

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 102 574  
A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 83108195.5

51

Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 H 77/04  
H 01 H 9/42**

22

Anmeldetag: 19.08.83

30

Priorität: 21.08.82 DE 3231136

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
14.03.84 Patentblatt 84/11

84

Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI NL SE

71

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

72

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

74

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

54

**Bimetallschutzschalter.**

57

Es wird ein Bimetallschutzschalter beschrieben, welcher bei Überschreiten einer vorbestimmten Schalttemperatur öffnet und dann durch einen den Schalter überbrückenden Dickschichtwiderstand 18 offengehalten wird.

**EP 0 102 574 A2**

Bimetallschutzschalter

Die Erfindung geht aus von einem Bimetallschutzschalter mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Ein solcher Schalter ist aus der US-PS 3 272 944 bekannt.

5

Die US-PS 3 272 944 zeigt einen in Glas eingeschmolzenen Bimetallschutzschalter. Zum Stand der Technik wird darin erwähnt, es sei bekannt, den Schalter durch einen Wolframdraht als Widerstand zu überbrücken, welcher durch Strahlungswärme auf das Bimetallelement einwirkt und sehr heiß wird. Diese Lösung ist praktisch beschränkt auf in Glaskolben hermetisch eingeschlossene Bimetallschutzschalter, und wie die US-PS 3 272 944 selbst dazu sagt, ist er stoßempfindlich und besitzt nur eine geringe Lebensdauer.

10  
15

Der in der US-PS 3 272 944 als neu beanspruchte Bimetallschutzschalter ist ebenfalls in Glas eingeschmolzen. Die Zuleitungen zum Schalter laufen in üblicher Weise durch einen Glassockel, und dieser ist dort, wo die Zuleitungen im Inneren des Kolbens austreten, mit einem Widerstandsmaterial beschichtet, welches einen Nebenschluß zwischen den Zuleitungen bewirkt. Die bei geöffnetem Schalter in diesem Widerstand erzeugte Wärme soll durch Wärmeleitung über die Zuleitungen, also sehr konzentriert, auf das Bimetallelement übertragen werden. Das bedeutet, daß die Zuleitungen eine Temperatur erreichen müssen, die weit

20  
25

oberhalb der Schalttemperatur des Schalters liegt. Dadurch wird praktisch ausgeschlossen, daß dieses Bauprinzip auf andere als in Glas eingekapselte Bimetallschutzschalter übertragbar ist.

5

Es kommt als Nachteil hinzu, daß die Erzeugung des Widerstands in situ auf dem Glassockel mühsam ist und zu stark schwankenden Widerstandswerten innerhalb einer Serie führt, wodurch es nötig ist, die nominelle Heizleistung des Widerstands sicherheitshalber  
10 so hoch anzusetzen, daß auch die am unteren Rand des Schwankungsbereichs der Widerstandswerte gelegenen Widerstände noch zum Offenhalten des Bimetallschutzschalters ausreichen. Daraus folgt, daß das  
15 Gros der Bimetallschutzschalter viel heißer wird, als an sich nötig wäre, wodurch die Einsatzmöglichkeiten des Schalters begrenzt werden.

Die DE-OS 29 27 475 weist einen Bimetallschutzschalter als bekannt nach, der durch einen Thermistor überbrückt ist und durch dessen Heizleistung offen gehalten werden kann. Auch in diesem Fall ist der Bimetallschutzschalter in einem Glaskolben untergebracht. Die beiden Zuleitungen zu den Schaltkontakten  
25 führen durch den Thermistor hindurch und leiten dessen Wärme ab und übertragen sie auf das Bimetallelement. Insoweit bestehen ähnliche Nachteile wie beim Schalter der US-PS 3 272 944. Es kommt hinzu, daß Thermistoren stark streuende Widerstandswerte aufweisen,  
30 als keramische Elemente vibrationsempfindlich sind und darüberhinaus relativ teuer sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, hier Abhilfe zu schaffen durch einen preiswerten, von Hand rückstellbaren Bimetallschutzschalter, welcher nicht in Glaskolben gekapselt sein muß, sondern

5. in offener Bauweise oder auch in Kunststoffgehäuse gekapselt sein kann, bei dem die Gefahr einer lokalen Überhitzung klein gehalten und die Heizleistung des überbrückenden Widerstands recht genau einstellbar ist.

10

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

15

Der Widerstandswert des Dickschichtwiderstands wird in Anpassung an die jeweilige Schalt- und Überwachungsaufgabe des Schutzschalters so gewählt, daß bei geschlossenem Schutzschalter (ungestörter

20. Betrieb des überwachten Gerätes) der weit überwiegende Teil des über den Bimetallschutzschalter fließenden Stromes den Weg über die Kontaktfeder und die geschlossenen Schaltkontakte nimmt und nur ein verhältnismäßig kleiner Teil des Stromes über den

25. parallel zu den Schaltkontakten liegenden Dickschichtwiderstand fließt, sodaß die im Dickschichtwiderstand erzeugte ohmsche Wärme nicht ausreicht, um das Bimetallelement des Schutzschalters auf seine

30. Schalttemperatur zu erwärmen. Der Widerstandswert ist andererseits so zu wählen, daß bei geöffnetem

Schalter die infolge höheren Stromdurchgangs durch den Dickschichtwiderstand erzeugte ohmsche Wärme ausreicht, um das Bimetallelement oberhalb seiner Schalttemperatur und mithin den Schalter offen zu halten. Die dazu benötigte Heizleistung liegt typisch in der Größenordnung von einigen Watt; bei einer Speisespannung von 220 V liegen geeignete Widerstandswerte für den Dickschichtwiderstand in der Größenordnung von  $10\text{ k}\Omega$ , z.B. zwischen  $5\text{ k}\Omega$  und  $25\text{ k}\Omega$ .

10

Die Rückstellung des Bimetallschutzschalters erfolgt durch Unterbrechung der Stromzufuhr zum Dickschichtwiderstand. Dies kann im einfachsten Fall durch Ziehen des Netzsteckers oder durch Öffnen eines ohnehin vorhandenen Netzschalters erfolgen; es kann zu diesem Zweck aber auch ein gesonderter Unterbrecherschalter vorgesehen sein. Ein solcher Schalter kann grundsätzlich an beliebiger Stelle des Gerätes vorgesehen sein, sodaß dadurch keine besonderen Einbauprobleme für den rückstellbaren Schutzschalter entstehen. Da der Schutzschalter eine elektrische Zuleitung in jedem Fall benötigt, entsteht auch dadurch kein gesondertes Einbauproblem für den neuartigen Schutzschalter. Der erfindungsgemäße Schalter ist anders als andere Bimetallschutzschalter ein auf elektrischem Wege einfach - nämlich durch zeitweise Stromunterbrechung - rückstellbares bistabiles Element und kann deshalb auch zur Herstellung von logischen Verknüpfungen eingesetzt werden. Er eignet sich besonders zum Einbau in elektrische Kleingeräte, Einbathermostate, Kleinmotoren, Kleintransformatoren, Küchen- und Haushaltsgeräte u.ä.

30

- 5 -

Dank seines plattenförmigen Aufbaus kann der Dickschichtwiderstand seine Wärme über eine große Fläche verteilt abgeben, z.B. <sup>auf</sup> eine Gehäusewand eines in Kunststoff gekapselten Bimetallschalters übertragen, indem man ihn auf diese Gehäusewand auflegt, oder auf den isolierenden Träger eines offenen Schalters übertragen, indem der Dickschichtwiderstand z.B. an dessen Unterseite angeordnet wird. Die zum Offenhalten des Thermoschalters benötigte Heizleistung, welche typisch einige wenige Watt beträgt, verteilt sich über eine größere Fläche, sodaß lokale Überhitzungen, welche den Bimetallschutzschalter verformen oder sonstwie schädigen könnten (vor allem, wenn der isolierende Träger bzw. das isolierende Gehäuse aus einem Kunststoff bestehen), bei Verwendung von Dickschichtwiderständen nicht zu befürchten sind.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Dickschichtwiderständen liegt darin, daß sie durch Trimmen mittels eines Laserstrahles sehr exakt auf ihren Nennwert des Widerstandes eingestellt werden können; dementsprechend klein sind die Abweichungen vom Nennwert des Widerstandes innerhalb einer Serie und man muß - anders als bei den bekannten Bimetallschutzschaltern - keine "Heizleistungsreserve" zur Sicherheit einplanen.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Dickschichtwiderständen liegt darin, daß es ohne weiteres möglich ist, die Grundfläche des Widerstandes den

geometrischen Vorgaben des Bimetallschutzschalters anzupassen, sodaß für jeden Bimetallschutzschalter ein optimaler Wärmeübergang vom Dickschichtwiderstand auf das Bimetallelement erzielt werden kann.

5

Obendrein ist der Dickschichtwiderstand noch ein sehr preiswertes Bauelement. Erst durch seinen Einsatz kann dem Bimetallschutzschalter mit Selbsthaltung ein nahezu unbegrenztes Einsatzgebiet erschlossen werden.

10

Üblicherweise befinden sich bei einem Bimetallschutzschalter der ruhende Schaltkontakt und die Kontaktfeder mit dem beweglichen Schaltkontakt auf einer Seite eines elektrisch isolierenden Trägers.

15

Es wird bevorzugt, den Dickschichtwiderstand in diesem Fall auf der anderen Seite des Trägers anzuordnen und insbesondere zwischen dem Dickschichtwiderstand und dem Bimetallelement bzw. der Kontaktfeder auf der anderen Seite des Trägers eine Durchbrechung im Träger vorzusehen, wodurch der Wärmeübergang vom Dickschichtwiderstand auf das Bimetallelement erleichtert wird.

20

Zweckmäßigerweise wird der Dickschichtwiderstand unmittelbar an den ohnehin vorhandenen Anschlußfahnen bzw. -stiften des Bimetallschutzschalters befestigt. Um diese Befestigung nicht durch Maßabweichungen innerhalb einer Serie zu erschweren und insbesondere um eine automatische Befestigung zu erleichtern, werden die Anschlußfahnen oder -stifte mit Vorteil zunächst einstückig in dem Träger fixiert,

25  
30

- 7 -

z.B. mit Kunststoff umspritzt, danach getrennt, insbesondere im Bereich einer im mittleren Abschnitt des Trägers vorgesehenen Durchbrechung, und auf den getrennten Anschlußfahnen oder -stiften wird dann der Widerstand z.B. durch Löten befestigt. Die derart in den Träger eingebetteten Anschlußfahnen weisen zwangsläufig innerhalb einer Serie stets dieselben Lagen relativ zueinander auf, sodaß die Verbindungspunkte mit dem Dickschichtwiderstand immer an denselben Stellen auf den Anschlußfahnen bzw. -stiften liegen können.

Je nach Schalt- und Überwachungsaufgabe kann das Bimetallement die Kontaktfeder selbst sein (z.B. wenn der Schutzschalter ein Überstromschutzschalter ist, welcher den über seine Schaltkontakte fließenden Strom überwacht), oder kann ein von der Kontaktfeder gesondertes, aber auf die Kontaktfeder einwirkendes Element sein. Im letzteren Falle wird eine Ausbildung des Bimetallements als Schnappscheibe bevorzugt, weil diese eine besonders scharf definierte Schalttemperatur aufweist und einen besonders großen Kontakthub bei der Kontakttrennung bewirkt, was sich günstig sowohl auf die Schaltsicherheit als auch auf die Zuverlässigkeit des Offenhaltens des Schutzschalters auswirkt. Aber auch bei Bimetallschutzschaltern, deren Bimetallement keine Schnappscheibe ist, wird die Schaltsicherheit unter Vermeidung von unerwünschten Schaltspielen beim Ansprechen des schleichend abhebenden beweglichen Kontaktstückes erhöht, weil

bereits beim ersten Öffnen des Schalters die Beheizung des Bimetallelements verstärkt und dadurch der Öffnungsvorgang des Schalters beschleunigt wird.

- 5 Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß Bimetallschalter, welche durch einen Dickschichtwiderstand beheizt werden, aus dem DE-GM 79 20 923 bekannt sind; es handelt sich dabei jedoch nicht um Sicherheits-
- 10 ausschalter, sondern um thermische Zeitschalter, deren Aufgabe es ist, nach einem Schaltvorgang den Zeitschalter nach einer durch die Heizleistung bestimmten Zeitspanne ansprechen zu lassen. Eine Überbrückung des Schalters durch den Widerstand ist ebensowenig beschrieben, wie seine Nutzung zum
- 15 Offenhalten des Schalters bis zu einer willkürlichen Rückstellung. Ein typisches Anwendungsbeispiel für einen solchen bekannten Zeitschalter wäre ein Treppenlichtschalter, welcher nach vorbestimmter Zeitspanne nach dem Einschalten von Licht im Treppen-
- 20 haus dieses selbsttätig wieder ausschaltet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt die beiliegende vereinfachte Zeichnung. Es handelt sich um einen Schnitt durch die vertikale Längsmittalebene

25 eines nicht gekapselten Schutzschalters. (Die Erfindung ist natürlich auch auf gekapselte Schalter anwendbar). In einen elektrisch isolierenden flachen Träger 1 eingebettet sind zwei elektrische Anschluß-

30 fahnen 2 und 3 mit Lötösen 4 und 5. Aus den Anschlußfahnen 2 und 3 sind Zungen 7 und 8 ausgestanzt, stufenförmig hochgestellt und ebenfalls abschnittweise in den Träger 1 eingebettet. Die Zungen 7 und 8

liegen in Höhe und parallel zur Oberseite 9 des Trägers 1, die Anschlußfahnen 2 und 3 liegen in Höhe und parallel zur Unterseite 6 des Trägers 1.

- 5 Auf der einen Zunge 8 ist mit ihrem einen Ende eine Kontaktfeder 10 befestigt, welche an ihrem beweglichen Ende einen Schaltkontakt 11 trägt, der mit einem ruhenden Schaltkontakt 12 zusammenarbeitet, welcher auf der anderen Zunge 7 befestigt ist. Zwischen  
10 Haken 15 vorn und hinten auf der Kontaktfeder 10 und Laschen 17 seitlich an der Kontaktfeder 10 ist eine Bimetallschnappscheibe 16 lose gehalten.

- 15 An der Unterseite des Trägers 1 ist ein Dickschichtwiderstand 18 angeordnet, welcher üblicherweise die Gestalt einer flachen, beschichteten Keramikplatte hat.

- 20 Seine beiden starren Anschlußfahnen 20, 21 führen in entgegengesetzte Richtungen vom Dickschichtwiderstand 18 fort und sind mit den Anschlußfahnen 2 bzw. 3 des Schutzschalters verlötet.

- 25 Der Träger 1 besitzt eine von unten nach oben durchgehende Durchbrechung 19, durch welche die im Dickschichtwiderstand 18 erzeugte ohmsche Wärme zur Kontaktfeder 10 und zur Schnappscheibe 16 gelangen kann.

- 30 Bei eingebautem und geschlossenem Schalter fließt der Strom weit überwiegend über die Schaltkontakte 11 und

- 10 -

12 und nur zu einem geringen Teil über den Dickschichtwiderstand 18. Spricht jedoch der Schalter an und öffnet, dann fließt der Strom nur noch über den Dickschichtwiderstand 18, dieser heizt sich  
5 auf und gibt soviel Wärme an die Schnappscheibe 16 ab, daß diese oberhalb ihrer Schalttemperatur bleibt, solange der Strom durch den Dickschichtwiderstand 18 nicht unterbrochen wird.

## Patentansprüche:

1. Bimetallschutzschalter, welcher bei Überschreiten einer vorgewählten Temperatur durch ein Bimetallelement geöffnet und durch einen ohmschen Widerstand, welcher den Schalter überbrückt, in  
5 geöffnetem Zustand gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand (19) ein Dickschichtwiderstand ist.
2. Bimetallschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch  
10 gekennzeichnet, daß die Kontaktfeder (10) mit dem beweglichen Schaltkontakt (11) und der ruhende Schaltkontakt (12) des Bimetallschutzschalters auf der einen Seite eines elektrisch isolierenden Trägers (1) angeordnet sind.
- 15 3. Bimetallschutzschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand (18) auf der gegenüberliegenden Seite des isolierenden Trägers (1) angeordnet ist und daß dieser zwischen dem Widerstand (18) und der Kontaktfeder (10) durchbrochen  
20 ist.
4. Bimetallschutzschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
25 daß das Bimetallelement (16) eine Schnappscheibe ist.
5. Bimetallschutzschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnappscheibe (16) durch Haken (15), Laschen (17) oder dergl. Halterun-

gen auf der Oberseite oder Unterseite der Kontaktfeder (10) gehalten ist.

- 5 6. Bimetallschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfeder selbst das Bimetallelement ist.
- 10 7. Bimetallschutzschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand (18) an den Anschlußfahnen (2,3) bzw. -stiften des Bimetallschutzschalters befestigt ist.
- 15 8. Verfahren zur Herstellung eines Bimetallschutzschalters mit den Merkmalen gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Anschlußfahnen (2,3) zunächst einstückig zusammenhängend im isolierenden Träger (1) fixiert und anschließend - z.B. durch einen Stanzvorgang - voneinander getrennt werden, und daß danach der Widerstand (18) an den Anschlußfahnen  
20 (2, 3) bzw. -stiften befestigt wird.
- 25 9. Verfahren nach Anspruch 8 zur Herstellung eines Bimetallschutzschalters gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Anschlußfahnen (2,3) bzw. -stifte im Bereich der Durchbrechung (19) des Trägers (1) voneinander getrennt werden.

