



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 778 598 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.1997 Patentblatt 1997/24

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 37/54**, H01H 1/58

(21) Anmeldenummer: 96115008.3

(22) Anmeldetag: 19.09.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT

(30) Priorität: 09.12.1995 DE 19546004

(71) Anmelder: **Hofsäss, Marcel Peter**
D-75179 Pforzheim (DE)

(72) Erfinder: **Hofsäss, Marcel Peter**
D-75179 Pforzheim (DE)

(74) Vertreter: **Otten, Hajo, Dr.-Ing. et al**
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil,
Patentanwälte,
Rotebühlstrasse 121
70178 Stuttgart (DE)

(54) **Schalter mit einem bei Übertemperatur schaltenden Schaltwerk**

(57) Ein Schalter (10) mit einem bei Übertemperatur schaltenden Schaltwerk (12) zum Öffnen und Schließen eines an Außenanschlüsse (26, 38) des Schalters (10) anschließbaren Schaltkreises wird beschrieben. Das Schaltwerk (12) weist ein in Abhängigkeit von der Temperatur eines Bimetall-Teiles (33) gegen dieses arbeitendes, elektrisch leitendes Federteil (29) auf, das in Ruhestellung elektrisch mit einem Außenanschluß

(38) verbunden ist und einen beweglichen Kontakt (28) trägt, der in Abhängigkeit von der Temperatur des Bimetall-Teiles (33) in Anlage mit einem festen Kontakt (24) ist, der elektrisch mit dem anderen Außenanschluß (26) verbunden ist. Der bewegliche Kontakt (28) ist einstückig mit dem Federteil (29) ausgebildet.

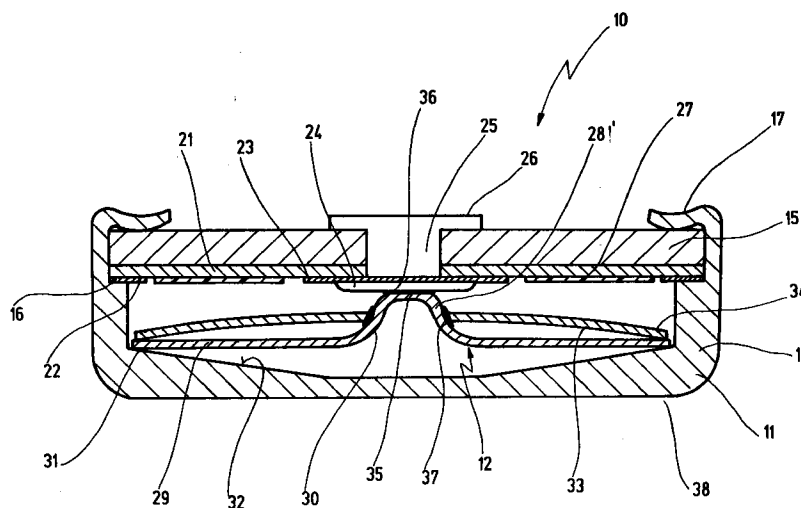


Fig. 1

EP 0 778 598 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schalter mit einem bei Übertemperatur schaltenden Schaltwerk zum Öffnen und Schließen eines an Außenanschlüsse des Schalters anschließbaren Schaltkreises, wobei das Schaltwerk ein in Abhängigkeit von der Temperatur eines Bimetall-Teiles gegen dieses arbeitendes, elektrisch leitendes Federteil umfaßt, das in Ruhestellung elektrisch mit einem Außenanschluß verbunden ist und einen beweglichen Kontakt trägt, der in Abhängigkeit von der Temperatur des Bimetall-Teiles in Anlage mit einem festen Kontakt ist, der elektrisch mit dem anderen Außenanschluß verbunden ist.

Ein derartiger temperaturabhängiger Schalter ist aus der DE 29 17 482 C2 bekannt.

Der bekannte Schalter dient dazu, die Temperatur eines Gerätes zu überwachen. Dazu wird er über seine Außenanschlüsse in Reihe mit dem zu überwachenden Gerät geschaltet und so angeordnet, daß die Temperatur des zu überwachenden Gerätes die Temperatur des Bimetall-Teiles beeinflußt. Wird die Schalttemperatur überschritten, so öffnet das Schaltwerk die Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen, und der darüber geführte Stromkreis wird unterbrochen. Sinkt die Temperatur ab, so wird der Stromkreis wieder geschlossen, obwohl dies nicht unbedingt der Fall sein muß, es sind auch bistabile temperaturabhängige Schalter bekannt.

Der bekannte Schalter weist ein aus einem elektrisch leitfähigen Unterteil sowie einem dieses verschließenden, elektrisch leitfähigen Deckelteil bestehendes Gehäuse auf, wobei zur Isolation zwischen dem Unterteil und dem Deckelteil eine Isolierfolie vorgesehen ist. An dem Deckelteil ist ein nach innen vorstehender Bereich als fester Kontakt ausgebildet. Das Schaltwerk weist eine Federscheibe auf, an der durch einen Bördelrand der bewegliche Kontakt befestigt ist, der mit dem festen Kontakt in Anlage kommt. Über die Federscheibe ist eine Bimetall-Schnappscheibe gestülpt, die unterhalb der Schalttemperatur kräftefrei in dem Gehäuse aufgenommen ist. Der Stromfluß erfolgt über das leitende Deckelteil, den Kontakt, die Federscheibe und das leitende Unterteil, in dem sich die Federscheibe abstützt. Wird die Schalttemperatur überschritten, so schnappt die Bimetall-Schnappscheibe um und drückt die Federscheibe mit ihrem Kontakt von dem Deckelteil weg.

Der mechanische Zusammenbau des bekannten Schalters ist insbesondere deshalb aufwendig, weil der Kontakt über den Bördelrand an der Federscheibe befestigt werden muß.

Ein vergleichbarer Schalter ist aus der DE 37 10 672 A1 bekannt. Dieser sogenannte Temperaturwächter ist selbsthaltend ausgebildet, umfaßt also einen zu dem Bimetall-Schaltwerk parallel geschalteten Heizwiderstand, der bei geöffnetem Schaltwerk in Reihe zwischen die Außenanschlüsse geschaltet ist und sich durch den durch ihn hindurchfließenden Strom so weit

aufheizt, daß er das Bimetall-Schaltwerk über seiner Schalttemperatur hält, so daß es nicht wieder in den Grundzustand zurückgeht. Der hochohmige Parallelwiderstand ist in das Deckelteil integriert, das entweder aus Isoliermaterial oder aus einem elektrisch leitenden Widerstandsmaterial besteht.

Bei diesem Schalter ist der bewegliche Kontakt lose in die Federscheibe eingelegt und über eine vorstehende Ringschulter zwischen die Federscheibe und die Bimetall-Schnappscheibe eingeklemmt.

Hier ist von Nachteil, daß während der Endmontage, die in der Regel manuell von angelernten Kräften durchgeführt wird, zunächst die Federscheibe in das Unterteil, dann das Kontaktteil in die Federscheibe und schließlich die Bimetall-Schnappscheibe über das Kontaktteil gelegt werden muß. Dieser Vorgang ist sehr zeitaufwendig und nur bedingt automatisierbar. Ferner kann es beim Zusammenbau dazu führen, daß das Kontaktteil verrutscht, so daß der Ausschub erhöht wird.

Um diese Nachteile zu beseitigen, wurde in der DE 43 37 141 A1 bereits vorgeschlagen, den Kontakt an die Federscheibe anzuschweißen.

Dadurch werden zwar die vorstehend erwähnten Nachteile bezüglich der Endmontage des Schalters beseitigt, es ist jedoch wie bei dem eingangs erwähnten Schalter aus der DE 29 17 482 C2 erforderlich, durch zusätzliche Maßnahmen den Kontakt an der Federscheibe zu befestigen.

Bei sämtlichen insoweit diskutierten, bekannten Schaltern ist der bewegliche Kontakt ein Drehteil, das nur mit entsprechendem Material und Fertigungsaufwand hergestellt werden kann, so daß es merklich zu den Gesamtkosten der bekannten Schalter beiträgt.

Ausgehend hiervon ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den eingangs genannten Schalter derart weiterzubilden, daß er einen einfachen und preiswerten Aufbau aufweist und leicht zusammenzubauen ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der bewegliche Kontakt einstückig mit dem Federteil ausgebildet ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst. Der Erfinder der vorliegenden Anmeldung hat nämlich erkannt, daß es überraschenderweise doch nicht erforderlich ist, ein Drehteil als bewegliches Kontaktteil zu verwenden, sondern daß dieser bewegliche Kontakt auch aus dem Material der Federscheibe gefertigt werden kann. Bisher war im Stand der Technik immer angenommen worden, daß der bewegliche Kontakt ein gesondertes Kontaktteil sein muß, das vorzugsweise lose in der Federscheibe liegt, höchstens jedoch nachträglich durch geeignete Maßnahmen an der Federscheibe befestigt werden kann. Auf diese Weise sollte sichergestellt werden, daß die Federeigenschaften der Federscheibe unabhängig von dem massiven Kontaktteil hergestellt werden können. Der Erfinder hat jetzt jedoch erkannt, daß dies auf einem Vorurteil beruht, die Federeigenschaften des Federteiles, an dem einstückig der

Kontakt ausgebildet ist, sind für die vorgesehenen Anwendungsfälle völlig ausreichend. Ferner hat der Erfinder gefunden, daß es auch nicht erforderlich ist, ein Drehteil als beweglichen Kontakt zu verwenden, sondern daß die Übergangswiderstände und die Stromleitfähigkeit auch bei einem aus dem Material des Federteils gebildeten beweglichen Kontakt völlig ausreichen.

Der neue Schalter weist damit eine ganze Reihe von Vorteilen auf. Die Fertigungskosten werden einmal durch die geringere Zahl an Bauteilen reduziert, die in dem neuen Schalter zu finden sind, da das neue Federteil sozusagen das bisherige Kontaktteil sowie das bisherige Federteil ersetzt. Ferner ist es nicht mehr erforderlich, das Kontaktteil vor oder während der Endmontage des Schalters an der Federscheibe zu befestigen, so daß dieser Fertigungsschritt entfällt. Insgesamt sind damit nicht nur die Bauteilkosten, die Kosten für die Vorratshaltung und die Zahl der Bauteile sondern auch die erforderliche Zeit für den Endzusammenbau reduziert, der jetzt auch automatisch erfolgen kann, wodurch weiter Ausschuß vermieden wird. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Anzahl der Übergangswiderstände, also die Anzahl der erforderlichen Kontaktbereiche auf das absolute Minimum reduziert wird, da der Übergangswiderstand zwischen dem im Stand der Technik verwendeten Kontaktteil sowie der Federscheibe wegfällt. Die Qualität des gesamten Übergangswiderstandes des Schalters wird also verbessert, wobei auch die Probleme bei der Materialauswahl vor dem Hintergrund der Alterung gelöst werden. Da Kontaktscheibe und Federteil jetzt aus dem gleichen Material gefertigt sind, fallen auch die mit elektrischen Kontakten zwischen ungleichartigen Metallen auftretenden Probleme wie bspw. Korrosion weg.

In einem Ausführungsbeispiel ist es bevorzugt, wenn der bewegliche Kontakt als Kalotte an dem Federteil ausgebildet ist und wenn das Bimetall-Teil eine Bimetall-Schnappscheibe ist, die über die Kalotte gestülpt ist.

Hier ist von Vorteil, daß beim Zusammenbau des neuen Schalters keine aufwendigen Positionierarbeiten erforderlich sind, die Bimetall-Schnappscheibe zentriert sich auf der Kalotte sozusagen von selbst.

Dabei ist es bevorzugt, wenn die Kalotte im Kontaktbereich zu der Bimetall-Schnappscheibe eine Isolierschicht aufweist.

Hier ist von Vorteil, daß in jedem Schaltzustand des neuen Schalters vermieden wird, daß Strom über die Bimetall-Schnappscheibe geführt wird. Auf diese Weise wird verhindert, daß der Stromfluß durch das Schaltwerk die Bimetall-Schnappscheibe erwärmt und somit zu einer Verschiebung der Schalttemperatur führt.

Allgemein ist es bevorzugt, wenn die Kalotte im Kontaktbereich zu dem festen Kontakt eine Widerstandsschicht aufweist.

Hier ist von Vorteil, daß im geschlossenen Zustand des neuen Schalters der durch diese Widerstandsschicht gebildete Widerstand in Reihe zwischen die

Außenanschlüsse des Schalters geschaltet ist und sich durch den hindurchfließenden Betriebsstrom des zu schützenden Gerätes erwärmt. Diese Erwärmung kann entweder dazu genutzt werden, die Schalttemperatur des Bimetall-Schaltwerkes durch eine Art Vorheizen genauer einzustellen. Andererseits kann über diesen Widerstand eine Stromempfindlichkeit eingestellt werden, wie dies als Maßnahme an sich aus dem Stand der Technik bekannt ist. Übersteigt nämlich der durch das Schaltwerk fließende Betriebsstrom des Verbrauchers einen vorgewählten Wert, so wird die Erwärmung des Widerstandes so groß, daß die Bimetall-Schnappscheibe das Schaltwerk umschaltet und den Stromkreis unterbricht. Die Anordnung dieses Widerstandes nun auf der Kalotte der Federscheibe weist besondere Vorteile auf, da eine aufwendige Montage des Heizwiderstandes - wie sie beim Stand der Technik erforderlich ist - hier entfallen kann. Das Federteil wird sozusagen mit vormontiertem Widerstand geliefert, so daß sich trotz der Eigenschaft der Stromempfindlichkeit keine weiteren Montageschritte ergeben. Die Widerstandsschicht kann z. B. durch Sputtern, in Dickschicht- und Dünnschichttechnik oder durch andere geeignete Verfahren aufgebracht werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorstehenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt einen schematischen Längsschnitt durch den neuen Schalter.

In der einzigen Figur ist bei 10 ein Schalter gezeigt, der ein Gehäuse 11 umfaßt, in dem ein Bimetall-Schaltwerk 12 angeordnet ist.

Das Gehäuse 11 umfaßt ein elektrisch leitendes Unterteil 14 sowie ein aus Isoliermaterial gefertigtes Deckelteil 15, das sich auf einer Schulter 16 des Unterteiles 14 abstützt. Durch eine Bördelrand 17 des Unterteiles 14 wird das Deckelteil 15 auf die Schulter 16 gedrückt, so daß ein sogenannter gekapselter Schalter 10 entsteht.

An der Innenseite des Deckelteiles 15 ist ein Heizwiderstand 21 vorgesehen, der über einen äußeren Kontaktring 22 mit der Schulter 16 in elektrischer Verbindung ist. Über einen inneren Kontaktring 23 ist der Heizwiderstand 21 mit einem festen Kontakt 24 verbunden, der in Form eines Nietes 25 durch das Deckelteil 15 hindurch geht und einen ersten Außenanschluß 26 des Schalters 10 bildet. Zwischen den beiden Kontaktringen 22, 23 ist auf dem Heizwiderstand 21 eine Isolierschicht 27 vorgesehen.

Dem festen Kontakt 24 ist ein beweglicher Kontakt 28 zugeordnet, der integraler Teil einer Federscheibe 29

ist und die Form einer Kalotte 30 aufweist. Die aus elektrisch leitfähigem Material gefertigte Federscheibe stützt sich mit ihrem Rand 31 am Boden 32 des Unterteiles 14 ab. Über die Kalotte 30 ist eine Bimetall-Schnappscheibe 33 gestülpt, die einen Rand 34 aufweist.

Im Kontaktbereich zu dem festen Kontakt 24 weist die Kalotte 30 eine Widerstandsschicht 35 auf, die einen Heizwiderstand 36 bildet. Ferner ist im Kontaktbereich zu der Bimetall-Schnappscheibe 33 eine Isolierschicht 37 auf der Kalotte 30 vorgesehen, so daß in diesem Bereich keine elektrische Verbindung zwischen der Federscheibe 30 und der Bimetall-Schnappscheibe 33 besteht.

Abschließend sei noch erwähnt, daß ein zweiter Außenanschluß 38 des Schalters 10 durch das Unterteil 14 selbst gebildet wird.

In der in Fig. 1 gezeigten Schaltstellung befindet sich die Bimetall-Schnappscheibe 33 unterhalb ihrer Ansprechtemperatur, so daß die Federscheibe 29 für einen elektrischen Kontakt zwischen dem Unterteil 14 und dem festen Kontakt 24 und damit dem Außenanschluß 26 sorgt. In Reihe zwischen die Außenanschlüsse 25 und 38 ist der Heizwiderstand 36 geschaltet, der somit vom Strom eines an die Außenanschlüsse 26, 38 anzuschließenden Gerätes durchflossen wird. Der Heizwiderstand 21 ist parallel zu dem Bimetall-Schaltwerk 12 geschaltet und wird in der in Fig. 1 gezeigten Schaltstellung durch die Reihenschaltung aus Bimetall-Schaltwerk und Heizwiderstand 36 überbrückt. Die Widerstandswerte der Heizwiderstände 36 und 21 sind so gewählt, daß der Betriebsstrom des zu schützenden Gerätes im wesentlichen durch den Heizwiderstand 36 fließt.

Wenn jetzt infolge einer erhöhten Temperatur des thermisch mit dem neuen Schalter 10 in Verbindung stehenden Gerätes oder infolge eines zu hohen Stromflusses durch den Heizwiderstand 36 sowie damit verbundener Wärmeentwicklung die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe 33 über die Ansprechtemperatur ansteigt, schnappt die Bimetall-Schnappscheibe plötzlich um, stützt sich mit ihrem Rand 34 an der Isolierschicht 27 ab und hebt dabei gegen die Kraft der Federscheibe 29 die Kalotte 30 von dem festen Kontakt 24 ab. Der Strom fließt jetzt durch den Heizwiderstand 21, der eine ausreichende Wärme entwickelt, um das Bimetall-Schaltwerk in dem geöffneten Zustand zu halten. Auch ohne die Isolierschicht 27 würde kein Strom durch die Bimetall-Schnappscheibe 33 fließen, da diese durch die Isolierschicht 37 gegenüber der Federscheibe 29 isoliert ist. Die Isolierschicht 37 sorgt in dem in Fig. 1 gezeigten Zustand weiter dafür, daß auch in Ruhestellung des Schaltwerkes 12 kein Teilstrom durch die Bimetall-Schnappscheibe 33 fließt und die Schalttemperatur dadurch verändert.

Selbstverständlich kann der neue Schalter auch ohne Heizwiderstände 21 und/oder 36 aufgebaut werden, wobei der Schalter 10 dann lediglich der Temperaturüberwachung dient.

Patentansprüche

1. Schalter mit einem bei Übertemperatur schaltenden Schaltwerk (12) zum Öffnen und Schließen eines an Außenanschlüsse (26, 38) des Schalters (10) anschließbaren Schaltkreises, wobei das Schaltwerk (12) ein in Abhängigkeit von der Temperatur eines Bimetall-Teiles (33) gegen dieses arbeitendes, elektrisch leitendes Federteil (29) umfaßt, das in Ruhestellung elektrisch mit einem Außenanschluß (38) verbunden ist und einen beweglichen Kontakt (28) trägt, der in Abhängigkeit von der Temperatur des Bimetall-Teiles (33) in Anlage mit einem festen Kontakt (24) ist, der elektrisch mit dem anderen Außenanschluß (26) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Kontakt (28) einstückig mit dem Federteil (29) ausgebildet ist.
2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Kontakt (28) als Kalotte (30) an dem Federteil (29) ausgebildet ist.
3. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bimetall-Teil (33) eine Bimetall-Schnappscheibe (33) ist, die über die Kalotte (30) gestülpt ist.
4. Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kalotte (30) im Kontaktbereich zu der Bimetall-Schnappscheibe (33) eine Isolierschicht (37) aufweist.
5. Schalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kalotte (30) im Kontaktbereich zu dem festen Kontakt (24) eine Widerstandsschicht (35) aufweist.
6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß er ein Gehäuse (11) mit einem elektrisch leitenden Unterteil (14), in dem sich das Federteil (29) abstützt, und einem Deckerteil (15) umfaßt, das das Unterteil (14) verschließt und den festen Kontakt (24) trägt.

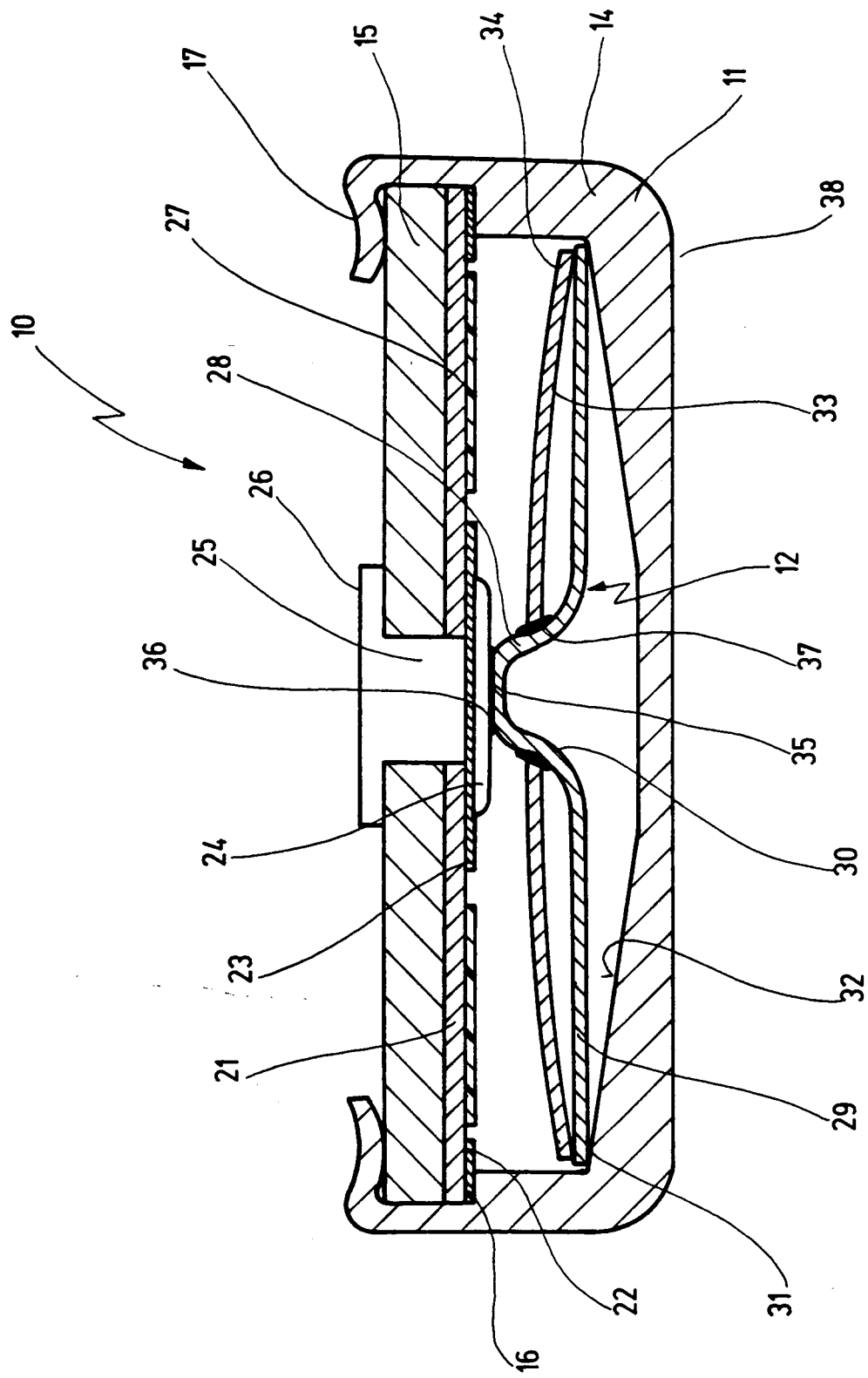


Fig. 1