auf diese Isolierlackschicht wird im nassen Zustand eine Verbindungsklebeschicht aufgebracht. Danach wird die Kontur der Leiterbahn des elektrischen Leiters aus dem Bandmaterial ausgetrennt.

[0039] In dem Werkzeug, in dem die Zuschnitte erfolgen, kann ein Modul angeordnet sein, welches thermisch isoliert von dem restlichen Werkzeug ist. Das Modul ist beheizbar, so dass die Leiterbahn des elektrischen Leiters in dem Modul unter einem Druck von etwa 2 Tonnen bis 20 Tonnen und einer Temperatur von etwa 100 Grad Celsius bis 250 Grad Celsius auf das Hauptelement 1 aufgebracht werden kann. Der Druck ist von der zu verpressenden Fläche der Bauteile abhängig.

[0040] Bei beiden zuvor beschriebenen Verfahren kann eine Nachheizstrecke und/oder eine UV-Bestrahlung durchgeführt werden. Dies wirkt sich sehr vorteilhaft auf die Festigkeit der miteinander verbundenen Elementen aus.

[0041] Wie herausgefunden wurde, hat das Hauptelement 1 ein optimales Schnappverhalten, wenn die Breite 1" des Hauptelements 1 in einem bestimmten Verhältnis zur Länge des Hauptelements 1 steht. Zur Berechnung des Verhältnisses wurden in Figur 2 die in einem Radius verlaufenden die Seitenränder des Hauptelements 1 kontinuierlich soweit verlängert, bis sich die betreffenden Linien schneiden. Die Verlängerung ist in Figur 2 mittels gestrichelter Linien dargestellt. Die Schnittpunkte der Verlängerungen der Seitenlinien bilden gedachte Spitzen 1a', 1b'. Die zur Bestimmung des Verhältnisses benötigte Länge des Hauptelements 1 entspricht der Länge der Mittellinie 1' von gedachter Spitze 1a' zu gedachter Spitze 1b'. Die Länge der Mittellinie 1', das heißt die zur Berechnung des Verhältnisses benötigte theoretische Länge des Hauptelements 1 ist 2,5 mal so groß wie die sich quer zur Mittellinie 1' des Hauptelements erstreckende Breite 1" des Hauptelements 1.

[0042] Wie den Figuren 4 und 5 entnommen werden kann, ist die Bimetall-Schnappscheibe mit ihrer Lasche 3 zwischen aus einem elektrischen nicht leitenden Kunststoff bestehenden Elementen 11 eines Gehäuses 10a, 10b eingeklemmt. Das Gehäuse 10a, 10b besteht aus einem Blech 10a, welches einseitig mit Kunststoff 10b beschichtet ist. Hierdurch ist das Gehäuse 10a, 10b außen elektrisch isoliert. Das Gehäuse 10a, 10b wird durch Falten eines entsprechenden Zuschnitts und anschließend vorzugsweise Laserschweißen hergestellt.

[0043] Die Kunststoffelemente 11 werden vor dem Falten des Zuschnitts an den entsprechenden Positionen auf den Zuschnitt aufgebracht. Sie können als separate Teile auf den Zuschnitt aufgebracht werden oder mittels Spritzgießtechnik an den betreffenden Positionen hergestellt werden.

[0044] Nachdem die Kunststoffelemente 11 hergestellt wurden, wird die Bimetall-Schnappscheibe mittels einer Ultraschallschweißtechnik, Klemmtechnik, Prägetechnik oder Presstechnik auf einem Element 11 angeordnet. Durch Falten des Gehäuses wird dann die Bimetall-Schnappscheibe umschlossen und, dadurch, dass sich nach dem Falten die beiden Kunststoffelemente 11 gegenüberstehen, die Bimetall-Schnappscheibe fest mit dem Gehäuse verpresst. Hierdurch ist die Bimetall-Schnappscheibe äußerst zuverlässig in ihrer Position fixiert.

[0045] Zwischen dem den Anschluss des am Hauptelement 1 angeordneten Schaltkontakts 7 bildenden anderen Ende 2a des elektrischen Leiters 2 und einem am Gehäuse befestigten Schaltkontakt 8 ist ein Widerstand 9 angeordnet, über den dann Strom fließt, wenn der auf dem Hauptelement 1 angeordnete Schaltkontakt 7 nicht mit dem am Gehäuse befestigten Schaltkontakt 8 in Kontakt steht. Dabei erhitzt sich der Widerstand 9, wodurch das Hauptelement 1 soweit erwärmt wird, dass es in der Position verbleibt, in der die beiden Schaltkontakte 7, 8

nicht miteinander in Kontakt stehen.

[0046] Die in Figur 6 dargestellte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bimetall-Schnappscheibe entspricht im Wesentlichen der in Figur 1 dargestellten Bimetall-Schnappscheibe. Sie unterscheidet sich lediglich dadurch, dass sie Rastelemente 4 aufweist, welche mit Haltenasen 4a verrastbar sind, welche in einem Gehäuse eines Schaltelements angeordnet sind, wie dies in Figur 9 dargestellt ist. Die Rastelemente 4 sind symmetrisch zur Mittellinie 1' des Hauptelements 1 angeordnet und stehen deutlich aus dem Hauptelement 1 hervor. Sie sind Randbereiche des Hauptelements 1, welche durch eine entsprechende Stanzprägung entstanden sind. Die Haltenasen 4a sind mit der Kunststoffschicht 10b des Gehäuses verbunden und erstrecken sich durch eine in dem Blech 10a ausgebildete Öffnung.

[0047] Erwärmt sich die Bimetall-Schnappscheibe derart, dass sie ihre Position verändert, können die Rastelemente 4 mit den Haltenasen 4a verrasten. Hierdurch wird verhindert, dass die Bimetall-Schnappscheibe wieder in ihre ursprünglich Position zurückkehrt, wenn sie erkaltet. Die Bimetall-Schnappscheibe führt somit entsprechend einer Sicherung eine einmalige Schaltfunktion durch.

[0048] Da die Bimetall-Schnappscheibe nicht wiederholt schaltet, sind die Schaltkontakte 7, 8 im Hauptelement 1 beziehungsweise im Gehäuse vernietet. Dies lässt sich Figur 8 entnehmen.

[0049] Wie den Figuren 8 und 9 entnommen werden kann, ist der am Gehäuse angeordnete Schaltkontakt 8 auf einem Podest angeordnet. Das Podest wird durch Prägen aus der Blechwandung 10a des Gehäuses hergestellt. Durch die Höhe des Podestes lässt sich der Schaltzeitpunkt des durch die Anordnung gebildeten Schalters einstellen.

[0050] Des Weiteren erstreckt sich der elektrische Leiter 2 nahezu über die gesamte Oberfläche des Hauptelements 1 und ist nicht wie in der erstgenannten Ausführungsform mäanderförmig ausgebildet. Durch die zur Ausbildung der Rastelemente 4 erforderlichen Ausschnitte des Hauptelements und somit des elektrischen Leiters 2 verringert sich der Querschnitt des elektrischen Leiters 2 im Bereich der Rastelemente 4, das heißt im Bereich der höchsten Erhebung 1c des Hauptelements 1, wodurch der Widerstand des elektrischen Leiters 2 dort am größten ist.

Patentansprüche

1. Bimetall-Schnappscheibe mit einem gewölbten Hauptelement (1), dessen Wölbung sich unter Temperatureinfluss in die entgegen gesetzte Richtung ausbildet,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf dem Hauptelement (1) ein als elektrischer Leiter (2) ausgebildetes erstes Heizelement angeordnet ist.

2. Bimetall-Schnappscheibe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Leiter (2) als Leiterbahn ausgebildet ist.
3. Bimetall-Schnappscheibe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Leiter (2) in einer auf dem Hauptelement (1) angeordneten Isolationsschicht eingebettet ist.
4. Bimetall-Schnappscheibe nach Anspruch 1 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Leiter (2) sich über den Bereich der höchsten Erhebung (1c) des Hauptelements (1) erstreckt und der Widerstand des elektrischen Leiters (2) im Bereich der höchsten Erhebung (1c) des Hauptelements (1) seinen größten Wert hat.
5. Bimetall-Schnappscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Leiter (2) erst nach Prägung der Wölbung des Hauptelements (1) auf das Hauptelement (1) aufgebracht wurde.
6. Bimetall-Schnappscheibe nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Veränderung des Widerstands des elektrischen Leiters 2 durch Prägen oder Laserabtragung erfolgt.
7. Bimetall-Schnappscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Leiter (2) im Bereich der höchsten Erhebung (1c) des Hauptelements (1) ringförmig ausgebildet ist, wobei der Mittelpunkt des Rings (2c) auf der höchsten Erhebung (1c) des Hauptelements (1) angeordnet ist.
8. Bimetall-Schnappscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Hauptelement (1) in der Draufsicht zumindest teilweise die Form von zwei mit ihren Sehnen aneinander stoßende Kreisabschnitte hat, wobei die Sehnen der Kreisabschnitte eine sich in Richtung der größten Ausdehnung (Länge) des Hauptelements (1) erstreckende gedachte Mittellinie (1') des Hauptelements (1) bilden.
9. Bimetall-Schnappscheibe nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Hauptelement (1) an den Enden (1a, 1b) seiner Mittellinie (1') abgeflacht ist, sodass es in der Draufsicht die Form eines Tonnenkörpers in Seitenansicht hat.

10. Bimetall-Schnappscheibe nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge des Hauptelements (1) von gegebenenfalls gedachter Spitze (1a') zu gegebenenfalls gedachter Spitze (1b') 1,4 bis 3, insbesondere 2 bis 2,75, vorzugsweise 2,5 mal so groß ist, wie die sich quer zur Mittellinie (1') erstreckende Breite (1'') des Hauptelements (1). 5
11. Bimetall-Schnappscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Hauptelement (1) Rastelemente (4) aufweist. 10
12. Schaltelement, welches wenigstens zwei Schaltkontakte (7, 8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet,**
dass ein Schaltkontakt (7) auf dem Hauptelement (1) einer Bimetall-Schnappscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9 angeordnet ist. 15 20
13. Schaltelement nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der auf dem Hauptelement (1) angeordnete Schaltkontakt (7) mit einem Ende (2b) des elektrischen Leiters (2) verbunden ist und das andere Ende (2a) des elektrischen Leiters (2) den Anschluss des Schaltkontakts (7) bildet. 25
14. Schaltelement nach Anspruch 13, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem anderen Ende (2a) des elektrischen Leiters (2) und dem nicht auf dem Hauptelement (1) angeordneten Schaltkontakt (8) ein als elektrischer Widerstand (9) ausgebildetes zweites Heizelement angeordnet ist. 35
15. Schaltelement, nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass es in einem Gehäuse (10a, 10b) angeordnet ist, welches aus einem wenigstens einseitig mit Kunststoff (10b) beschichteten Blech (10a) besteht. 40
16. Schaltelement nach Anspruch 15, 45
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (10a, 10b) durch Falten eines entsprechenden Zuschnitts gebildet ist und die Ränder des Zuschnitts mittels Laserschweißens miteinander verbunden sind. 50

55

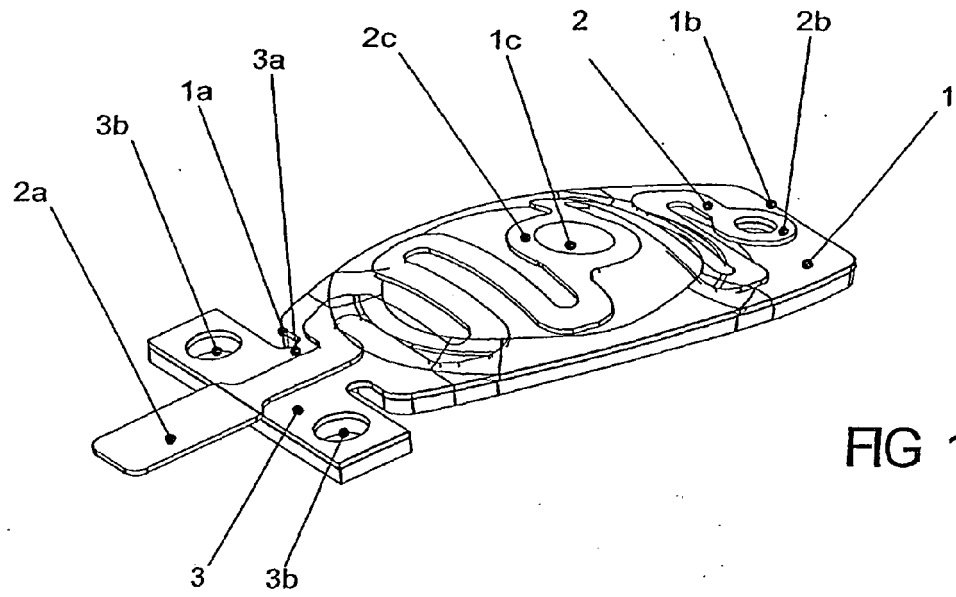


FIG 1

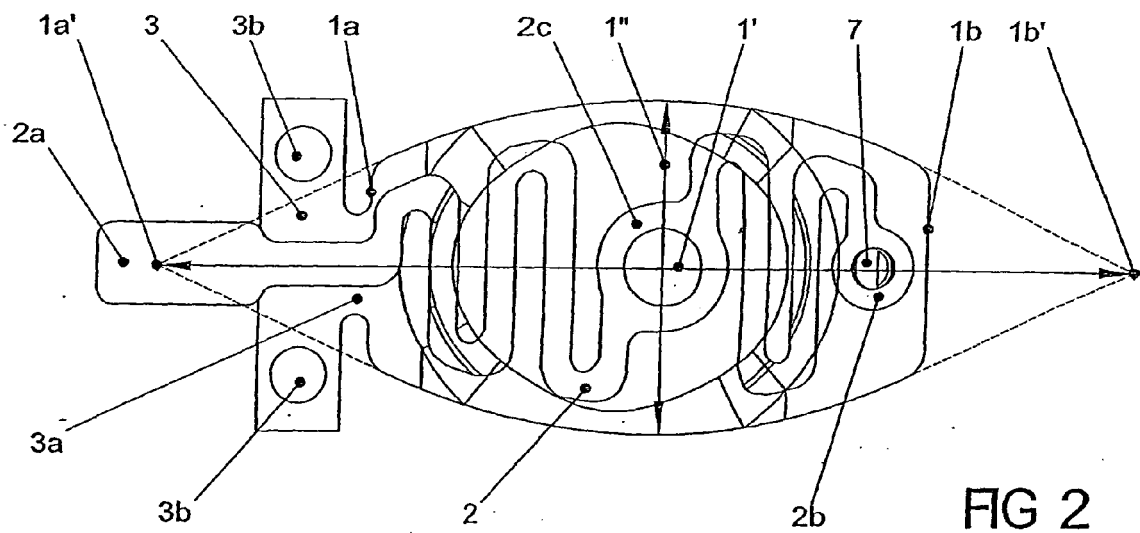


FIG 2

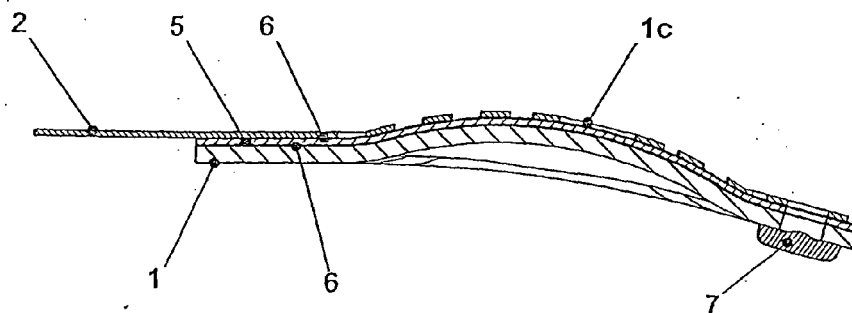


FIG 3

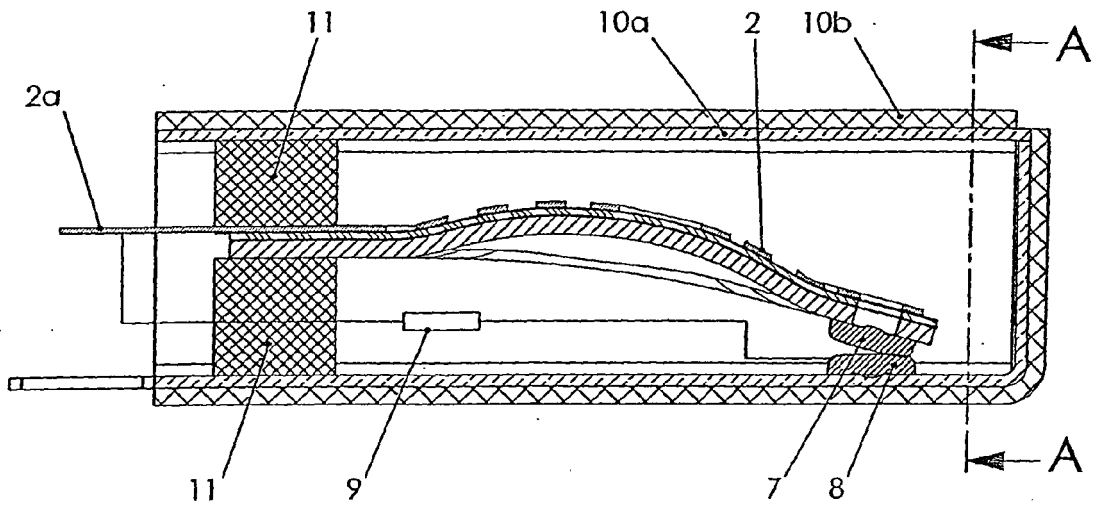


FIG 4

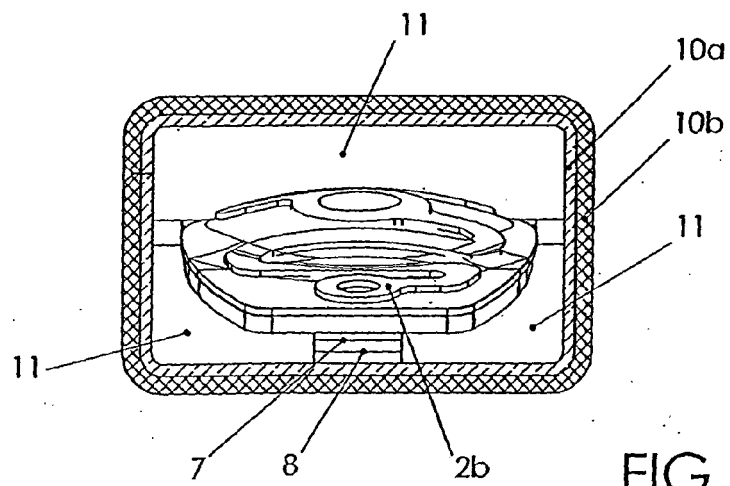


FIG 5

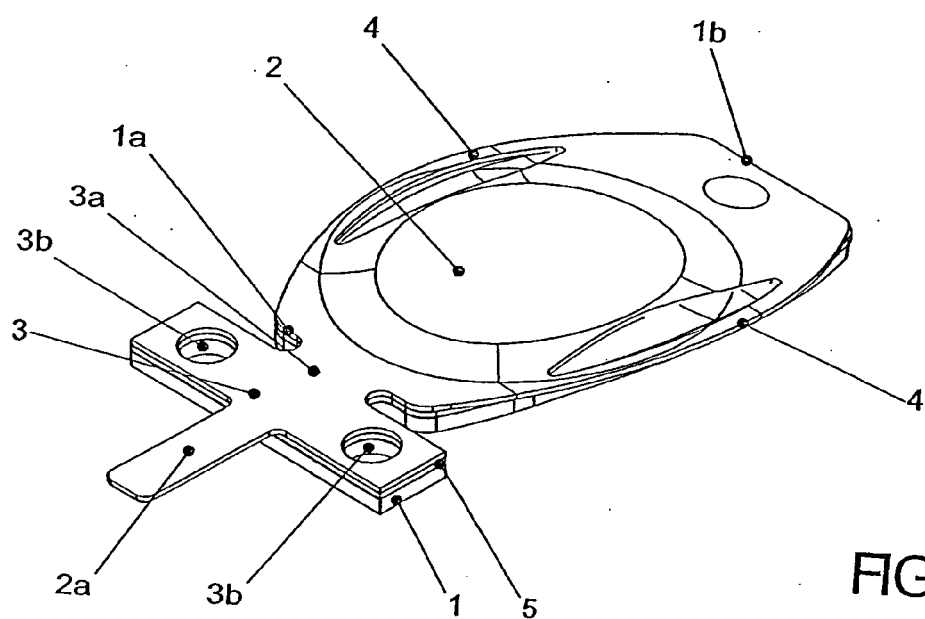


FIG 6

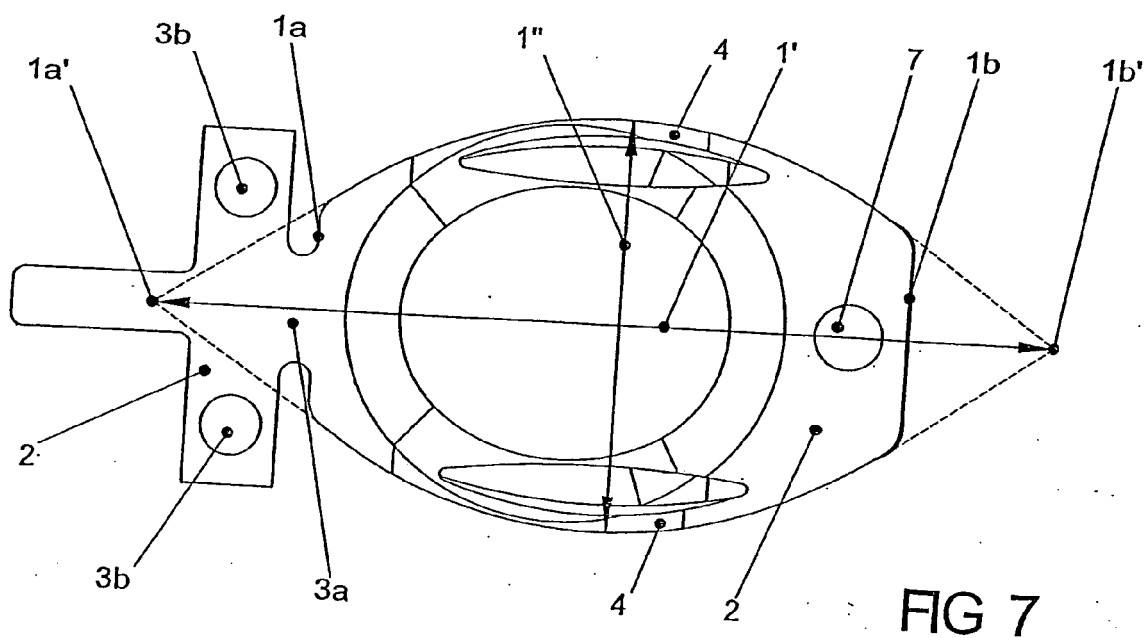


FIG 7

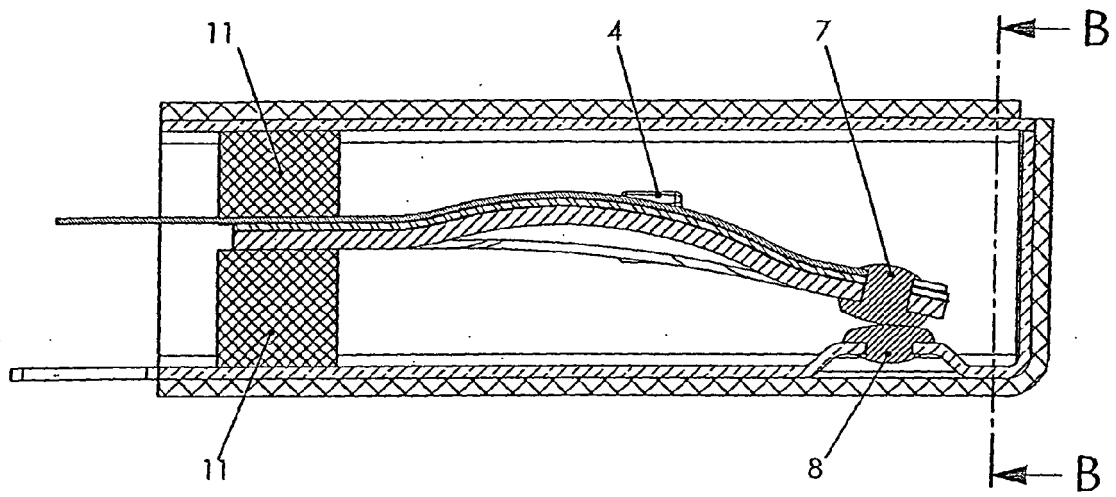


FIG 8

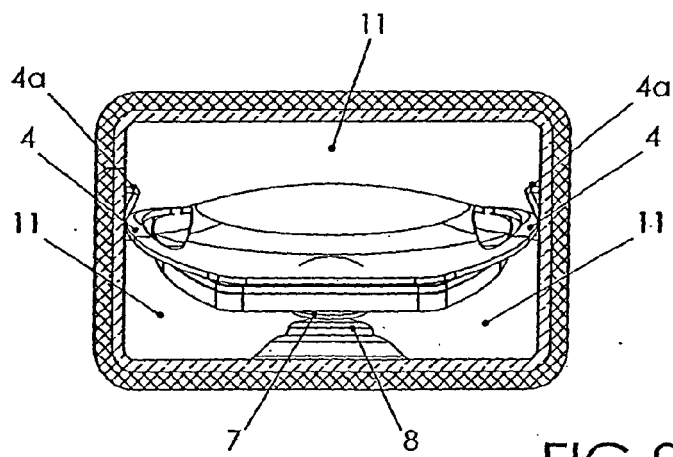


FIG 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 7713

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 11 80 446 B (ALFRED ODENWALD) 29. Oktober 1964 (1964-10-29)	1,2,5,8, 9,12,13, 15,16	INV. H01H37/54 H01H61/02
Y	* Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 59;	11,14	
A	Abbildungen 1-3 *	3,4	

X	US 2 636 098 A (CATALDO JOHN B) 21. April 1953 (1953-04-21)	1,2,4-8, 12,14-16	
A	* Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 7; Abbildungen 1-7 *	3,9-11, 13	
	* Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 3 *		
	* Spalte 4, Zeile 14 - Zeile 75 *		

X	US 2 800 555 A (SUNDT EDWARD V) 23. Juli 1957 (1957-07-23)	1,2,5,8, 10,12-16	
A	* Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 61; Abbildungen 7,8 *	3,4,6,7, 9,11	

X	US 2 293 179 A (SWINGLE RALPH H) 18. August 1942 (1942-08-18)	1,2,5,8, 12,13	
A	* Abbildungen 1,5-7 *	3,4,7, 9-11, 14-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	-----		H01H
X	DE 10 99 299 B (SIEMENS AG) 9. Februar 1961 (1961-02-09)	1-3	
A	* Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 42; Abbildung 2 *	4-10	

Y	JP 51 012967 U (UNKNOWN) 30. Januar 1976 (1976-01-30)	11	
A	* Abbildung 1 *	1-10	

Y	JP 2002 204525 A (SANYO ELECTRIC CO) 19. Juli 2002 (2002-07-19)	14	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 2,12 *	1-12	

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		8. November 2010	Ernst, Uwe
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 : mündliche 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 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 7713

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 703 298 A (GERSON PHILIPS M [NL]) 27. Oktober 1987 (1987-10-27) * Spalte 1, Zeile 6 - Spalte 1, Zeile 10; Abbildung 2 * -----	1,12-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. November 2010	Prüfer Ernst, Uwe
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 : mündliche 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 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 7713

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.

08-11-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1180446	B	29-10-1964	KEINE	
US 2636098	A	21-04-1953	KEINE	
US 2800555	A	23-07-1957	KEINE	
US 2293179	A	18-08-1942	KEINE	
DE 1099299	B	09-02-1961	KEINE	
JP 51012967	U	30-01-1976	KEINE	
JP 2002204525	A	19-07-2002	JP 3653468 B2	25-05-2005
US 4703298	A	27-10-1987	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0813215 B1 [0002]