

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 678 891 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.02.1999 Patentblatt 1999/07

(51) Int Cl.⁶: **H01H 71/16, H01H 37/54**

(21) Anmeldenummer: **95105956.7**

(22) Anmeldetag: **21.04.1995**

(54) **Stromabhängiger Schalter**

Current dependent switch

Interrupteur dépendant du courant

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

(30) Priorität: **23.04.1994 DE 9406806 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.1995 Patentblatt 1995/43

(73) Patentinhaber: **Thermik Gerätebau GmbH**
75181 Pforzheim (DE)

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 201 002 EP-A- 0 284 916
DE-A- 2 121 802 DE-A- 4 142 716
DE-C- 1 180 446 GB-A- 2 049 291

EP 0 678 891 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bimetallschalter, insbesondere einen stromabhängigen Schalter, mit einer Bimetallscheibe und einer von der Bimetallscheibe schaltbaren Schnappscheibe, die in einer Schließstellung des Schalters einen Stromfluß bewirkt und in einer Öffnungsstellung den Stromfluß unterbricht, wobei Bimetall- und Schnappscheibe beide in einem Gehäuse angeordnet sind, sowie mit einem im Stromkreis angeordneten und an der Schnappscheibe ausgebildeten Widerstandselement, das sich bei Überschreiten eines vorgegebenen Stromflusses derart aufheizt, daß die Bimetallscheibe von einer Niedertemperatur- in eine Hochtemperaturstellung umschaltet.

[0002] Ein derartiger Bimetallschalter ist aus der DE-OS 41 42 716 bekannt.

[0003] Bei dem bekannten Schalter ist das Widerstandselement ein unjustiertes Element, das einer mechanischen Justage nicht zugänglich ist. Es kann jedoch z.B. durch Laserbestrahlung hinsichtlich seines Widerstandes beeinflußt werden.

[0004] Während sich diese Druckschrift ausführlich mit von der Schnappscheibe unabhängigen Widerstandselementen beschäftigt, offenbart sie auch eine selbst als Widerstandselement ausgebildete Schnappscheibe. Diese Schnappscheibe soll als Vier-Bein-Feder, als Rundstanz- oder als Ätzteil ausgebildet werden, das nach entsprechender Materialverformung elastische Fähigkeiten besitzt und z.B. über konzentrische Halbkreisstege mit Verbindungs-Materialbrücken zwischen den einzelnen Halbkreisstegen verfügt. Durch mehrere Halbkreisstege soll eine exakte Abstimmung der Schnappscheibe als Widerstandselement möglich sein.

[0005] Die genaue geometrische Form der hypothetisch erwähnten Schnappscheibe, das verwendete Material sowie die Art und Weise der Abstimmung des Widerstandswertes sind in dieser Druckschrift nicht beschrieben.

[0006] Versuche bei der Anmelderin der vorliegenden Erfindung haben ergeben, daß bei gattungsgemäßen Bimetallschaltern besonderes Augenmerk darauf zu richten ist, daß einerseits die "Schnappeigenschaften" der Schnappscheibe richtig gewählt werden, um das gewünschte mechanische Schaltverhalten zu erzielen, und daß andererseits die "Widerstandseigenschaften" der mit dem Widerstandselement versehenen Schnappscheibe so bemessen sein müssen, daß der Bimetallschalter bei einem exakt einstellbaren Strom infolge der Eigenerwärmung des Widerstandselement öffnet.

[0007] Die in der gattungsbildenden Druckschrift genannten Maßnahmen der Laser-Bestrahlung sowie der Halbkreisstege zur Einstellung eines definierten Widerstandes sind nicht nur zeitaufwendig und kostspielig, soweit sie denn überhaupt verstanden werden können, beeinträchtigen sie jedoch auf jeden Fall die Schnapp-

eigenschaften, da sie komplizierte mechanische Veränderungen an der Schnappscheibe selbst mit sich bringen.

[0008] Weitere Schalter sind in Ausgestaltungen bekannt, bei denen die Schnappscheibe im Schließzustand des Schalters stromführendes Teil ist und daher einen geringen elektrischen Widerstand aufweist. Sie besteht aus einem Material hoher spezifischer Leitfähigkeit, wie insbesondere Kupferberyllium und ist vorzugsweise versilbert. Dieser aus der DE-OS 21 21 802 bekannte Schalter wird in dieser Form als Temperaturschalter eingesetzt. Zur Ausbildung des Schalters als stromabhängig schaltender Schalter wird an der Außenseite des Gehäuses ein Widerstands-Heizelement angebracht, z.B. in Form eines Hybridwiderstandes. Nachteilig ist, daß dieses Heizelement eine erhebliche Heizleistung von bis zu 14 Watt benötigt, um den Schalter in hinreichend kurzer Zeit von höchstens 20, vorzugsweise aber weniger als 14 Sekunden im Falle eines zu hohen Stromflusses zum Öffnen zu bringen, wobei der hohe Stromfluß bspw. aufgrund eines Kurzschlusses eines durch den Schalter zu schützenden Motors erfolgen kann.

[0009] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den eingangs erwähnten Schalter dahingehend weiterzuentwickeln, daß auf konstruktiv einfache Weise sowohl die Schnappeigenschaften als auch die Widerstandseigenschaften eingestellt werden können, wobei diese Einstellung mit hoher Genauigkeit und reproduzierbar erfolgen soll.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Schalter der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Schnappscheibe aus Material geringer elektrischer Leitfähigkeit, z.B. aus Stahl oder Messing besteht, und daß eine Erhöhung des Widerstandes der Schnappscheibe durch Materialverjüngung, vorzugsweise durch Schlitze im Bereich von Rändern der Schnappscheibe bewirkt ist.

[0011] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst. Diese sozusagen mechanische, einteilige Lösung läßt auf überraschend einfache Weise die Einstellung des Widerstandes der Schnappscheibe zu, ohne daß deren mechanische Eigenschaften merklich verändert werden. Die Materialverjüngungen, die vorzugsweise als Schlitze vorgesehen sind, lassen sich z.B. durch einfache Stanzarbeiten erzeugen, die schnell und kostengünstig durchzuführen sind. Die Schnappscheibe ist dabei vorzugsweise ausschließlich aus Material geringer elektrischer Leitfähigkeit hergestellt, wie z.B. aus Stahl, insbesondere aus CrNiAl-Stahl, oder aus Messing. Ein weiterer Vorteil dieser Ausbildung besteht darin, daß ein Luftweg zwischen Ober- und Unterseite der Scheiben gebildet ist, so daß im Schaltfall Luft durch die vorgesehenen Öffnungen oder Schlitze hindurchtreten kann. Andererseits werden durch diese Öffnungen oder Schlitze die Schnappeigenschaften der Schnappscheibe nur unwesentlich oder gar nicht beeinflußt.

[0012] Andererseits wird die vorliegende Aufgabe bei einem Bimetallschalter der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schnappscheibe ein Schnappteil umfaßt, auf das als Widerstandselement eine Widerstandsschicht mit definiertem Widerstand aufgebracht ist.

[0013] Auch auf diese Weise wird die vorliegende Aufgabe vollkommen gelöst. Die Widerstandsschicht kann aus gut leitfähigem Material bestehen, aber so ausgebildet sein, daß der gewünschte definierte, relativ hohe Widerstand für den Stromweg gegeben ist. Dabei wird die Widerstandsschicht vorzugsweise nicht vollflächig auf dem Schnappteil ausgebildet sein, sondern eine Struktur haben, bspw. in Form von Leiterrippen, Meanderführungen oder dergleichen. Auf jeden Fall werden die Schnappeigenschaften und die Widerstandseigenschaften konstruktiv voneinander getrennt und verschiedenen Elementen zugeordnet, die miteinander verbunden sind. Dadurch können beide Eigenschaften mit hoher Genauigkeit reproduzierbar eingestellt werden, was insbesondere für den Widerstand der Widerstandsschicht gilt.

[0014] Diese reproduzierbare Einstellung der Widerstandseigenschaften erlaubt auf konstruktiv einfache und preiswerte Weise eine genaue Einstellung sowohl des temperaturabhängigen als auch des stromabhängigen Schaltpunktes.

[0015] Durch die Anordnung des Widerstandselementes an der Schnappscheibe wird in beiden oben erwähnten Fällen erreicht, daß die im Fall eines zu hohen Stromes erzeugte Wärme nicht erst durch das Gehäusematerial von außen ins Innere des Schalters zur Bimetallscheibe dringen muß, um diese zum Schalten zu bringen. Der Schalter schaltet folglich bei wesentlich geringerer Heizleistung und kann darüber hinaus schneller und zuverlässiger schalten, da die im Falle eines Überstromes erzeugte Wärmequelle (Widerstandselement) näher bei dem wärmeempfindlichen Bimetallelement angeordnet ist.

[0016] In bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Widerstandselement einen Übergangswiderstand $> 50 \text{ m}\Omega$ hat, wobei in weiterer Ausbildung der Übergangswiderstand bei mehr als 100, insbesondere im Bereich von 200 $\text{m}\Omega$ liegen sollte.

[0017] Dabei ist es bevorzugt, daß das Schnappteil einen sehr hohen spezifischen Widerstand aufweist.

[0018] Hier ist von Vorteil, daß die Widerstandsschicht unmittelbar auf das Schnappteil aufgebracht werden kann, da die elektrische Parallelschaltung von Schnappteil und Widerstandsschicht nur zu einer unwesentlichen Veränderung des Widerstandes der Widerstandsschicht führt. Diese Maßnahme ist also insbesondere im Hinblick auf die konstruktive Einfachheit von Vorteil.

[0019] Weiter ist es bevorzugt, wenn das Schnappteil durch Zwischenlage einer Isolierschicht mit der Widerstandsschicht versehen ist, wobei die Isolierschicht das Schnappteil gegen Stromfluß isoliert.

[0020] Hier ist von Vorteil, daß auch Schnappteile mit anderen spezifischen Widerständen als den oben erwähnten hohen Widerständen verwendet werden können. Bei der Wahl der Materialien des Schnappteiles kann somit völlig auf die mechanischen Schnappeigenschaften abgestellt werden, ohne daß der begleitende Widerstand des Schnappteiles den Widerstand der Widerstandsschicht nachteilig beeinflusst.

[0021] Dabei ist es allgemein bevorzugt, wenn die Widerstandsschicht durch anodische Lichtbogen-Verdampfung auf das Schnappteil aufgebracht ist.

[0022] Die in letzter Zeit bekannt gewordene anodische Lichtbogen-Verdampfung ermöglicht es, sogar flexible Materialien zu beschichten. Bei diesem Verfahren wird eine Lichtbogenentladung zwischen einer Kathode und einer aus dem Beschichtungsmaterial bestehenden Anode erzeugt, wobei das Beschichtungsmaterial im Lichtbogen verdampft und sich dann auf der zu beschichtenden Fläche abscheidet. Im Gegensatz zu dem bekannten kathodischen Lichtbogen-Abscheidungsverfahren läßt sich mit dem anodischen Vakuum-Lichtbogen ein gas- und tröpfchenfreies Plasma erzeugen, so daß sich eine hochreine, gleichmäßige Schicht niederschlägt. Mit dem anodischen Lichtbogen lassen sich alle möglichen Materialien, nicht nur Metalle von Aluminium bis Zinn, sondern auch Legierungen und hochschmelzende Elemente wie Wolfram oder Kohlenstoff abscheiden. Darüber hinaus lassen sich durch reaktives Verdampfen auch keramische Schichten erzeugen, wozu Aluminium, Silicium oder Titan bewußt in einer Sauerstoff- oder Stickstoffatmosphäre verdampft werden.

[0023] Mit diesem Verfahren können auf einer üblichen Schnappscheibe, die die auf herkömmliche Weise erzeugten mechanischen Schnappeigenschaften aufweist, entsprechende Widerstandselemente abgeschieden oder abgelagert werden, deren Gesamtwiderstand durch die geometrische Form sowie die Dicke der Schicht bestimmt ist.

[0024] Insbesondere von Vorteil ist hier, daß die durch anodische Lichtbogen-Verdampfung erzeugte Widerstandsschicht so fest an die Oberfläche der Schnappscheibe bindet, daß auch bei sehr vielen Schaltspielen der Schnappscheibe die feste Verbindung zwischen Widerstandsschicht und Schnappscheibe sowie der Widerstandswert der Widerstandsschicht selbst erhalten bleiben. Mit anderen Worten, auch nach vielen Schaltvorgängen des neuen Bimetallschalters springt die Widerstandsschicht nicht von der Schnappscheibe ab. Die Widerstandsschicht bekommt auch keine Risse oder ähnliche mechanische Beschädigungen, wie sie bei anderen Beschichtungsverfahren bekannt sind, wenn das Trägermaterial oder Substrat flexibel ist und seine Gestalt häufig ändert.

[0025] Während der Schalter grundsätzlich in jeder Ausgestaltung ausgebildet sein kann, bspw. in einer solchen, bei der Bimetall- und Schnappscheibe einseitig eingespannt sind und an ihrem gegenüberliegenden Ende die Schnappscheibe einen Kontaktknopf trägt,

sieht eine bevorzugte Ausgestaltung vor, daß der Schalter achssymmetrisch ausgebildet ist und Bimetallscheibe sowie Schnappscheibe kreisringförmig ausgebildet sind. Hierbei liegt in der Regel die Schnappscheibe mit ihrem äußeren Umfangsrand in einer Niedertemperaturstellung in einem Bodenbereich eines leitfähigen Gehäuses auf und drückt mit ihrem inneren Umfangsrand gegen den Bund eines beweglichen Kontaktknopfes und über diesen den Kontaktknopf gegen einen stationären Gegenkontakt, der an einem isoliert gegenüber dem Gehäuseunterteil angeordneten, ebenfalls leitfähigen Deckel ausgebildet ist. Die Bimetallscheibe umgibt ebenfalls kreisringförmig den beweglichen Kontaktknopf, und zwar auf der der Schnappscheibe gegenüberliegenden Seite des Bundes des Kontaktknopfes.

[0026] Eine äußerst bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, daß der Schalter als selbsthaltender Schalter mit einem zu dem aus Bimetall- und Schnappscheibe gebildeten Schaltwerk parallel geschalteten Widerstand geringerer elektrischer Leitfähigkeit ausgebildet ist. Dies beinhaltet die Anwendung des erfindungsgemäß an der Schnappscheibe vorgesehenen Widerstandselementes bei einem derartigen selbsthaltenden Schalter.

[0027] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Bimetallschalters unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters im Schnitt;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine spezielle Ausbildung einer erfindungsgemäßen Schnappscheibe;
- Figuren 3 und 4 Schnitte durch andere Ausführungsformen einer erfindungsgemäß verwendeten Schnappscheibe.

[0028] Der erfindungsgemäße Bimetallschalter 1 weist in der dargestellten Ausführungsform ein topfförmiges Gehäuse 2 aus elektrisch leitendem Material auf. Eine Schnappscheibe 3 liegt mit ihrem äußeren Umfangsrand auf der Innenseite des Gehäuseumfangsrandes auf und drückt mit ihrem eine mittlere Öffnung umgebenden Rand gegen den Bund eines Kontaktknopfes 4. Auf der der Schnappscheibe 3 abgewandten Seite des Bundes 4a des Kontaktknopfes 4 liegt eine Bimetallscheibe 6 auf, die in der Fig. 1 in ihrer spannungslosen Tieftemperaturstellung gezeigt ist. Das Gehäuse 2 ist durch einen ebenfalls elektrisch leitenden Deckel 7 verschlossen, der gegenüber dem Gehäusetopf 2 durch eine Isolierfolie 8, wie vorzugsweise aus Kapton, elek-

trisch isoliert ist. Auf dem Deckel 7 befindet sich eine Isolierscheibe 9, wie aus Nomex. Auf der Innenseite des Deckels 7 befindet sich mittig ein stationärer Kontakt 11. Die Schnappscheibe 3 drückt in der dargestellten Schließstellung des Schalters 1 über den Bund 4a den Kontakt 4 gegen den stationären Gegenkontakt 11. Hierdurch wird eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Gehäuse 2 und dem Deckel 7 über Schnappscheibe 3, Kontakt 4 und Gegenkontakt 11 hergestellt.

[0029] Damit der Schalter 1 als solcher in der dargestellten Ausführungsform als Stromschalter wirkt, besteht die Schnappscheibe 3 aus einem Material mit relativ hohem spezifischem Widerstand bzw. geringer spezifischer elektrischer Leitfähigkeit. Während beispielsweise bei herkömmlichen Temperaturschaltern, die auf externe Temperaturen ansprechen, die Schnappscheibe aus versilbertem Kupferberyllium besteht, kann für den dargestellten erfindungsgemäßen Stromschalter die Schnappscheibe 3 aus Stahl oder Messing, gegebenenfalls versilbert, bestehen, die gegenüber Kupfer einen wesentlich höheren spezifischen Widerstand, nämlich einen insbesondere vier- bis achtmal so hohen spezifischen Widerstand haben können. Falls der spezifische Widerstand bei gleichen Flächenmaßen der Schnappscheibe 3 noch höher sein soll, so können andere geeignete Legierungen mit hohem Widerstand eingesetzt werden; darüber hinaus kann bei gleichen mechanischen Schnapp- und Andruckeigenschaften eine Schnappscheibe aus Federstahl dünner gewählt werden als die bekannte Schnappscheibe aus Kupferberyllium.

[0030] Im normalen Betriebsfall, in dem ein vorgesehener, nicht allzu hoher Strom fließt, befindet sich die Bimetallscheibe 6 in ihrer dargestellten Niedertemperaturstellung. In dieser Stellung drückt die Federschnappscheibe 3 den Kontaktknopf 4 gegen den Gegenkontakt 11, so daß, wie gesagt, der Stromfluß vom Gehäuseunterteil zum Deckel sichergestellt ist. Wenn bei dem gegen Überstrom zu schützenden Teil, wie beispielsweise einem Motor oder genauer dessen Spulenwicklung, ein Fehler auftritt, beispielsweise eine Kurzschlußverbindung, so erhöht sich der Stromfluß durch den Schalter 1 und insbesondere durch die Schnappscheibe 3; diese erwärmt sich aufgrund ihres relativ hohen Widerstandes, wodurch im Gehäuse eine Temperatur bewirkt wird, die oberhalb der Schalttemperatur der Bimetallscheibe 6 liegt. Diese springt dann in ihre nicht dargestellte Hochtemperaturstellung, bei der sie mit ihrem äußeren Umfangsrand sich an der Unterseite des Deckels 7 (bzw. der dort befindlichen Isolierfolie 8) abstützt und mit ihrem inneren Umfangsrand den Bund 4a des Kontaktknopfes 4 und damit diesen nach unten drückt, wodurch die elektrische Verbindung zwischen Kontaktknopf 4 und Gegenkontakt 11 geöffnet und damit der Stromfluß unterbrochen wird. Nach Abkühlung springt die Bimetallscheibe 6 wieder in ihre dargestellte Stellung um, so daß der Schalter dann wieder schließt. Die

erfindungsgemäße Ausgestaltung der Schnappscheibe mit relativ hohem Übergangswiderstand kann auch bei einem selbsthaltenden Schalter realisiert sein, wie er beispielsweise aus der DE-OS 37 10 672 bekannt ist.

[0031] Alternativ oder zusätzlich zu den oben beschriebenen Maßnahmen zur Erhöhung des Durchgangs- oder Übergangswiderstandes der Schnappscheibe 3 sind weitere Ausbildungen möglich. So zeigt die Fig. 2 eine Schnappscheibe 3 mit am Innenumfang vorgesehenen radialen Schlitzen 12. Hierdurch wird der Widerstand zwischen dem Außenumfang der Scheibe 3 und den verbleibenden Innenrandbereichen und damit der Gesamt-widerstand der Scheibe 3 ebenfalls erhöht.

[0032] Durch die Schlitze 12 werden Ventilationsöffnungen zwischen dem Bereich oberhalb und unterhalb der Schnappscheibe 3 geschaffen, so daß hier in vorteilhafter Weise ein Temperatenausgleich stattfinden kann; darüber hinaus kann beim Umschalten der Schnappscheibe 3 aus der in Fig. 1 dargestellten (Niedertemperatur-)Stellung unterhalb der Schnappscheibe befindliche Luft zur Oberseite durchtreten, so daß einseitig nicht ein Luftpolster als gegenwirkende (Luft-)Feder wirken kann.

[0033] In weiterer Ausbildung kann vorgesehen sein, daß die Schnappscheibe 3 mehrschichtig ausgebildet ist. Sie weist nach der Ausführungsform der Fig. 3 ein Schnappteil 13 aus einem Material mit sehr hohem spezifischen Widerstand auf, auf dem eine genau definierte Widerstandsbeschichtung 14 aufgebracht ist, die zur Kontaktierung im äußeren Randbereich gegebenenfalls um die äußere Kante des Schnappteils 13 herumgeführt sein kann, wie dies bei 16 dargestellt ist. Die Beschichtung 14 muß das Schnappteil 13 nicht vollständig bedecken, sondern kann beispielsweise mit einem inneren umlaufenden Rand nach außen hin strahlenförmig ausgebildet sein, wobei der Randbereich 16 wiederum um den gesamten Umfang geführt ist. Hierdurch kann der Widerstand zwischen dem äußeren Rand 16 und dem inneren, am Bund 4a des Kontakts 4 (Fig. 1) anliegenden Rand der Schnappscheibe 3 äußerst genau eingestellt werden.

[0034] Es ist auch möglich, ein Schnappteil 17 (Fig. 4) an sich aus einem Material mit guter Leitfähigkeit bzw. geringem spezifischen Widerstand auszubilden. In diesem Falle ist dafür zu sorgen, daß das Schnappteil 17 selbst keine durchgehende elektrische Verbindung zwischen dem Gehäuse 2 und dem Kontakt 4 (Fig. 1) herstellt. Hierzu kann zunächst auf dem Schnappteil 17 der Schnappscheibe 3 eine isolierende Beschichtung 18 aufgebracht sein, die die Innenseite des Schnappteils 17 bei 19 isolierend abdeckt, so daß hier keine elektrische Verbindung zwischen dem Schnappteil 17 und dem Kontakt 4 möglich ist; auf der Isolierschicht 18 befindet sich dann wieder eine Widerstandsschicht 21, die am äußeren Rand (bei 22) in der unter Bezugnahme auf die Fig. 3 beschriebenen Weise um das Schnappteil 17 herumgeführt sein kann, um in diesem Bereich eine gu-

te Kontaktierung mit dem Boden des Gehäuses 2 zu bewirken.

[0035] Die Widerstandsschichten 14, 21 werden bspw. durch anodische Lichtbogen-Verdampfung auf dem Schnappteil 13 oder der isolierenden Beschichtung 18 abgeschieden. Dieses neue Beschichtungsverfahren führt zu einer sehr guten mechanischen Verbindung zwischen der Widerstandsschicht 14, 21 und dem Schnappteil 13 bzw. der isolierenden Beschichtung 18, die auch bei einer großen Anzahl von Schaltspielen der Schnappscheibe 3 weder mechanisch noch elektrisch leidet. Im einfachsten Falle kann so eine bestehende Schnappscheibe 3 eines bekannten Bimetallschalters, der bisher keine Stromabhängigkeit aufwies, durch die anodische Lichtbogen-Verdampfung mit einer Widerstandsschicht versehen werden, so daß der Bimetallschalter jetzt auch stromabhängig schaltet. Konstruktiv sind an der Schnappscheibe 3 keine Änderungen vorzunehmen, so daß die mechanischen Schnappeigenschaften erhalten bleiben. Bei der Fertigung eines derartigen, bisher nicht stromabhängig schaltenden Bimetallschalters ist also lediglich ein weiterer Fertigungsschritt einzuschalten, bei dem die bekannte Schnappscheibe mit einer Widerstandsschicht versehen wird. Erstaunlicherweise wurde gefunden, daß dieses verglichen mit dem aus der DE-OS-41 42 716 bekannten Verfahren konstruktiv sehr einfache Verfahren ohne mechanische Änderungen an dem Aufbau des Bimetallschalters möglich ist.

[0036] Insgesamt wird durch die genannten Maßnahmen ein äußerst zuverlässiger stromabhängiger Schalter geschaffen, der bei kleinen Heizleistungen ein schnelles und reproduzierbares Schaltverhalten zeigt.

Patentansprüche

1. Bimetallschalter, insbesondere stromabhängiger Schalter (1), mit einer Bimetallscheibe (6) und einer von der Bimetallscheibe (6) schaltbaren Schnappscheibe (3), die in einer Schließstellung des Schalters (1) einen Stromfluß bewirkt und in einer Öffnungsstellung den Stromfluß unterbricht, wobei Bimetall- und Schnappscheibe (6, 3) beide in einem Gehäuse (2) angeordnet sind, sowie mit einem im Stromkreis angeordneten und an der Schnappscheibe ausgebildeten Widerstandselement (3; 14, 21), das sich bei Überschreiten eines vorgegebenen Stromflusses derart aufheizt, daß die Bimetallscheibe (6) von einer Niedertemperatur- in eine Hochtemperaturstellung umschaltet, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnappscheibe (3) aus Material geringer elektrischer Leitfähigkeit, z.B. aus Stahl oder Messing besteht, und daß eine Erhöhung des Widerstandes der Schnappscheibe (3) durch Materialverjüngung, vorzugsweise durch Schlitze (12) im Bereich von Rändern der Schnappscheibe (3) bewirkt ist.

2. Bimetallschalter, insbesondere stromabhängiger Schalter (1), mit einer Bimetallscheibe (6) und einer von der Bimetallscheibe (6) schaltbaren Schnappscheibe (3), die in einer Schließstellung des Schalters (1) einen Stromfluß bewirkt und in einer Öffnungsstellung den Stromfluß unterbricht, wobei Bimetall- und Schnappscheibe (6, 3) beide in einem Gehäuse (2) angeordnet sind, sowie mit einem im Stromkreis angeordneten und an der Schnappscheibe ausgebildeten Widerstandselement (3; 14, 21), das sich bei Überschreiten eines vorgegebenen Stromflusses derart aufheizt, daß die Bimetallscheibe (6) von einer Niedertemperatur- in eine Hochtemperaturstellung umschaltet, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnappscheibe (3) ein Schnappteil (13, 17) umfaßt, auf das als Widerstandselement eine Widerstandsschicht (14, 21) mit definiertem Widerstand aufgebracht ist. 5
3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerstandselement einen Übergangswiderstand > 50 mOhm hat. 10
4. Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schnappteil (13) einen sehr hohen spezifischen Widerstand aufweist. 15
5. Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schnappteil (17) durch Zwischenlage einer Isolierschicht (18) mit der Widerstandsschicht (21) versehen ist, wobei die Isolierschicht (18) das Schnappteil (17) gegen Stromfluß isoliert. 20
6. Schalter nach einem der Ansprüche 2 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (14, 21) durch anodische Lichtbogen-Verdampfung auf das Schnappteil (13, 17) aufgebracht ist. 25
7. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er achssymmetrisch ausgebildet ist und Bimetallscheibe (6) sowie Schnappscheibe (3) kreisringförmig ausgebildet sind. 30
8. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er als selbsthaltender Schalter (1) mit einem zu dem aus Bimetall- und Schnappscheibe (6, 3) gebildeten Schaltwerk parallel geschalteten Widerstand geringerer elektrischer Leitfähigkeit ausgebildet ist. 35

Claims

1. A bimetallic switch, in particular a current-dependent switch (1), comprising a bimetallic disc (6) and a snap-action disc (3) which can be switched by the bimetallic disc (6) and which produces a current 40

flow in a closed position of the switch (1) and interrupts the current flow in an open position, said bimetallic disc (6) and said snap-action disc (3) both being arranged in a housing (2), and comprising a resistive element (3; 14, 21) which is arranged in the circuit and is formed on the snap-action disc and which, upon the overshooting of a given current flow, heats up in such manner that the bimetallic disc (6) switches from a low-temperature position into a high-temperature position, characterised in that the snap-action disc (3) is composed of a material with a low electrical conductivity, for example steel or brass, and that an increase in the resistance of the snap-action disc (3) is achieved by means of material reduction, preferably by means of slots (12) in the region of edges of the snap-action disc (3). 45

2. A bimetallic switch, in particular a current-dependent switch (1) comprising a bimetallic disc (6) and a snap-action disc (3) which can be switched by the bimetallic disc (6) and which produces a current flow in a closed position of the switch (1) and interrupts the current flow in an open position, said bimetallic disc (6) and said snap-action disc (3) both being arranged in a housing (2), and comprising a resistive element (3; 14, 21) which is arranged in the circuit and is formed on the snap-action disc and which, upon the overshooting of a given current flow, heats up in such manner that the bimetallic disc (6) switches from a low-temperature position into a high-temperature position, characterised in that the snap-action disc (3) comprises a snap member (13, 17) to which a resistive coating (14, 21) with a defined resistance is applied as resistive element. 50
3. A switch according to Claim 1 or 2, characterised in that the resistive element has a contact resistance > 50 mOhm.
4. A switch according to Claim 3, characterised in that the snap member (13) has a very high specific resistance.
5. A switch according to Claim 3, characterised in that the snap member (17) is provided with the resistive coating (21) via an interposed insulating layer (18), which insulating layer (18) insulates the snap member (17) from a current flow.
6. A switch according to one of Claims 2 - 5, characterised in that the resistive coating (14, 21) is applied to the snap member (13, 17) by anodic arc vaporization.
7. A switch according to one of the preceding claims, characterised in that it is constructed axially sym-

metrically and the bimetallic disc (6) and the snap-action disc (3) are circular-ring-shaped.

8. A switch according to one of the preceding claims, characterised in that it is designed as a self-holding switch (1) with a resistor having a lower electrical conductivity connected in parallel with the switching mechanism formed by the bimetallic disc (6) and the snap-action disc (3).

Revendications

1. Interrupteur à bilame, en particulier interrupteur (1) sensible au courant, comportant un disque bimétallique (6) et un disque à déclic (3) commandable par le disque bimétallique (6), qui provoque un flux de courant dans une position de fermeture de l'interrupteur (1) et interrompt le flux de courant dans une position d'ouverture, le disque bimétallique (6) et le disque à déclic (3) étant disposés tous deux dans un boîtier (2) et comportant un élément de résistance (3; 14; 21) monté dans un circuit électrique et formé sur le disque à déclic, qui, en cas de dépassement d'un flux de courant donné, s'échauffe de manière que le disque bimétallique (6) commute d'une position basse température dans une position haute température, caractérisé en ce que le disque à déclic (3) est fait d'un matériau présentant une faible conductivité électrique, par exemple en acier ou en laiton, et en ce qu'une augmentation de la résistance du disque à déclic (3) est provoquée par une réduction de matière, de préférence par des fentes (12) dans la région des bords du disque à déclic (3).

2. Interrupteur à bilame, en particulier interrupteur (1) sensible au courant, comportant un disque bimétallique (6) et un disque à déclic (3) commandable par le disque bimétallique (6), qui provoque un flux de courant dans une position de fermeture de l'interrupteur (1) et interrompt le flux de courant dans une position d'ouverture, le disque bimétallique (6) et le disque à déclic (3) étant disposés tous deux dans un boîtier (2) et comportant un élément de résistance (3; 14; 21) monté dans un circuit électrique et formé sur le disque à déclic, qui, en cas de dépassement d'un flux de courant donné, s'échauffe de manière que le disque bimétallique (6) commute d'une position basse température dans une position haute température, caractérisé en ce que le disque à déclic (3) comprend un élément de déclic (13, 17) sur lequel est appliquée, en tant qu'élément de résistance, une couche résistante (14, 21) d'une résistance définie.

3. Interrupteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément de résistance présente une

résistance de contact > 50 mOhm.

4. Interrupteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément à déclic (13) présente une très grande résistance spécifique.

5. Interrupteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément à déclic (17) est pourvu de la couche résistante (21), avec intercalation d'une couche isolante (18), la couche isolante (18) isolant l'élément à déclic (17) du flux de courant.

6. Interrupteur selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la couche résistante (14, 21) est appliquée par vaporisation à l'arc anodique sur l'élément à déclic (13, 17).

7. Interrupteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est symétrique par rapport à un axe et en ce que le disque bimétallique (6) de même que le disque à déclic (3) sont en forme d'anneaux de cercle.

8. Interrupteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est conformé en interrupteur (1) à auto-maintien avec une résistance de faible conductivité électrique, montée en parallèle au mécanisme de commutation, faite du disque bimétallique (6) et du disque à déclic (3).

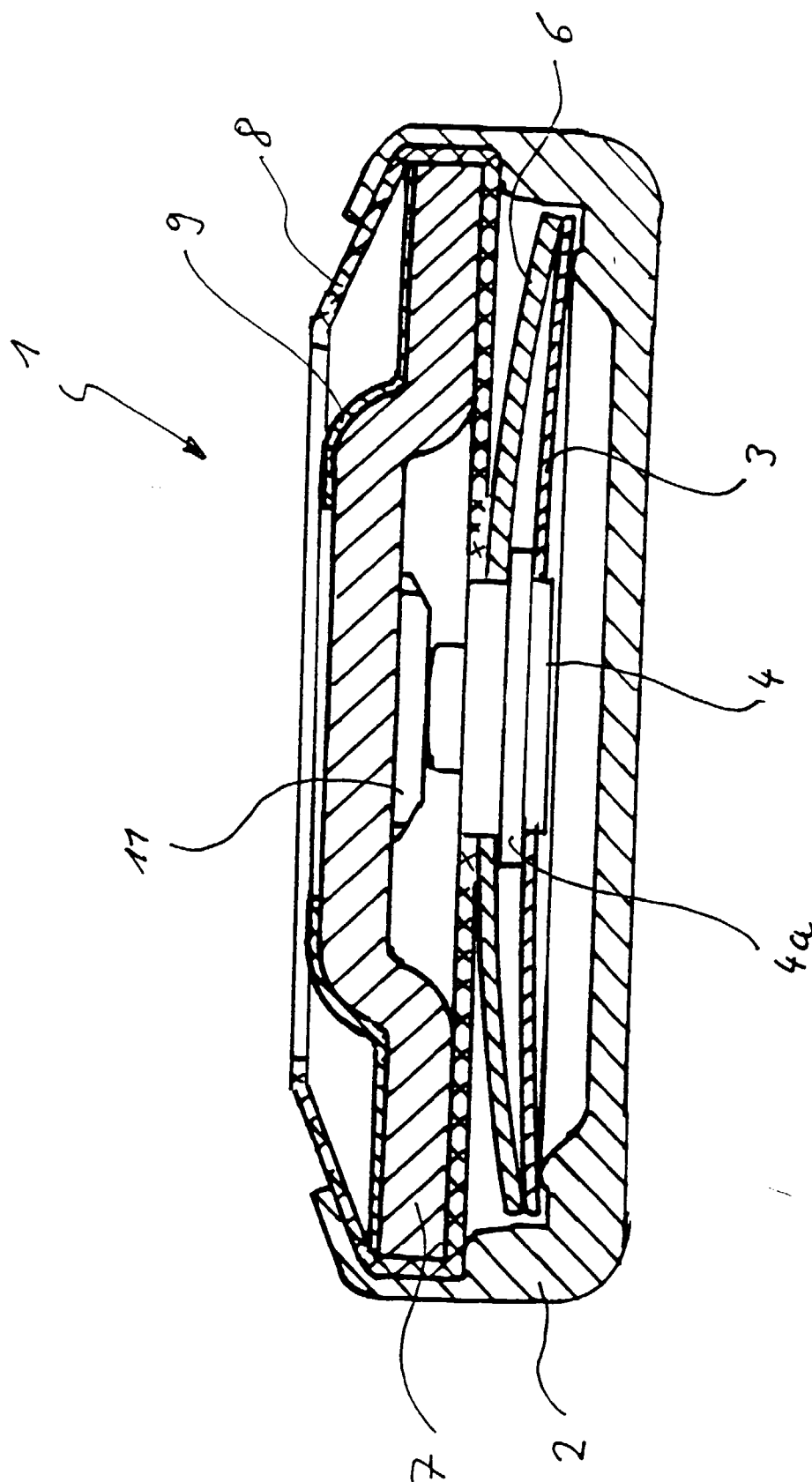


Fig 1

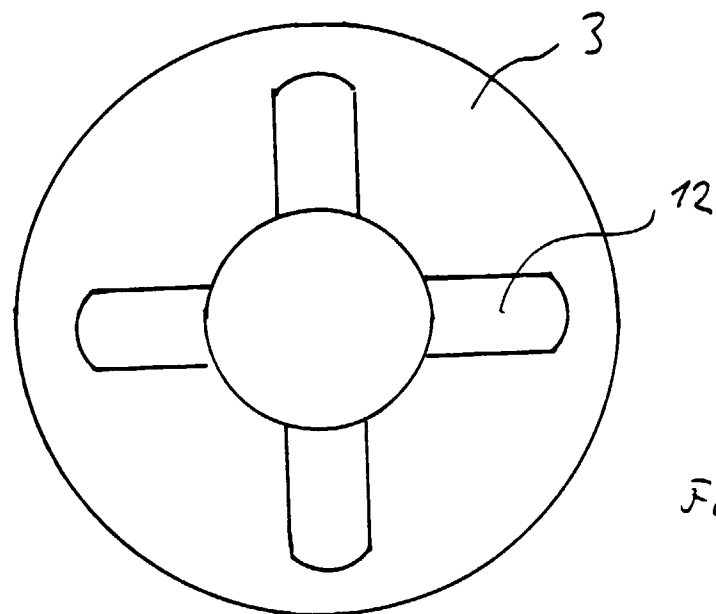


Fig 2

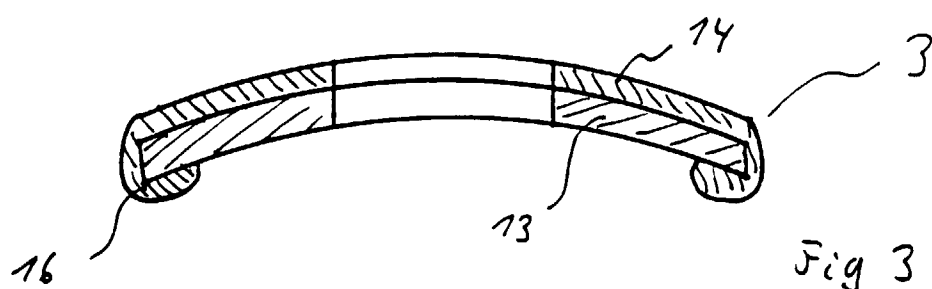


Fig 3

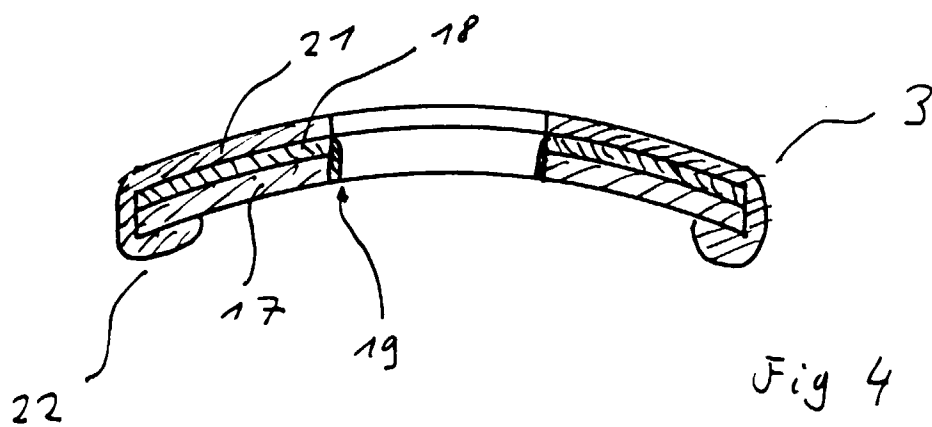


Fig 4