

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86201993.2

51 Int. Cl.⁴: **H 01 H 37/54**
 H 01 H 37/04, H 01 H 37/00
 H 01 H 61/01

22 Anmeldetag: 07.11.86

30 Priorität: 07.11.85 DE 3539425

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 10.06.87 Patentblatt 87/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
 ES

71 Anmelder: **Limitor AG**
 Hallwylstrasse 78
 CH-8036 Zürich(CH)

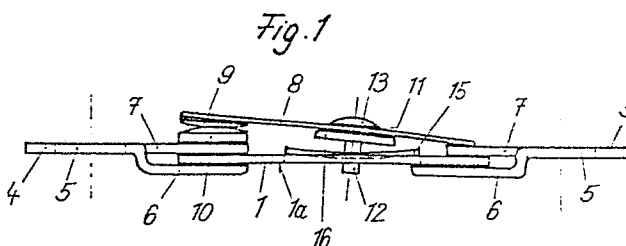
71 Anmelder: **Müller, Manfred K.**
 Wilferdinger Strasse 30
 D-7530 Pforzheim(DE)

72 Erfinder: **Müller, Manfred K.**
 Wilferdinger Strasse 30
 D-7530 Pforzheim(DE)

74 Vertreter: **Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al,**
 Patentanwälte Dr. Rudolf Bauer Dipl.-Ing. Helmut
 Hubbuch, Dipl.Phys. Ulrich Twelmeier Westliche
 Karl-Friedrich-Strasse 29-31
 D-7530 Pforzheim(DE)

54 Thermobimetallschalter.

57 Der Thermobimetallschalter besteht aus einem flachen, elektrisch isolierenden Träger (1), wenigstens zwei an dem Träger (1) befestigten elektrischen Anschlußteilen (3,4), von denen eines mit einem auf dem Träger angeordneten Festkontakt (10) und eines mit einer Kontaktfeder (8) Verbindung hat, die mit ihrem einen Ende am Träger (1) befestigt ist und an ihre, anderen Ende ein bewegliches, mit dem Festkontakt (10) zusammenarbeitendes Kontaktstück (9) trägt. Der Träger (1) ist eine dünne Aluminiumoxidkeramikplatte.



- 1 -

ThermobimetallschalterTechnisches Gebiet:-

Die Erfindung geht aus von einem Thermobimetall-
schalter mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1
angegebenen Merkmalen.

5

Stand der Technik:

Ein solcher Schalter ist in der DE-29 16 516 A1 be-
schrieben. Es handelt sich dabei um einen Thermo-
schalter, welcher auf einer Leiterplatte als Träger
angeordnet ist. Dabei können auf der Leiterplatte
einer oder mehrere Heizwiderstände vorgesehen sein,
mit deren Hilfe der Thermoschalter als Relais oder
Zeitrelais arbeiten kann.

H 3 7 / 0 2
3 2 / 5 2

Der bekannte Schalter hat den Nachteil, dass
die Leiterplatte dazu neigt, sich infolge
thermischer Beanspruchung zu verziehen, wodurch
eine einwandfreie Funktion des Thermoschalters
nicht gewährleistet ist, zumindest seine Schalt-
temperatur geändert werden kann.

Offenbarung der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen
Thermobimetallschalter der eingangs genannten Art
zu schaffen, welcher in sehr flacher Bauweise her-
stellbar ist, auch bei unterschiedlicher Temperatur-
beanspruchung formstabil bleibt und vielseitig ver-
wendbar und anpassbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Thermobimetallschalter mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

5

Der neue Thermobimetallschalter verwendet als Träger eine dünne Aluminiumoxidkeramikplatte, welche in der Halbleitertechnik auch als Wafer bezeichnet wird. Die Herstellung solcher Aluminium-
10 · oxidkeramikplatten mit ausserordentlicher Bruchfestigkeit ist Stand der Technik. Trotz ihrer Vorzüge, die nachstehend noch geschildert werden, sind sie jedoch bislang als Träger für Bimetallschutzschalter nicht verwendet worden.

15

Infolge ihrer Festigkeit können die als Träger für die Thermobimetallschalter verwendeten Aluminiumoxidkeramikplatten wesentlich dünner sein als die bislang für kleine, offene Thermoschalter häufig
20 verwendeten Träger aus gespritztem Kunststoff, dünner auch als Leiterplatten. Daraus folgt, dass der erfindungsgemäß verwendete Träger nur eine verhältnismässig geringe Wärmekapazität hat, was sich günstig auf die Ansprechgeschwindigkeit des
25 Schalters auswirkt. Dazu ist ein solcher Aluminium-

oxidkeramikträger auch und gerade in Form einer
dünnen Platte hochwärmebeständig: Er kann bis zu
erheblich höheren Temperaturen eingesetzt werden
als Kunststoffträger oder Leiterplatten und ver-
zieht sich doch nicht. Vorteilhaft ist auch sein
5 gegenüber Kunststoffen niedriger Wärmeausdehnungs-
koeffizient. Ausserdem läßt sich eine Aluminium-
oxidkeramikplatte von vornherein maßhaltiger her-
stellen als ein Kunststoffspritzteil, so dass
10 bei der Fertigung eines Bimetallschalters mit
einer Aluminiumoxidkeramikplatte als Träger
weniger Toleranzprobleme auftreten.

Ausserdem läßt sich eine Aluminiumoxidkeramik-
15 platte nicht nur wie eine Leiterplatte mit
Leiterbahnen versehen und mit elektrischen Bau-
elementen bestücken, vielmehr lassen sich Wider-
stände und andere aktive oder passive Schaltungs-
elemente bis hin zu kompletten Schaltkreisen
20 in die Trägerplatte integrieren, wodurch der
Schalter zu einem kompakten, preiswerten Hybrid-
bauelement wird.

Eine besonders einfache, aber für die praktische
25 Anwendung bedeutsame Ausbildung des erfindungs-
gemäßen Schalters ist dadurch gekennzeichnet,

dass der Aluminiumoxidkeramikträger auf seiner
einen Seite die gattungsgemäßen Elemente des
Thermobimetallschalters trägt, während er auf
seiner gegenüberliegenden Seite (der Unterseite)
5 mit einer Widerstandsschicht versehen und da-
durch als Dickschichtwiderstand ausgebildet ist.
Ist die Widerstandsschicht so angeordnet, dass
sie den Schalter elektrisch überbrückt, dann
kann ein solcher Schalter als Übertemperatur-
10 schalter verwendet werden, der nach dem Über-
schreiten einer vorgegebenen Temperatur nicht
wieder selbsttätig schließt, sondern offen
bleibt, weil nach dem Öffnen des Schalters der
Strom nur noch über die Widerstandsschicht fließt,
15 welche sich aufheizt und so viel Wärme erzeugt
und auf das Bimetallelement überträgt, dass
dieses oberhalb seiner Schalttemperatur bleibt.
In seiner erfindungsgemäßen Ausbildung ist ein
solcher Schalter wesentlich kompakter und preis-
20 werter als der in der DE-PS 32 31 136 beschriebene
Schalter, welcher nach dem Überschreiten seiner
Schalttemperatur ebenfalls offen bleibt.

In einer anderen Ausführungsform des Schalters
25 können auf der Unterseite der Trägerplatte zwei

Schichtwiderstände vorgesehen sein, von denen einer den Schalter elektrisch überbrückt und einer als Vorwiderstand angeordnet ist, welcher demgemäß mit einem der beiden den zwei Schaltkontakten zuge-

5
 ordneten elektrischen Anschlußteile und andererseits mit einem dritten elektrischen Anschlußteil verbunden ist; in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung zeichnet sich ein solcher Schalter gegenüber einem vergleichbaren Schalter, wie er in dem DE-GM 84 11 838

10
 beschrieben ist, durch einen kompakteren und preiswerteren Aufbau aus.

Für andere Anwendungen können auf der Trägerplatte natürlich auch mehr als zwei Schicht-

15
 widerstände ausgebildet werden.

In einer weiteren Ausgestaltung könnte auf der Aluminiumoxidkeramikplatte ein Schmelzdraht in Reihenschaltung mit den Schaltkontakten angeordnet

20
 sein. In einem Übertemperaturschutzschalter bietet ein solcher Schmelzdraht eine zusätzliche Sicherheit für den Fall, dass die Schaltkontakte trotz Überschreitens der Schalttemperatur nicht getrennt werden, z.B. weil sie kleben; in einem solchen Fall

25
 erhitzt sich der Schmelzdraht bis über seine Schmelztemperatur und unterbricht den Stromkreis.

Eine Aluminiumoxidkeramikplatte eignet sich ferner hervorragend dazu, sie mit Sensoren zu bestücken, die ein elektrisches Ausgangssignal erzeugen. Mit dem Ausgangssignal eines solchen Sensors kann man
 5 einen auf der Trägerplatte vorgesehenen Heizwiderstand ansteuern, welcher das Bimetallelement beheizt und dadurch den Schalter betätigt.

Die nötigen elektrischen Anschlußteile des Thermobimetallschalters könnte man dadurch auf dem Träger
 10 befestigen, dass man in den Träger Löcher bohrt, z.B. mittels eines Laserstrahls, und die Anschlußteile an den so gebohrten Löchern mit dem Träger verschraubt oder vernietet. Vorteilhafter
 15 ist es jedoch, den Träger stellenweise zu metallisieren, vorzugsweise an seiner Unterseite, und die Anschlußteile gabelförmig auszubilden, so dass man sie mit ihrer Gabel auf den Träger aufstecken kann, und
 zwar in getrennten metallisierten Bereichen, wonach
 20 sie mit dem Träger verlötet werden. Das Verlöten kann nach in der Elektronikfertigung gebräuchlichen, preiswerten, automatischen Verfahren erfolgen, z.B. durch Führen der Trägerplatten über ein Schwallbad.

25 Die Möglichkeit, eine Aluminiumoxidkeramikplatte zu metallisieren, führt zu einem weiteren Vorteil

der Erfindung: Man kann nämlich auch den Festkontakt durch selektives Metallisieren der Trägeroberseite bilden, insbesondere durch ein Druckverfahren.

5

Alternativ kann man die elektrischen Anschlußteile zugleich als Träger für den Festkontakt des Schalters bzw. als Träger für das eine, am Träger festzulegende Ende der Kontaktfeder verwenden. Die
10 Verbindung zwischen dem Festkontakt und dem einen Anschlußteil und zwischen der Kontaktfeder und dem anderen Anschlußteil kann in üblicher Weise durch Punktschweißen erfolgen, wobei der
15 Schweißvorgang wegen der Temperaturbeständigkeit der Aluminiumoxidkeramik auch noch nach dem Befestigen der elektrischen Anschlußteile an der Trägerplatte erfolgen kann. Eine andere, besonders vorteilhafte Art und Weise, die Anschlußteile auf dem Träger zu befestigen, besteht in der Anwendung
20 des Re-flow-Verfahrens. Dazu wird an den vorgesehenen Befestigungsstellen auf den Träger ein Lotmetall aufgedrückt, auf welchem die Anschlußteile, die zu diesem Zweck am besten gabelförmig ausgebildet sind, festgeklemmt und anschließend in
25 einem Lötoven verlötet werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin;
dass es möglich ist, bei der Herstellung der
Thermobimetallschalter von größeren Aluminium-
oxidkeramikplatten auszugehen, auf diesen Platten
5 nebeneinander eine ganze Anzahl von Thermobi-
metallschaltern auszubilden und erst in einem
letzten Fertigungsschritt die Platten entlang
vorgegebener Trennlinien zwischen den Thermo-
bimetallschaltern aufzutrennen.

10

Je nach Einsatzzweck des Schalters kann die
Kontaktfeder selbst aus einem Thermobimetall
hergestellt sein (für die Verwendung als Über-
stromschalter), oder es kann für die Betätigung
15 der Kontaktfeder ein gesondertes Bimetallelement
vorgesehen sein. Im letztgenannten Fall ver-
wendet man am besten eine Bimetallschnappscheibe,
welche zwischen der Kontaktfeder und dem Träger
angeordnet wird. Eine Schnappscheibe ist eine
20 durch Prägen gewölbte Scheibe, welche infolge
ihrer Wölbung zwei entgegengesetzt gewölbte, -
stabile Gestalten annehmen kann, wobei der Über-
gang zwischen den beiden Gestalten sprunghaft er-
folgt. Zum Halten und Zentrieren der Bimetall-
25 schnappscheibe könnte man auf oder unter der
Kontaktfeder Haken und Laschen vorsehen, die die

Bimetallschnappscheibe an deren Rand halten und wenigstens teilweise umgreifen. Vorteilhafter sieht man jedoch einen Bolzen aus Kunststoff vor, der mit Spiel durch ein Loch in der Bi-

5 metallschnappscheibe hindurchgeführt ist und entweder an der Kontaktfeder befestigt ist und mit Spiel durch ein Loch des Trägers hindurchragt oder am Träger befestigt ist und mit Spiel durch ein

10 Loch in der Kontaktfeder hindurchragt, wobei zweckmässigerweise dieser Bolzen zwischen der Kontaktfeder und der Bimetallschnappscheibe einen Kragen hat, durch welchen die beiden auf Abstand gehalten werden. Alternativ kann man die Kontaktfeder mit

15 einem Fortsatz versehen, z.B. durch einen Tiefziehvorgang, welcher durch ein Loch in der Bimetallschnappscheibe und durch ein Loch im Träger mit Spiel hindurchgreift.

) Die Bimetallschnappscheibe und die Kontaktfeder auf Abstand zu halten, ist von Bedeutung, wenn

20 verhindert werden soll, dass sich die Stromwärme der Kontaktfeder auf die Bimetallschnappscheibe überträgt. Dazu empfiehlt es sich, zwischen der Kontaktfeder und der Bimetallschnappscheibe ein

25 isolierendes Kunststoffteil vorzusehen, welches entweder in ein Loch der Bimetallscheibe oder

- in ein Loch der Kontaktfeder eingeführt, ggfs. mit beiden verbunden ist. Um den Wärmeübergang zwischen der Kontaktfeder und der Bimetallschnapp-
scheibe soweit wie möglich zu unterbinden, bildet
5 man dieses Kunststoffteil - und entsprechend den Kragen des zuvor beschriebenen Bolzens - möglichst großflächig aus, so dass er die Bimetallschnapp-
scheibe von der Kontaktfeder thermisch isolieren kann.
- 10 Am besten kann man den Wärmeübergang von der Kontaktfeder auf die gesonderte Bimetallscheibe unterbinden, wenn man die Bimetallscheibe auf der der Kontaktfeder abgewandten Seite des Trägers anordnet.
- 15 Die Kontaktfeder und das Bimetallelement können auf der gleichen Seite des Trägers angeordnet sein. Für viele Anwendungen ist es jedoch günstiger, die Kontaktfeder auf der einen Seite und das Bimetall-
20 element auf der gegenüberliegenden Seite des Trägers anzuordnen, weil dann das Bimetallelement vor einer thermischen Beeinflussung durch die stromdurchflossene Kontaktfeder durch den dazwischen liegenden Träger geschützt ist. Die nötige Wirkverbindung zwischen dem
25 Bimetallelement und der Kontaktfeder wird in diesem Fall zweckmässigerweise durch ein Betätigungselement hergestellt, welches in einem Loch des Trägers zwischen dem Bimetallelement und der Kontaktfeder angeordnet ist.

Es könnte sich bei dem Betätigungselement um einen Stößel handeln, der in einer als Bohrung ausgebildeten Öffnung des Trägers axial, d.h. in Längsrichtung des Stößels beweglich, geführt ist. Dieser Stößel könnte, um ihn gegen Verlieren zu sichern, am Bimetallelement befestigt sein. Günstiger ist es jedoch, ihn an der Kontaktfeder zu befestigen, um das Schaltverhalten des Bimetallelementes möglichst wenig zu beeinflussen. Eine weitere, besonders vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, den Stößel weder an der Kontaktfeder noch an dem Bimetallelement zu befestigen, sondern ihn lose zwischen ihnen in einer Bohrung des Trägers anzuordnen; durch die lose Anordnung wird der Wärmeübergang von der Kontaktfeder auf das Bimetallelement über den Stößel auf ein Minimum reduziert. Um den Stößel trotz seiner losen Anordnung gegen Verlieren zu sichern, bildet man ihn an einem Ende am besten mit einem Kopf aus, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Lochs im Träger. Dieser Kopf verbessert obendrein die thermische Abschirmung zwischen der Kontaktfeder und dem Bimetallelement. Um sicherzustellen, dass der Stößel nicht in der Richtung, in welcher sein Kopf weist, aus dem Träger herausgleiten kann, sollte der Durchmesser der Bohrung im Träger nicht wesentlich größer sein als der Durchmesser des Stößels unterhalb seines Kopfes. Dadurch wird sichergestellt, dass der Stößel nicht

schräg an der Kontaktfeder vorbei aus der Bohrung
des Trägers herausgleiten kann, er wird vielmehr
immer zwischen der Kontaktfeder auf der einen Seite
und dem Bimetallelement auf der anderen Seite ein-
geschlossen. Um die Führung des Stößels und seine
5 Zentrierung auf die Kontaktfeder zu verbessern,
kann es von Vorteil sein, den Stößel oberhalb
seines Kopfes mit einem Fortsatz zu versehen und
diesen Fortsatz durch ein an entsprechender Stelle
10 in der Kontaktfeder vorgesehenes Loch hindurch-
greifen zu lassen.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform
des erfindungsgemäßen Thermobimetallschalters, in
15 welcher das zwischen dem Bimetallelement auf der
einen Seite und der Kontaktfeder auf der anderen
Seite eingeschlossene, in einem Loch des Trägers
angeordnete Betätigungselement eine Kugel ist,
welche vorzugsweise aus Glas oder aus einem kerami-
20 schen Werkstoff besteht. Eine solche Kugel hat
nicht nur den Vorteil, eine besonders schlechte
Wärmebrücke zwischen der Kontaktfeder und dem Bi-
metallelement zu sein, sie ist auch ausserordentlich
bequem zu montieren. Durch Aussieben der Kugeln
25 kann man auf einfache und preiswerte Weise sicher-
stellen, dass die zur Verwendung gelangenden Kugeln
sich im Durchmesser nur so geringfügig unter-

scheiden, dass diese Durchmessertoleranzen nicht zu spürbaren Streuungen der Schalttemperatur führen. Zu geringen Streuungen der Schalttemperatur trägt wesentlich auch der verwendete Träger aus
5 einer Aluminiumoxidkeramik bei, weil dieser sich sehr maßhaltig herstellen läßt und auch nach längerem Gebrauch und häufiger Temperaturwechselbeanspruchung sich nicht verzieht, sondern seine Form stabil be-
10 hält. Die Kombination eines Trägers aus einer dünnen Aluminiumoxidkeramikplatte mit einer losen Kugel als Betätigungselement zwischen dem Bimetallelement und der Kontaktfeder ist deshalb zur Erzielung geringer Streuung der Schalttemperaturen von Thermobimetallschaltern einer Serie besonders
15 günstig, was im Hinblick darauf, dass solche Schalter in großen Stückzahlen hergestellt werden, ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist. Dabei ist es nicht zuletzt der sehr dünne Aluminiumoxidkeramikträger, der die Verwendung solcher Kugeln möglich und
20 interessant macht, denn die Vorteile sind umso größer, je kleiner die Kugeln sind; der Durchmesser der Kugeln muss aber größer sein als die Dicke des Aluminiumoxidkeramikträgers. Dessen Dicke beträgt vorzugsweise zwischen 1,0 und 1,5 mm; den Durchmesser der Kugeln wählt man vorzugsweise doppelt so
25 groß wie die Dicke des Trägers. So kleine Kugeln sind - insbesondere, wenn sie aus einer Keramik oder aus Glas bestehen - so leicht und haben eine so

geringe Wärmekapazität, dass sie die Schalttemperatur des Bimetallelements nicht beeinflussen.

Grundsätzlich könnte das Bimetallelement eine an der
 5 Unterseite des Trägers einseitig angelötete Bimetall-
 feder sein, vorteilhafter ist es jedoch, statt dessen
 eine Bimetallschnappscheibe zu verwenden, die von
 Halterungen, welche am Träger befestigt sind und den
 Rand des Bimetallelements umgreifen und/oder einen
 10 Anschlag für den Rand des Bimetallelements bilden,
 lose - jedoch unverlierbar - am Träger gehalten ist.
 Als Halterungen für die Bimetallschnappscheibe eignen
 sich z.B. auf der Oberseite des Trägers durch Löten
 befestigte Laschen, welche zur Unterseite des Trägers
 15 umgeschlagen sind und dort ähnlich wie Fotoecken die
 Bimetallscheibe halten. Wenigstens eine der Halterungen
 ist zweckmässigerweise ein integraler Bestandteil eines
 der beiden elektrischen Anschlußteile des Schalters
 und muss deshalb nicht gesondert montiert werden.
 20 Vorzugsweise verwendet man in Kombination mit einer
 solchen Halterung, welche ein integraler Bestandteil
 eines der beiden elektrischen Anschlußteile ist, als
 weitere Halterung eine solche mit einem Zapfen, mit
 dem sie unverlierbar in eine Bohrung des Trägers ein-
 25 gesteckt, insbesondere eingerastet wird. Bei dieser
 zweiten Halterung kann es sich um ein Spritzgießteil
 aus Kunststoff handeln. Natürlich ist es auch mög-
 lich, die Bimetallscheibe ausschließlich durch solche
 in den Träger eingesteckte, insbesondere eingerastete

Halterungen zu halten. Die Halterungen müssen die Bimetallscheibe nach allen Richtungen gegen ein Herausgleiten sichern. Das gelingt mit nur zwei Halterungen, wenn man das jeweilige Bimetallelement
5 an einem Rand mit zwei einander gegenüberliegenden Ausnehmungen versieht, in welche jeweils eine Nase der Halterungen eingreift. Umgekehrt könnte man natürlich auch das Bimetallelement an gegenüber-
liegenden Rändern mit jeweils einer Nase versehen
10 und diese in Ausnehmungen der beiden einander gegenüberliegenden Halterungen eingreifen lassen. Die zuvor genannte Möglichkeit ist jedoch günstiger.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung eines Trägers aus
15 einer dünnen Aluminiumoxidkeramikplatte besteht darin, dass man ohne Schwierigkeiten beide elektrische Anschlüsse des Schalters an ein und demselben Ende des Trägers anordnen kann; dazu führt man vom Fest-
kontakt eine auf dem Träger aufgedruckte Leiter-
20 bahn zu jenem Ende des Trägers, an welchem sich auch das Anschlußteil für die Kontaktfeder befindet.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung einer dünnen
Aluminiumoxidkeramikplatte als Träger besteht darin,
25 dass man den Thermobimetallschalter leicht mit einem einstellbaren Widerstand versehen kann. Dazu kann man

auf der Unterseite des Trägers eine Widerstandsschicht aufbringen, die an ihrem einen Ende mit einem der elektrischen Anschlußteile des Schalters verbunden ist. Über diese Widerstandsschicht kann man einen
5 Schieber, beispielsweise einen am Träger selbst geführten Federbügel, gleiten lassen, der auf der Oberseite des Trägers auf einer Leiterbahn gleitet, die zu einem weiteren elektrischen Anschlußteil des Schalters führt.

10

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Thermobimetallschalters besteht darin, unter dem Träger eine weitere Aluminiumoxidkeramikplatte vorzusehen, welche mit dem Träger
15 sandwichartig zu einer Baueinheit verbunden ist. Dadurch wird es möglich, ohne Vergrößerung der Grundfläche des Schalters eine größere Anzahl von elektrischen Bauelementen, insbesondere Schichtwiderständen, mit dem Schalter zu kombinieren oder
20 eine Widerstandsschicht gut geschützt im Zwischenraum zwischen den beiden Aluminiumoxidkeramikplatten vorzusehen. Ordnet man die beiden Aluminiumoxidkeramikplatten nicht aufeinanderliegend, sondern mit geringem Abstand voneinander an, dann
25 kann man mit Vorteil auf einer der beiden einander zugewandten Seiten der beiden Platten eine Widerstandsschicht anordnen, welche zur Bildung eines Potentiometers einerseits mit einem der fest an den

- Platten angebrachten Anschlußteile und andererseits mit einem als Schieber ausgebildeten, elektrischen Kontaktteil verbunden ist. Der Schieber und die Widerstandsschicht sind auf diese Weise gut geschützt angeordnet und der Schieber ist exakt geführt und kann sich zur Erzeugung eines stets ausreichenden Kontaktdrucks auf der Widerstandsschicht an der gegenüberliegenden Aluminiumoxidkeramikplatte abstützen.
- 5
- 10 Eine Anordnung aus zwei unmittelbar aufeinanderliegenden Aluminiumoxidkeramikplatten eignet sich besonders für eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Schalters, in welcher in der aus den beiden Platten gebildeten Baueinheit unter der Kontaktfeder eine zur Kontaktfeder hin offene Ausnehmung vorgesehen ist, in
- 15 welcher das als Schnappscheibe ausgebildete Bimetallelement lose, aber durch die Begrenzungen der Ausnehmung unverlierbar gehalten ist. Bei dieser Art der Ausbildung kann man auf gesonderte Halterungen wie Haken oder Laschen o. dgl. am Träger verzichten. Die Ausnehmung kann beispielsweise dadurch gebildet sein, dass man in der oberen Aluminiumoxidkeramikplatte ein durchgehendes Loch vorsieht, welches im unteren Bereich etwas größer ist als der Durchmesser der
- 20 Bimetallschnappscheibe und am oberen Rand durch einen Kragen oder nach innen vorspringende Vorsprünge so verengt ist, dass die Bimetallschnappscheibe nicht nach oben aus dem Loch herausfallen kann. Nach dem
- 25

Einlegen der Bimetallscheibe in das Loch der oberen Platte von unten her deckt man das Loch mit der unteren Aluminiumoxidkeramikplatte ab, so dass die Bimetallschnappscheibe auch nach unten nicht
5 herausfallen kann. Die untere Aluminiumoxidkeramikplatte kann an dieser Stelle ohne jede Ausnehmung ausgebildet sein. Man kann aber auch in der unteren Platte ein nach oben offenes Sackloch vorsehen, dessen Durchmesser mit dem Durchmesser des an-
10 grenzenden Loches in der oberen Platte übereinstimmt; die Bimetallschnappscheibe befindet sich dann in der Ausnehmung, welche sich in beide Platten erstreckt. Mit Vorteil kann man das Loch in der unteren Platte aber auch im Durchmesser größer machen als
15 das angrenzende Loch in der oberen Platte und darauf verzichten, das Loch in der oberen Platte am oberen Rand zu verengen; man kann dann die Bimetallscheibe in dem Sackloch der unteren Platte lagern und durch das engere Loch in der oberen Platte verhindern, dass
20 die Bimetallscheibe verloren geht. In der unteren Platte kann man anstelle eines Sackloches natürlich auch ein durchgehendes Loch anordnen, welches am unteren Rand durch einen Kragen oder einwärts vorstehende Vorsprünge verengt ist.

25

Bei einem Thermobimetallschalter, bei welchem die Bimetallschnappscheibe in der beschriebenen Weise

in einer Ausnehmung der Aluminiumoxidkeramikplatten angeordnet ist, versieht man die Kontaktfeder zweckmässigerweise mit einer gegen die Bimetallschnappscheibe gerichteten Beule oder mit einem
5 Stift, um den durch die versenkte Anordnung des Bimetallelements größer gewordenen Abstand zwischen diesem und der Kontaktfeder wieder zu verringern.

Der Thermobimetallschalter, bei dem die Bimetallschnappscheibe in einer Ausnehmung der Aluminiumoxidkeramikplatten angeordnet ist, läßt sich besonders vorteilhaft dadurch weiterbilden, dass man in dieser Ausnehmung zwischen dem Bimetallelement und der Kontaktfeder noch eine gewöhnliche, einen
10 einheitlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisende Schnappscheibe anordnet, also eine Schnappscheibe, die durch Temperatureinwirkung die Richtung ihrer Wölbung nicht umkehrt. Man setzt eine solche gewöhnliche Schnappscheibe so in die Ausnehmung ein,
15 dass ihre Wölbung in dieselbe Richtung weist wie die Wölbung der Bimetallschnappscheibe unterhalb ihrer Schalttemperatur. Wird die Bimetallschnappscheibe dann über ihre Schalttemperatur erwärmt, ändert sich sprunghaft die Richtung ihrer Wölbung und erzwingt
20 dadurch auch eine Umkehrung der Wölbung der gewöhnlichen Schnappscheibe, welche auf die Kontaktfeder einwirkt und sie anhebt. Der Vorteil dieser Anordnung
25

liegt darin, dass bei einem Absinken der Temperatur unter die Schalttemperatur des Bimetallelements dieses zwar in seine ursprüngliche Gestalt zurückspringt, nicht jedoch die gewöhnliche Schnappscheibe; diese
5 hält vielmehr weiterhin den Schalter geöffnet, bis sie von Hand zurückgestellt wird. Ein solches Offenhalten nach einer Störung ist in vielen Anwendungen aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben.

10 Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

Fig. 1 zeigt einen Thermobimetallschalter in der
Seitenansicht,

15

Fig. 2 zeigt denselben Schalter in der Draufsicht,

20

Fig. 3 zeigt denselben Schalter in der Ansicht auf die Unterseite,

Fig. 4 zeigt einen zweiten Thermobimetallschalter in einer teilweise geschnittenen
Seitenansicht,

25

Fig. 5 zeigt den Schalter aus Fig. 4 in der Draufsicht,

- Fig. 6 zeigt einen dritten Thermobimetallschalter in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht,
- 5 Fig. 7 zeigt den Schalter aus Fig. 6 in der Draufsicht,
- Fig. 8 zeigt einen vierten Thermobimetallschalter in einer teilweise geschnittenen
10 Seitenansicht,
- Fig. 9 zeigt den Schalter aus Fig. 8 in der Draufsicht,
- 15 Fig. 10 zeigt einen fünften Thermobimetallschalter in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht,
- Fig. 11 zeigt den Schalter aus Fig. 10 in der
20 Draufsicht,
- Fig. 12 zeigt als Detail in einem Längsschnitt durch den Träger des Thermobimetallschalters eine andere Ausführungsform
25 einer Halterung für eine Bimetallschnappscheibe,

- Fig. 13 zeigt die Halterung aus Fig. 12 in einem parallel zum Träger des Schalters gelegten Schnitt,
- 5 Fig. 14 zeigt einen sechsten Thermobimetall-schalter in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht,
- 10 Fig. 15 zeigt den Schalter aus Fig. 14 in der Draufsicht,
- Fig. 16 zeigt einen siebten Thermobimetall-schalter in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht,
- 15 Fig. 17 zeigt den Schalter aus Fig. 16 in der Draufsicht,
- 20 Fig. 18 zeigt einen achten Thermobimetall-schalter in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht,
und
- 25 Fig. 19 zeigt einen neunten Thermobimetall-schalter in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen mit Wegen
zur Ausführung der Erfindung:

In den verschiedenen Ausführungsbeispielen sind
gleiche oder einander entsprechende Teile der
5 Thermobimetallschalter mit übereinstimmenden Be-
zugszahlen bezeichnet.

Der in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Schalter be-
steht aus einem dünnen, rechteckigen Träger 1 aus
10 einer Aluminiumoxidkeramik, welcher in der Mitte
ein Langloch 2 hat. Der längliche Träger 1 ist an
seinen beiden Enden an der Unterseite 1a metallisiert
und dort sind deshalb zwei Anschlußfahnen 3 und 4
befestigt, welche an ihrem einen Ende jeweils eine
15 Lötöse 5 haben und an ihrem anderen Ende gabelförmig
ausgebildet sind. Die der metallisierten Unter-
seite 1a des Trägers anliegenden Zinken 6 der Gabel
sind mit dem Träger 1 im Tauchbad verlötet. Die
der Oberseite des Trägers 1 aufliegenden Zinken 7
20 der Gabel sind mit dem Träger 1 nicht verlötet.

Auf die eine Anschlußfahne 3 ist durch Punktschweißen
das eine Ende einer Kontaktfeder 8 aufgeschweißt,
welche an ihrem freien Ende ein Kontaktstück 9 trägt.
25 Diesem beweglichen Kontaktstück 9 gegenüberliegend
ist auf die andere Anschlußfahne 4 ein Festkontakt
10 aufgeschweißt. Die Kontaktfeder 8 hat ungefähr in
der Mitte ein Loch 11, in welchem ein Bolzen 12
aus Kunststoff unverlierbar gehalten ist. Der Bolzen

- 12 liegt mit einem Kopf 13 auf der Oberseite der Kontaktfeder 8 auf und erstreckt sich durch die Kontaktfeder hindurch nach unten. Sein Schaft ist dabei durch ein zentrales Loch 14 in der Mitte
- 5 einer Bimetallschnappscheibe 15, welche zwischen dem Träger 1 und der Kontaktfeder 8 angeordnet ist, und durch das Langloch 2 des Trägers 1 hindurchgeführt. Zwischen der Kontaktfeder 8 und der Bimetallschnappscheibe 15 ist der Bolzen 12 mit
- 10 einem ausgedehnten Kragen 16 versehen, welcher einerseits für einen gewissen Abstand und andererseits für eine thermische Abschirmung zwischen der Kontaktfeder 8 und der Bimetallschnappscheibe 15 sorgt.
- 15
- Auf der Unterseite 1a des Trägers 1 befindet sich ein Schichtwiderstand 17, welcher durch Leiterbahnen 18 mit den beiden Anschlußfahnen 3 und 4 verbunden ist und somit den Schalter elektrisch
- 20 überbrückt. Spricht die Bimetallschnappscheibe 15 infolge Auftretens einer Temperatur an, die über seiner Schalttemperatur liegt, dann hebt sie die Kontaktfeder 8 an und Strom fließt nur noch über den Schichtwiderstand 17, welcher sich erwärmt,
- 25 infolgedessen die Bimetallschnappscheibe 15 beheizt und verhindert, dass sie in ihre Ausgangslage zurück-

springt, in welcher der Schalter schließen würde.

5 Durch die Stromwärme, welche in der Kontaktfeder 8 erzeugt wird, wird die Bimetallschnappscheibe 15 kaum beeinflusst. Dafür sorgt einmal die Abschirmung durch den Kragen 16, aber andererseits auch der Kontakt der Bimetallschnappscheibe 15 mit dem Träger 1, wodurch ein Wärmeabfluß vom Bimetallelement auf den Träger 1 erfolgen kann.

10 Der in den Fig. 4 und 5 dargestellte Thermobimetallschalter unterscheidet sich von dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten vor allem darin, dass die Bimetallschnappscheibe 15 nicht auf der Oberseite des Trägers 1 zwischen dem Träger und der Kontaktfeder 8 angeordnet ist, sondern an der Unterseite des Trägers 1 lose durch eine Halterung 20 gehalten ist, welche integraler Bestandteil der einen Anschlußfahne 3 ist, an welcher auch die Kontaktfeder 8

15 befestigt ist. Diese Anschlußfahne 3 ist ähnlich wie die in Fig. 1 dargestellte Anschlußfahne gabelförmig ausgebildet. Das unbewegliche Ende der Kontaktfeder 8 steckt unter dem oberen Zinken 7 der Gabel der Anschlußfahne 3, und beide sind mit dem Träger

20 1 verlötet. Der untere Zinken 6 der Gabel 3 ist über

25

die Mitte des Trägers 1 hinaus verlängert und zu einem Gebilde 20 geformt, welches einer Pfanne ähnlich ist, in deren Boden eine große, nahezu von Rand zu Rand erstreckende Ausnehmung 21 vorgesehen ist. An ihren Rändern sind vier hochstehende, gegen die Unterseite 1a des Trägers gerichtete, zu den vier Rändern des Trägers 1 parallele Seitenwände 22, 23, 24 und 25 vorgesehen, von denen die beiden zu den Schmalseiten des Trägers 1 parallelen Wände 24 und 25 die Unterseite 1a des Trägers berühren. Das Gebilde 20 dient als Halterung für die Bimetallschnappscheibe 15, welche eingelegt wird, bevor die Anschlußfahne 3 am Träger 1 befestigt wird. Durch die große Ausnehmung 21 wird gewährleistet, dass die Bimetallschnappscheibe 15 ungehindert die Umgebungstemperatur annehmen kann.

Um die beim Überschreiten der Schalttemperatur auftretende Schnapp-Bewegung der Bimetallschnappscheibe 15 auf die Kontaktfeder 8 übertragen zu können, ist in der Mitte des Trägers 1 ein durchgehendes, zylindrisches Loch 26 vorgesehen, in welchem ein zylindrischer Stößel 27 mit linsenförmigem Kopf 28 steckt. Bei dem Stößel kann es sich um ein

Spritzgießteil aus Kunststoff handeln. Der Schaft-
durchmesser des Stößels soll nur wenig kleiner sein
als der Durchmesser des Lochs 26, um eine weit-
gehend spielfreie Führung des Stößels 27 in dem
5 Loch 26 zu gewährleisten.

Die über den Kopf 28 des Stößels 27 hinwegführende
Kontaktfeder gewährleistet, dass der Stößel 27 zwar
beweglich, aber unverlierbar gehalten wird.
10

Die Schaftlänge des Stößels 27 ist so bemessen, dass
dann, wenn die Temperatur der Bimetallschnappscheibe
unterhalb ihrer Schalttemperatur liegt und die Bi-
metallschnappscheibe nach unten gewölbt ist, wie es
15 die Fig. 4 in durchgezogenen Linien zeigt, der Stößel
27 nicht ganz bis zur Bimetallschnappscheibe hinab-
reicht. Übersteigt jedoch die Temperatur der Bimetall-
schnappscheibe ihre Schalttemperatur, dann kehrt sich
ihre Wölbung um, wie es in Fig. 4 gestrichelt darge-
stellt ist, und dadurch hebt sie den Stößel 27 und
20 dieser die Kontaktfeder 8 an, so dass das an deren
Spitze vorgesehene Kontaktstück 9 vom Festkontakt
10 abgehoben wird.

25 Der in den Fig. 6 und 7 dargestellte Thermobimetall-
schalter unterscheidet sich von dem in den Fig. 4 und 5
dargestellten Schalter im wesentlichen in der Aus-

bildung der Anschlußfahnen und der Halterung für die Bimetallschnappscheibe. Die beiden Anschlußfahnen 3 und 4 sind nicht gabelförmig ausgebildet, sondern an den zur Befestigung am Träger 1 bestimmten Enden zur Bildung eines ungefähr C-förmigen Gebildes an einer Seite zweifach abgewinkelt. Mit diesem ungefähr C-förmigen Gebilde umgreifen die Anschlußfahnen 3 und 4 den Träger 1 von der Seite her und sind mit ihm verlötet. Dabei befindet sich das unbewegliche Ende der Kontaktfeder 8 wiederum zwischen dem Träger und dem darauf liegenden, umgebogenen Schenkel 30 der Anschlußfahne 3, und der entsprechende Schenkel 31 der gegenüberliegenden Anschlußfahne trägt den Festkontakt 10.

Die Halterung für die Bimetallschnappscheibe 15 ist nur zu einem Teil durch die Anschlußfahne 3 gebildet, und zwar ist diese mit einem stufenförmig abgewinkelten Fortsatz 32 versehen; diesem gegenüberliegend befindet sich im Träger 1 ein zweites durchgehendes Loch 33, in welches von oben her ein Halte-
teil 34 eingesteckt ist; es handelt sich dabei um einen Zapfen mit einem auf der Oberseite des Trägers 1 aufliegenden, flachen Kopf 35 und einem Schaft 36, welcher unterhalb des Trägers 1 eine flache Ausnehmung 37 hat, welche dem Fortsatz 32 der Anschlußfahne 3

- zugewandt ist. Die Bimetallschnappscheibe 15 liegt mit ihrem einen Ende in dem zwischen der Unterseite 1a des Trägers und dem Fortsatz 32 gebildeten Spalt und mit ihrem gegenüberliegenden Ende in der Aus-
5 nehmung 37 des Zapfens 34. Um die Bimetallschnappscheibe 15 unverlierbar zu halten, ist an ihrem einen Ende eine Ausnehmung 38 vorgesehen, in welche der Zapfen 34 eingreift, so dass die Bimetallschnappscheibe nicht zur Seite aus der Ausnehmung
10 37 herausschwenken kann. Am gegenüberliegenden Rand der Bimetallschnappscheibe ist ein Herausschwenken aus dem Bereich des Fortsatzes 32 dadurch verhindert, dass die Bimetallschnappscheibe dort einen zur Schmalseite des Trägers 1 parallelen Rand 39
15 hat, welcher sich nahezu über die gesamte Breite des Trägers 1 erstreckt und in geringem Abstand vor der senkrecht zum Träger 1 abgewinkelten Wand 32a des Fortsatzes 32 verläuft.
- 20 Die als Zapfen ausgebildete Halterung 34 erlaubt eine einfache Montage der Bimetallschnappscheibe 15. Der Zapfen kann einfach in sein Loch/³³hineingesteckt werden und ist darin durch die darüber hinwegführende Kontaktfeder 8 unverlierbar gehalten. Vorzugsweise
25 sorgt man jedoch dafür, dass er in seinem Loch 33 fest sitzt, beispielsweise dadurch, dass man seinen Durchmesser dem Durchmesser des Loches eng anpaßt.

Der in den Fig. 8 und 9 dargestellte Thermobimetallschalter unterscheidet sich von dem in den Fig. 4 und 5 dargestellten Schalter im wesentlichen durch die andere Ausbildung der Anschlußfahnen und der Halterung der Bimetallschnappscheibe. Die beiden Anschlußfahnen 3 und 4 sind im wesentlichen gleich ausgebildet, und zwar im wesentlichen so wie die Anschlußfahne 4 in Fig. 4 und 5. Keine der beiden Anschlußfahnen 3 und 4 dient zur Halterung der Bimetallschnappscheibe 15. Dafür sind vielmehr zwei gesonderte Halterungen 40 vorgesehen, welche in ähnlicher Weise zapfenförmig ausgebildet sind wie die Halterung 34 in Fig. 6. Die beiden Halterungen 40 haben einen flachen Kopf 45, welcher auf der Oberseite des Trägers 1 aufliegt, einen Schaft 46, mit welchem sie sich durch ihr jeweiliges Loch 43 im Träger 1 hindurch erstrecken, einen Kragen 44, welcher der Unterseite 1a des Trägers anliegt, und eine keilförmige Ausnehmung 47 im Schaft 46 unterhalb des Kragens 44. Bei den Halterungen 40 kann es sich um Spritzgießteile aus Kunststoff handeln, die zunächst ohne den Kopf 45 hergestellt, von unten her bis zum Kragen 44 in ihr jeweiliges Loch 43 eingesteckt und dann durch thermoplastisches Umformen ihres nach oben vorstehenden Endes zu einem Kopf 45 unverlierbar im Träger 1 befestigt werden. Die beiden Halterungen werden so angeordnet, dass sich die beiden keilförmigen

Ausnehmungen 47 höhengleich gegenüberliegen zur Aufnahme der beiden einander gegenüberliegenden Ränder 49 der Bimetallschnappscheibe 15, welche beide mit einer Ausnehmung 48 - entsprechend der Ausnehmung 38 in Fig. 7 - versehen sind, in welche die Halterungen 40 eingreifen und verhindern, dass die Bimetallschnappscheibe 15 verloren geht.

In weiterer Abwandlung des in Fig. 4 dargestellten Schalters hat der in Fig. 8 dargestellte Schalter zwischen der Bimetallschnappscheibe 15 und der Kontaktfeder 8 einen Stößel 27, der oberhalb seines Kopfes 28 einen zylindrischen Fortsatz 41 hat, der mit etwas Spiel durch ein Loch in der Kontaktfeder 8 hindurchgreift und dadurch zu einer verbesserten Zentrierung führt.

Der in den Fig. 10 und 11 dargestellte Thermobimetall-schalter hat eine Anschlußfahne 4, die im wesentlichen so aussieht wie die Anschlußfahne 4 in den Fig. 1 bis 3, und hat eine Anschlußfahne 3, die im wesentlichen so aussieht, wie jene in den Fig. 1 bis 3, aber zusätzlich einen zur Halterung der Bimetallschnappscheibe 15 dienenden Fortsatz 32 hat wie die in Fig. 6 dargestellte Anschlußfahne 3. In entsprechender Weise wie

- der in Fig. 6 dargestellte Schalter hat der in Fig. 10 dargestellte Schalter eine weitere zapfenförmige Halterung 54, welche mit einem längsgeschlitzten, in der Nähe seines einen Endes hinterschnitten ausgeführten Schaft 56 in ein durchgehendes Loch 33 des Trägers 1 eingerastet ist. Dabei ist die Halterung 54 von unten her bis zu einem Bund 55 in das Loch 33 eingeschoben. An den Bund 55 schließt ein flacher Kopf 57 an. Die Bimetallschnappscheibe 15 ist im Einwirkungsbereich der Halterung 54 mit einer Ausnehmung 38 wie im Beispiel der Fig. 6 und 7 versehen, in welche die Halterung 54 mit dem Bund 55 eingreift.
- 15 Anstelle der Halterung 54 in Fig. 10 und anstelle der Halterung 34 in Fig. 6 und anstelle der Halterungen 40 in Fig. 8 könnte man auch Halterungen verwenden, wie sie in Fig. 12 und 13 dargestellt sind. Diese Halterungen unterscheiden sich von der in Fig. 6 dargestellten Halterung darin, dass in der Ausnehmung 37 ein halbrunder, der Bimetallschnappscheibe 15 zugewandter und in deren Ausnehmung 38 eingreifender Vorsprung vorgesehen ist.
- 20
- 25 Von den vorhergehenden Ausführungsbeispielen unterscheidet sich der in den Fig. 10 und 11 dargestellte

Thermobimetallschalter noch wesentlich darin, dass die Bewegung der Bimetallschnappscheibe 15 nicht durch einen Stößel, sondern durch eine kleine Kugel auf die Kontaktfeder 8 übertragen wird. Die Kugel 58 befindet sich in dem zylindrischen Loch 26 des Trägers, dessen Durchmesser etwas größer ist als der Durchmesser der Kugel 58. Darüberhinaus ist der Durchmesser der Kugel 58 so gewählt und auf die Lage der Kontaktfeder 8 und der Bimetallschnappscheibe 15 abgestimmt, dass die Kugel sowohl bei geschlossenem als auch bei geöffnetem Schalter unverlierbar in dem durch die Bimetallschnappscheibe, das Loch 26 im Träger und die Kontaktfeder 8 gebildeten Käfig gehalten ist. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser der Kugel 58 ungefähr das Doppelte der Dicke des Trägers 1. Zweckmässigerweise besteht die Kugel aus Glas oder aus einem keramischen Werkstoff. Solche Kugeln lassen sich sehr genau herstellen und leicht einsetzen und begünstigen eng tolerierte Schalttemperaturen bei Schaltern einer Serie.

Der in den Fig. 14 und 15 dargestellte Thermobimetallschalter unterscheidet sich von dem in Fig. 1 bis 3 dargestellten Schalter im wesentlichen darin, dass seine Bimetallschnappscheibe 15 durch einen Festwiderstand 60 beheizt wird. Die Lage dieses Festwiderstandes

ist in Fig. 14 durch einen Kreis angedeutet. Bei dem Festwiderstand könnte es sich - wie in Fig. 15 angedeutet - um einen Drahtwiderstand handeln. Der Festwiderstand ist als Vorwiderstand des Schalters geschaltet; deshalb läuft der elektrische Strom von der Anschlußfahne 3 zunächst über deren an der Unterseite 1a des Trägers liegenden Fortsatz 61 zum einen Ende des Festwiderstandes 60, dann über den Festwiderstand 60 zu einer Leiterbahn 62, welche an der Unterseite 1a des Trägers zurückläuft zu jenem Ende des Trägers 1, an welchem die Anschlußfahne 3 befestigt ist, ist an jenem Ende zur Oberseite des Trägers 1 umgeschlagen und erstreckt sich als rahmenförmiges Gebilde 63 längs des einen Randes des Trägers 1 zunächst in Richtung auf die gegenüberliegende Anschlußfahne 4 läuft dann zum gegenüberliegenden Längsrand des Trägers 1 und an diesem zurück in Richtung auf die Anschlußfahne 3. An diesem Ende ist das rahmenförmige Gebilde 63 mit dem Träger 1 verlötet und fixiert auch die Kontaktfeder 8, deren unbewegliches Ende dort zwischen dem rahmenförmigen Gebilde 63 und dem Träger 1 steckt. Bei dem rahmenförmigen Gebilde 63 handelt es sich zweckmäßigerweise um ein Blech, welches in einem Arbeitsgang aus demselben Blech geformt wird, aus welchem auch die Anschlußfahne 3 hergestellt ist. Letztere besitzt noch

eine Lasche 64, welche auf der Oberseite des Trägers 1 aufliegt, aber keine direkte Verbindung mit der Kontaktfeder 8 hat. Die Lasche 64 und der Fortsatz 61 bilden gemeinsam eine Gabel, welche auf den Träger 1 aufgesteckt ist.

Der Innenraum 65 des rahmenförmigen Gebildes 63 dient zur Aufnahme der Bimetallschnappscheibe 15, unter welcher sich im Träger 1 ein Durchbruch 66 befindet, durch welchen die vom Festwiderstand 60 erzeugte Wärme auf die Bimetallschnappscheibe 15 übertragen werden kann. Sobald sie durch die Beheizung mittels des Festwiderstandes ihre Schalttemperatur erreicht, schnappt sie um, wirkt auf eine nach unten gerichtete Beule 67 der Kontaktfeder 8 ein und hebt diese an, wodurch der Schalter geöffnet und zugleich der Stromfluß über den Festwiderstand 60 unterbrochen wird. Ein solcher Schalter läßt sich als Zeitschalter verwenden, welcher nach einer durch die Heizleistung vorgegebenen Zeitspanne öffnet. Der Festwiderstand 60 könnte aber auch ein Schmelzdraht sein als Sicherung gegen Überstrom. Bei dem in den Fig. 16 und 17 dargestellten Thermobimetallschalter sind zwei untereinander gleiche Aluminiumoxidkeramikplatten 1 und 1' sandwichartig zu einer Baueinheit zusammengefaßt. Die An-

schlußfahne 4 ähnelt jener, die in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellt ist, sie hat jedoch einen weiteren Fortsatz 71, welcher in den Zwischenraum zwischen den beiden Platten 1 und 1' eingeführt ist. Die andere Anschlußfahne 3 umgreift die Platten 1, 1' nicht, sie ist nur mit einem Fortsatz 70 in den Zwischenraum zwischen den beiden Platten 1, 1' eingeführt. Die beiden Fortsätze 70, 71 halten die Platten 1, 1' in einem geringen Abstand parallel zueinander. Im übrigen sind die Anordnung der Kontaktfeder 8, der Bimetallschnappscheibe 15 und des sie verbindenden Stößels 27 in gleicher Weise gelöst wie in Fig. 4.

Auf der Oberseite der unteren Platte 1' befinden sich zwei elektrische Widerstandsschichten 72 und 73, welche parallel zueinander in Längsrichtung der Platte 1' verlaufen und Kontakt haben mit zwei auf derselben Platte 1' verlaufenden elektrischen Leiterbahnen 74 und 75, von denen die eine Leiterbahn 74 mit dem Fortsatz 70 der Anschlußfahne 3 verbunden ist, während die andere Leiterbahn zu einem elektrischen Anschlußteil 76 führt. Um die Lage der Widerstandsschichten 72 und 73 und der Leiterbahnen 74 und 75 deutlich machen zu können, ist in Fig. 17 die obere Platte 1 mit der Kontaktfeder 8 teilweise weggebrochen.

Es ist ferner ein Schieber 77 vorgesehen, welcher als Bügel ausgebildet ist, der an den Längsrändern der unteren Platte 1' verschieblich geführt und um die Unterseite der unteren Platte 1' herumgebogen ist und mit seinen beiden freien Enden 78 und 79 in

den Zwischenraum zwischen den beiden Platten 1 und 1' eingreift. Die beiden freien Enden 78 und 79 sind als gewellte Kontaktfedern ausgebildet, von denen die eine mit der Widerstandsschicht 72 und die andere mit der Widerstandsschicht 73 Kontakt macht, wobei sich beide an der gegenüberliegenden Unterseite der oberen Platte 1 abstützen.

Der Strom läuft von der Anschlußfahne 3 über deren Fortsatz 70 zur Leiterbahn 74, von dort zur Widerstandsschicht 72, über den Schieber 77 zur Widerstandsschicht 73 und von dort weiter über die Leiterbahn 75 zu dem elektrischen Anschlußteil 76, welches Teil eines Bügels 80 ist, welcher die beiden Platten 1 und 1' umgreift, aus der Oberseite der oberen Platte 1 unter Zwischenfügen des Endes der Kontaktfeder 8 mit der Platte 1 verlötet ist und sich an der Unterseite der unteren Platte 1' in eine pfannenförmige Halterung 20 für die Bimetallschnappscheibe 15 (wie in Fig. 4) fortsetzt. Dieser Bügel 80 hat keine direkte Verbindung mit der Anschlußfahne 3, deren Fortsatz 70 durch ein Fenster 81 des Bügels 80 hindurchgeführt ist.

Die Widerstandsschichten 72 und 73 bilden einen Vorwiderstand des Schalters wie im Beispiel gemäß Fig. 14 und 15, jedoch ist der Widerstand diesmal durch

den Schieber 77 veränderlich ausgebildet.

Natürlich ist es auch möglich, einen solchen ver-
änderlichen Widerstand als Parallelwiderstand aus-
5 zubilden.

Bei dem in Fig. 18 dargestellten Bimetallschalter
sind zwei untereinander gleiche Aluminiumoxid-
keramikplatten 1 und 1' unmittelbar aufeinander-
10 gelegt. In der oberen Platte 1 ist unter der
Kontaktfeder 8 ein Loch 82 vorgesehen, welches an
seinem oberen Rand durch einen Kragen 83 verengt ist.
In der durch dieses Loch 82 gebildeten Aus-
nehmung liegt - durch den Kragen 83 gegen Heraus-
15 fallen gesichert - lose eine Bimetallschnappscheibe
15, welche bei Überschreiten ihrer Schalttemperatur
umschnappt und die Kontaktfeder 8 abhebt. Die Aus-
nehmung bildet die Halterung für die Bimetallschnapp-
scheibe, und weil diese versenkt angeordnet ist, ist
20 in der Kontaktfeder 8 eine Beule 67 vorgesehen,
welche gegen die Bimetallschnappscheibe gerichtet
ist.

Der in Fig. 19 dargestellte Thermobimetallschalter
25 unterscheidet sich von dem in Fig. 18 dargestellten
darin, dass sich das Loch 82 der oberen Platte 1 in
eine Ausnehmung 85 in der unteren Aluminiumoxid-
keramikplatte 1' fortsetzt, die allerdings einen

etwas größeren Durchmesser hat und als Sackloch ausgebildet ist. Die Bimetallschnappscheibe 15 liegt nunmehr in dem Sackloch 85. Darüber liegt eine gewöhnliche Schnappscheibe 86, welche nicht
5 aus einem Bimetall besteht und deshalb nicht bei Temperaturänderung umschnappt, sondern bei mechanischer Einwirkung. Die beiden Schnappscheiben 15 und 86 sind dadurch in dem Sackloch 85 gehalten, dass das darüberliegende
10 Loch 82 in der oberen Platte 1 etwas enger ist als das darunterliegende Sackloch 85. Wenn die Bimetallschnappscheibe 15 über ihre Schaltertemperatur erwärmt wird, springt sie in die umgekehrte Gestalt, zwingt dadurch auch die gewöhnliche Schnappscheibe 86 zum Umschnappen,
15 welche dadurch die Kontaktfeder 8 abhebt. Ein solcher Schalter schließt sich nach einem Absinken der Temperatur unter die Schaltertemperatur der Bimetallschnappscheibe 15 nicht selbsttätig,
20 da die gewöhnliche Schnappscheibe 86 in ihrer Gestalt verharret, bis sie von aussen, beispielsweise von Hand, zurückgestellt wird.

Ansprüche:

1. Thermobimetallschalter, der einen flachen, elektrisch isolierenden Träger, eine Kontaktfeder, die mit ihrem einen Ende am Träger befestigt ist und am anderen Ende ein durch Einwirkung eines Bimetallelements bewegliches, mit einem Festkontakt zusammenarbeitendes Kontaktstück trägt, und wenigstens zwei an dem Träger befestigte elektrische Anschlußteile hat, von denen eines mit dem auf dem Träger angeordneten Festkontakt und eines mit der Kontaktfeder elektrisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) eine dünne Aluminiumoxidkeramikplatte (Wafer) ist.

2. Thermobilmetallschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1)
stellenweise metallisiert ist.
- 5 3. Thermobimetallschalter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen
Anschlußteile (3,4) gabelförmig ausgebildet, in ge-
trennten metallisierten Bereichen mit der Gabel auf
den Träger (1) aufgesteckt und mit ihm verlötet sind.
10
4. Thermobimetallschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1),
insbesondere auf seiner Unterseite (1a), mit Leiter-
bahnen (18) versehen ist.
15
5. Thermobimetallschalter nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1)
zusätzlich mit elektrischen Bauelementen (60) und/oder
Sensoren bestückt ist, insbesondere mit einem oder
20 mehreren Schichtwiderständen (17) beschichtet
ist.
6. Thermobi_metallschalter nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1)
einen Widerstand (17), welcher den Schalter elektrisch
25

überbrückt, und/oder einen Vorwiderstand (60)
trägt, welcher einerseits mit einem der beiden
den zwei Schaltkontakten (9, 10) zugeordneten
Anschlußteile (3,4) und andererseits mit einem
5 dritten Anschlußpunkt auf dem Träger (1) oder mit der
Kontaktfeder (8) verbunden ist.

7. Thermobimetallschalter nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Träger
10 (1) einen mit den Schaltkontakten (9, 10) elektrisch
in Reihe verbundenen Schmelzdraht (60) trägt.

8. Thermobimetallschalter nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass er durch Aus-
15 bilden eines elektronischen Schaltkreises auf dem
Träger (1) als Hybridschalter ausgebildet ist.

9. Thermobimetallschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Betätigung
20 der Kontaktfeder (8) zwischen dieser und dem
Träger (1) eine Bimetallschnappscheibe (15) an-
geordnet ist, und dass zum Zentrieren und Sichern
dieser Bimetallschnappscheibe (15) ein Bolzen (12)
aus Kunststoff vorgesehen ist, der mit Spiel durch
25 ein Loch (14) der Bimetallschnappscheibe (15) hin-

durchgeführt und entweder an der Kontaktfeder
(8) befestigt ist und mit Spiel durch ein Loch (2)
des Trägers (1) hindurchragt oder am Träger (1)
befestigt ist und mit Spiel durch ein Loch in der
5 Kontaktfeder (8) hindurchragt.

10. Thermobimetallschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Betätigung
der Kontaktfeder (8) zwischen dieser und dem Träger
10 (1) eine Bimetallschnappscheibe (15) angeordnet ist,
zu deren Zentrierung und Sicherung die Kontaktfeder
(8) mit einem - insbesondere durch Tiefziehen ge-
bildeten - Fortsatz versehen ist, der mit Spiel durch
ein Loch (14) der Bimetallschnappscheibe (15)
15 und durch ein Loch (2) des Trägers hindurchragt.

11. Thermobimetallschalter nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (12)
zwischen der Kontaktfeder (8) und der Bimetallschnapp-
20 scheibe (15) einen Kragen (16) hat, der die beiden auf
Abstand hält.

12. Thermobimetallschalter nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass entweder in ein
25 Loch der Bimetallscheibe (15) oder in ein Loch (11)
der Kontaktfeder (8) ein diese beiden voneinander
isolierendes Kunststoffteil (12) eingefügt ist.

13. Thermobimetallschalter nach Anspruch 11 oder
12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kragen
(16) des Bolzens (12) bzw. das Kunststoffteil zum
thermischen Abschirmen der Bimetallschnappscheibe
5 (15) gegenüber der Kontaktfeder (8) großflächig
ausgebildet ist.

14. Thermobimetallschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Festkontakt (10)
10 und die Kontaktfeder (8) mit dem beweglichen Kontakt-
stück (9) auf der einen Seite des Trägers (1) ange-
ordnet sind, während auf der ihnen abgewandten Seite
des Trägers (1) das Bimetallelement (15) angeordnet
ist,
15 dass im Träger (1) zwischen der Kontaktfeder (8) und
dem Bimetallelement (15) ein Loch (26) vorgesehen ist,
in welchem ein Betätigungselement (27, 58) angeordnet
ist, welches eine Bewegung des Bimetallelements (15)
auf die Kontaktfeder (8) überträgt.

20 15. Thermobimetallschalter nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungs-
element ein Stößel (27) ist, der in dem zylindrisch
ausgebildeten Loch (26) des Trägers (1) axial be-
25 weglich geführt ist.

16. Thermobilmetallschalter nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass der Stößel (27)
einen zwischen dem Träger (1) und der Kontaktfeder
(8) liegenden Kopf (28) oder Kragen hat, dessen
5 Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Lochs
im Träger (1) ist.
17. Thermobimetallschalter nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Kontakt-
10 feder (8) ein mit dem Loch (26) im Träger (1)
fluchtendes Loch (42) vorgesehen ist, durch welches
der Stößel (27) mit einem Fortsatz (41) hindurch-
greift.
18. Thermobimetallschalter nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungs-
element eine Kugel (58) ist, welche lose in einem
durch die Kontaktfeder (8), das Bimetallelement (9)
und das Loch (26) im Träger (1) gebildeten Käfig
15 gehalten ist.
19. Thermobimetallschalter nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kugel (58)
aus Glas oder aus einem keramischen Werkstoff besteht.
20
20. Thermobimetallschalter nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass das Bimetall-
- 25

element (15) eine Scheibe ist, die von Halterungen (20,32,34,40,54), welche am Träger (1) befestigt sind und den Rand des Bimetallelements (15) umgreifen und/oder einen Anschlag für den Rand des Bimetall-
5 elements (15) bildet, lose - jedoch unverlierbar - am Träger (1) gehalten ist.

21. Thermobimetallschalter nach Anspruch 20, da-
durch gekennzeichnet, dass wenigstens eines
10 dieser Halterungen (20,32) ein integraler Bestandteil eines der elektrischen Anschlußteile (3,4) ist.

22. Thermobimetallschalter nach Anspruch 20, da-
durch gekennzeichnet, dass wenigstens eines
15 dieser Halterungen (34,40,54) einen Zapfen aufweist, mit dem es unverlierbar in ein Loch (33,43) des Trägers (1) eingesteckt, insbesondere eingerastet ist.

20 23. Thermobimetallschalter nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Bimetallelement (15) an seinem Rand mit einer oder mehreren Ausnehmungen (38, 48) versehen ist, in welche jeweils eine der Halterungen (34,40,54) eingreift.

24. Thermobimetallschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass unter dem Träger
(1) eine weitere Aluminiumoxidkeramikplatte (1')
vorgesehen ist, welche mit dem Träger (1) sandwich-
artig zu einer Baueinheit verbunden ist.
25. Thermobimetallschalter nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet, dass die beiden
Aluminiumoxidkeramikplatten (1, 1') mit geringem
Abstand voneinander angeordnet sind, dass sich
wenigstens auf einer der beiden einander zuge-
wandten Seiten der beiden Platten (1', 1) eine Wider-
standsschicht (72,73) befindet, welche zur Bildung
eines veränderlichen Widerstands einerseits mit
einem der fest an den Platten (1, 1') angebrachten
Anschlußteile (3 oder 4) und andererseits mit einem
als Schieber ausgebildeten elektrischen Kontakt-
teil (77) verbunden ist.
26. Thermobimetallschalter nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet, dass in der durch die
beiden aneinander anliegenden Aluminiumoxidkeramik-
platten (1, 1') gebildeten Baueinheit unter der
Kontaktfeder (8) eine wenigstens zur Kontaktfeder (8)
hin offene Ausnehmung (82,85) vorgesehen ist, in
welcher das als Schnappscheibe ausgebildete Bimetall-
element (15) lose, aber unverlierbar gehalten ist.

27. Thermobimetallschalter nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aus-
nehmung (82) ein durchgehendes Loch in der oberen
Platte (1) ist, welches an der Oberseite durch
5 Vorsprünge oder einen Kragen (83) verengt und an
der Unterseite durch die untere Platte (1') abge-
deckt ist.
28. Thermobimetallschalter nach Anspruch 26,
10 dadurch gekennzeichnet, dass in der unteren
Platte (1') durch ein nach oben offenes Sackloch
(85) oder durch ein durchgehendes, an der Unter-
seite durch Vorsprünge oder einen Kragen begrenztes
Loch ein Teil der Ausnehmung (82,85) in der Bau-
15 einheit (1, 1') gebildet ist.
29. Thermobimetallschalter nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet, dass die lichte Weite
des Lochs (53) in der unteren Platte (1') größer ist
20 als jene der oberen Platte (1).
30. Thermobimetallschalter nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfeder
(8) über dem Loch (82) der oberen Aluminiumoxid-
25 keramikplatte (1) eine Beule (67) hat oder einen
Stift trägt, welche gegen das Bimetallement (15)
gerichtet sind.

31. Thermobimetallschalter nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Aus-
nehmung (82, 85) zwischen dem Bimetallelement (15)
und der Kontaktfeder (8) eine gewöhnliche, einen
5 einheitlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf-
weisende Schnappscheibe (86) vorgesehen ist.
32. Thermobimetallschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminium-
10 oxidkeramikplatte (1) zwischen 1 mm und 1,5 mm
dick ist.

Fig.1

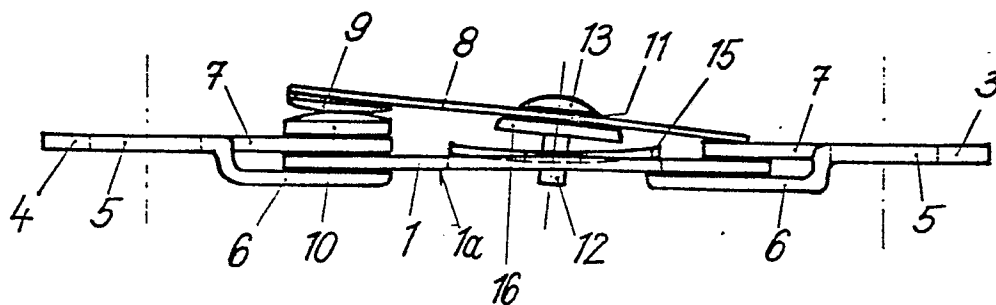


Fig.2

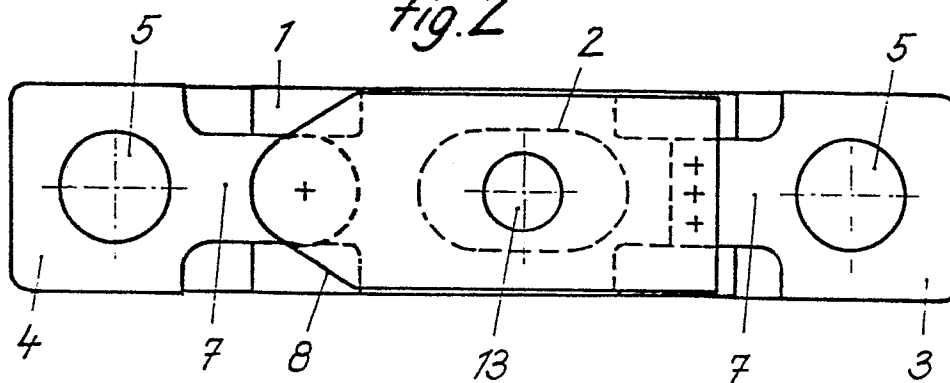


Fig.3

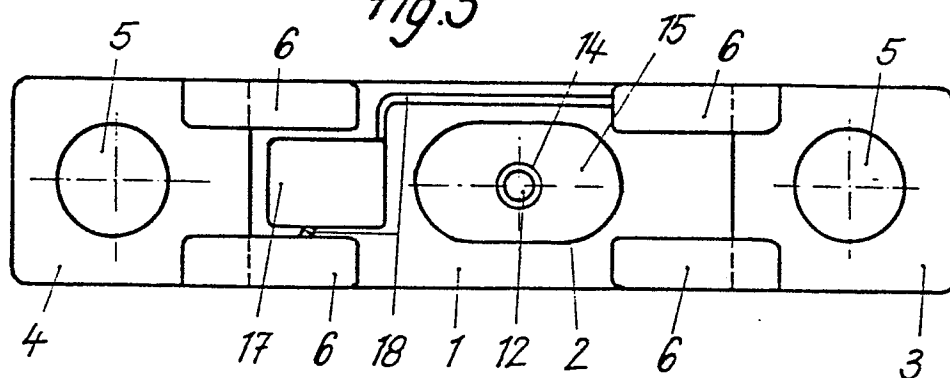


FIG. 4

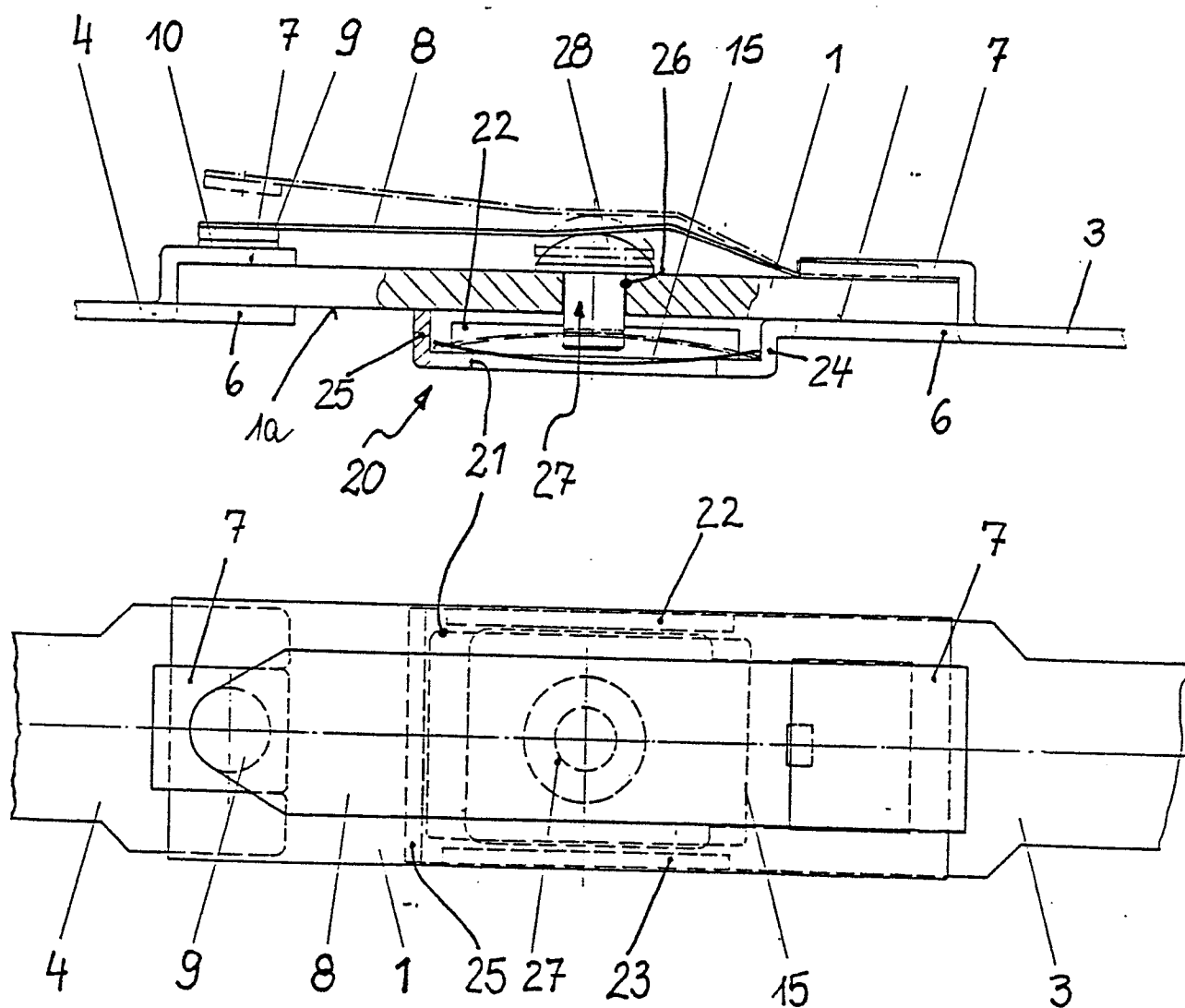


FIG. 5

FIG. 6

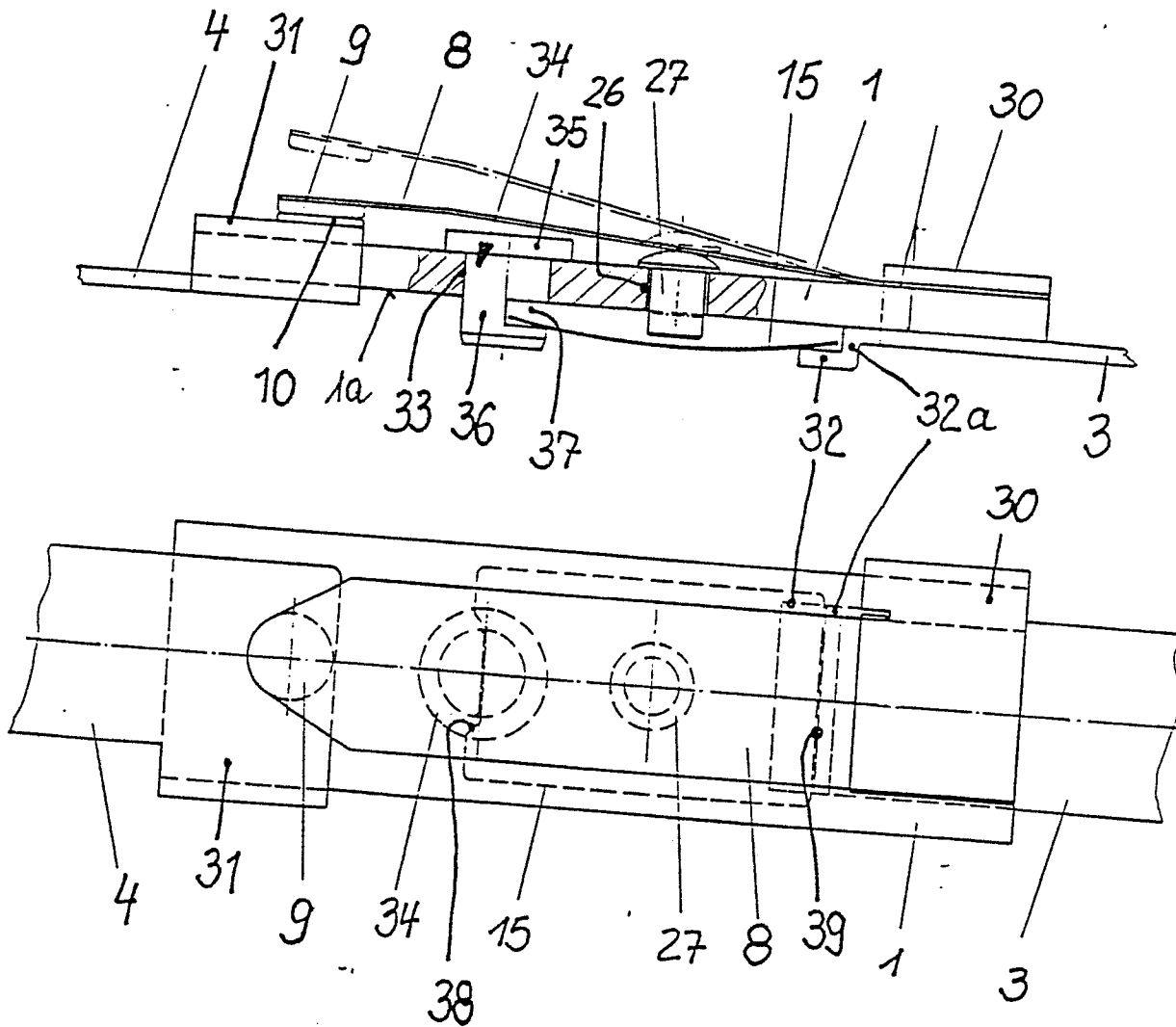


FIG. 7

4/8

FIG. 8

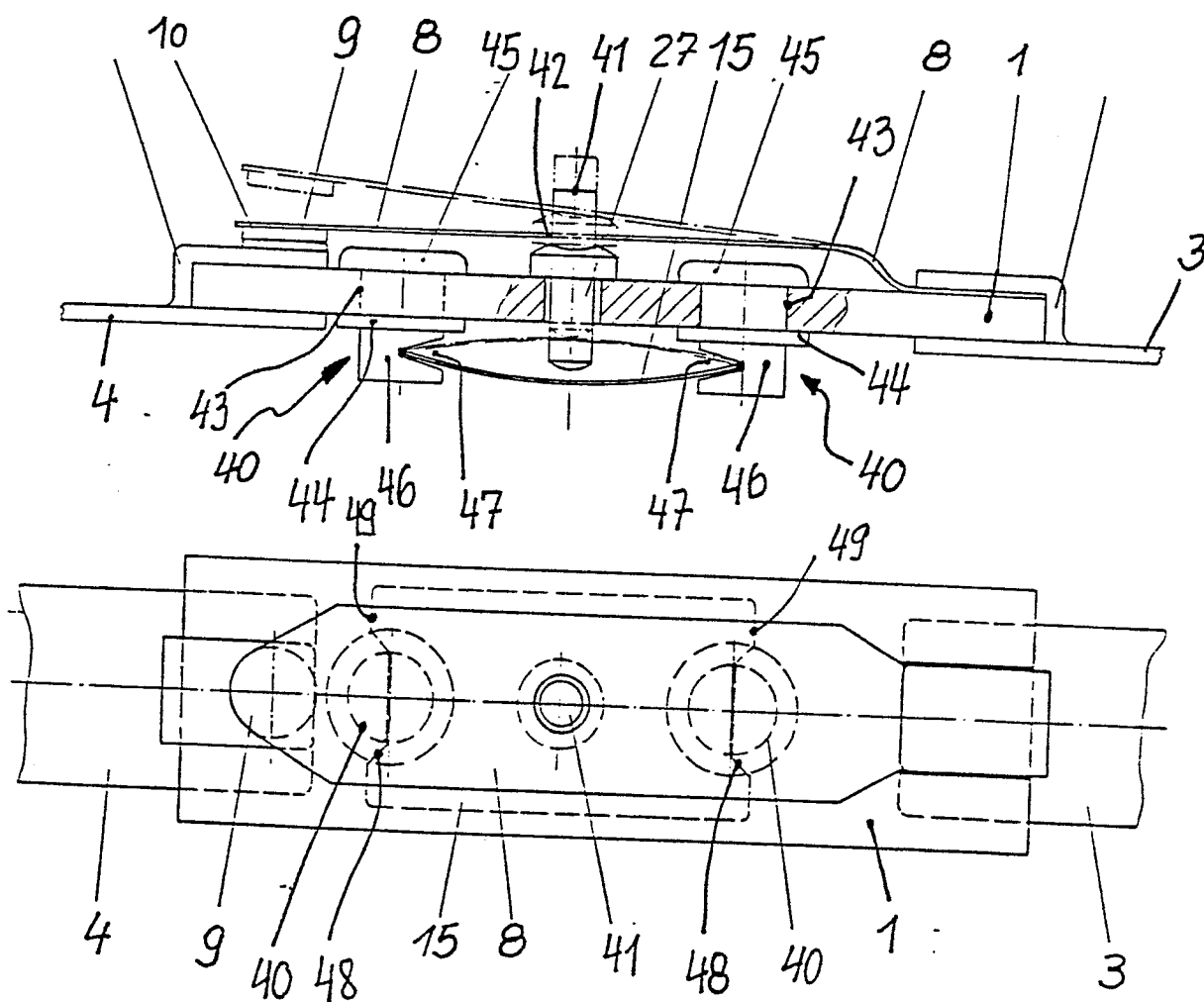


FIG. 9

5/8

FIG. 10

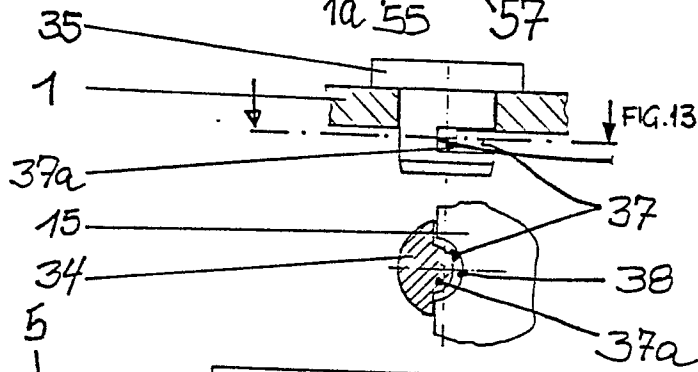
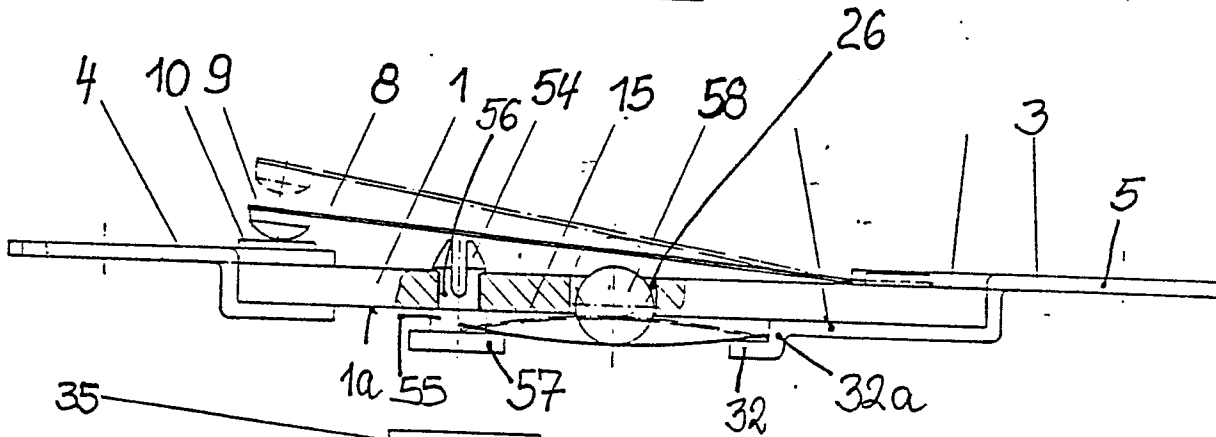


FIG. 12

FIG. 13

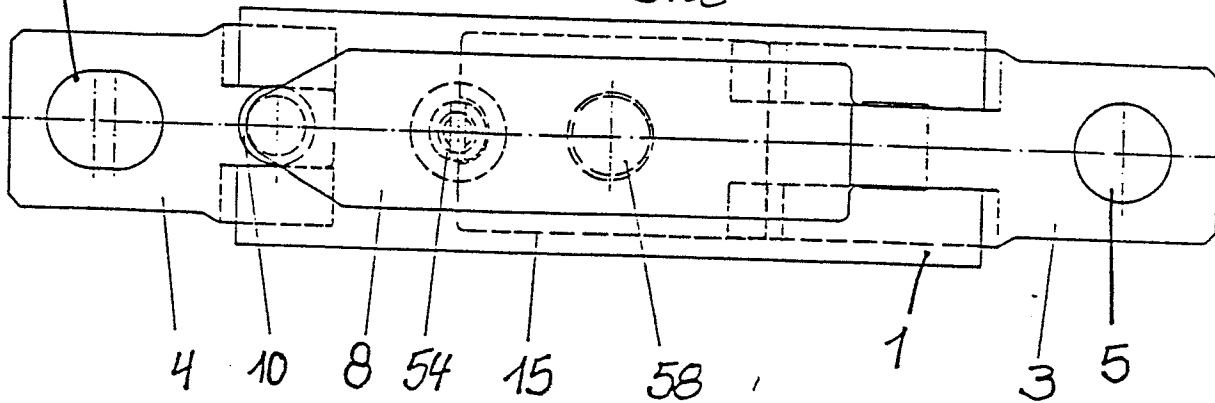


FIG. 11

6/8

FIG. 14

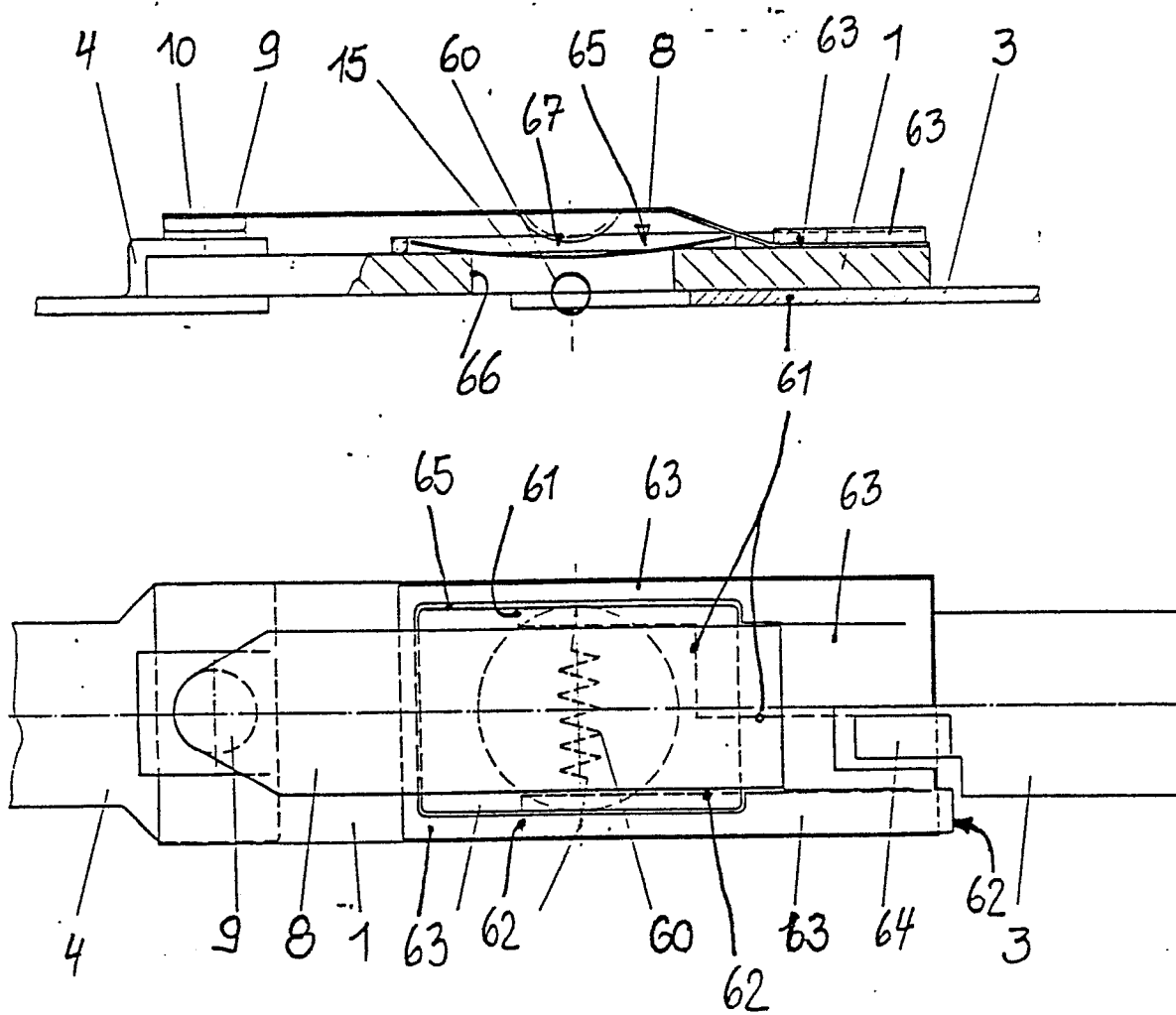
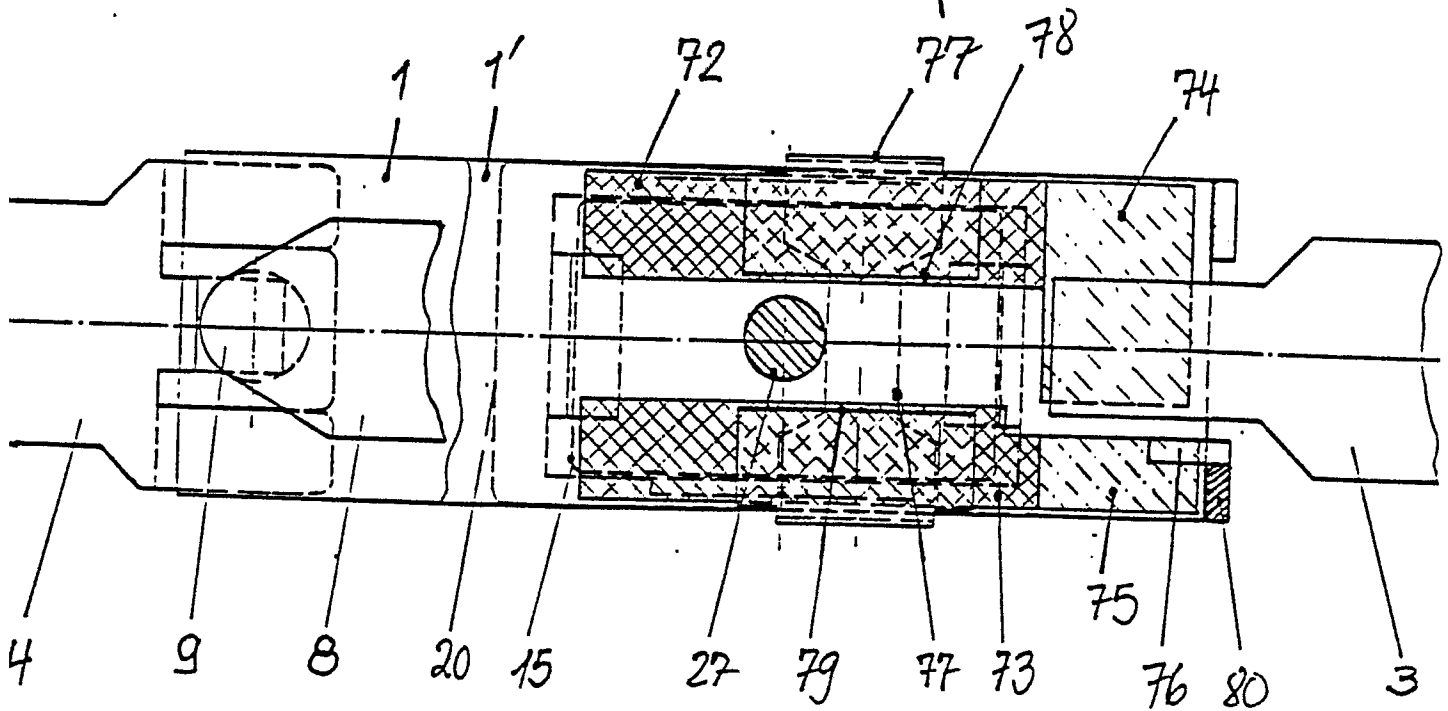
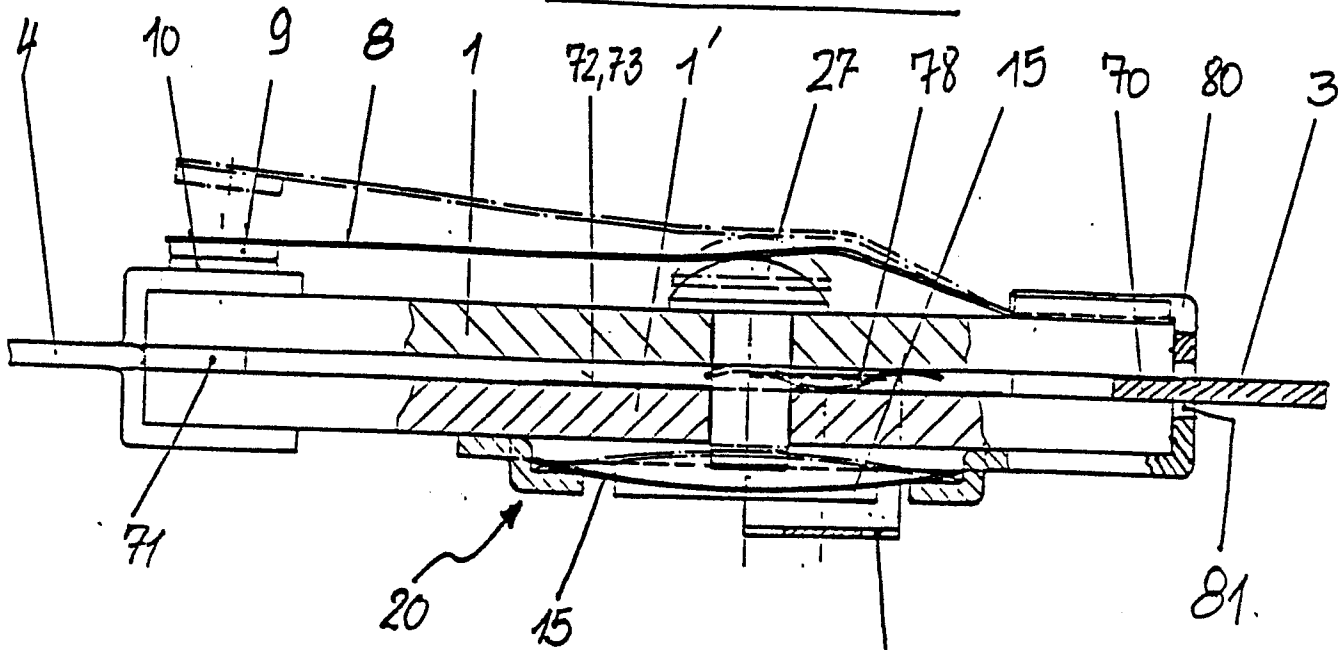


FIG. 15

FIG. 16



Silber-Palladium



Widerstands-Schicht 72,73

FIG. 17

018

FIG. 18

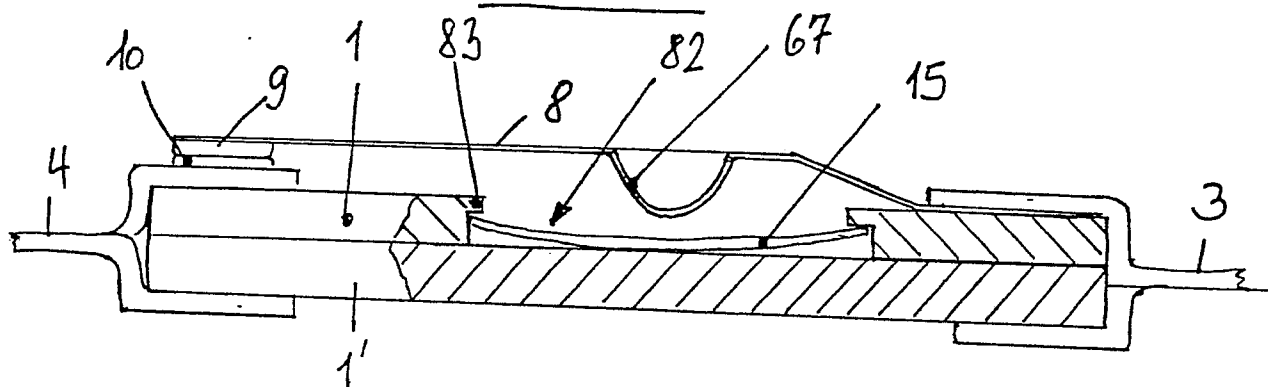


FIG. 19

