



(11) **EP 4 425 522 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.09.2024 Patentblatt 2024/36**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**H01H 37/54<sup>(2006.01)</sup> H01H 37/14<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **24159939.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**H01H 37/5427; H01H 37/14; H01H 2037/5463**

(22) Anmeldetag: **27.02.2024**

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

(71) Anmelder: **Hofsaess, Marcel P.**  
**99707 Kyffhäuserland Ortsteil Steintahleben (DE)**

(72) Erfinder: **Hofsaess, Marcel P.**  
**99707 Kyffhäuserland Ortsteil Steintahleben (DE)**

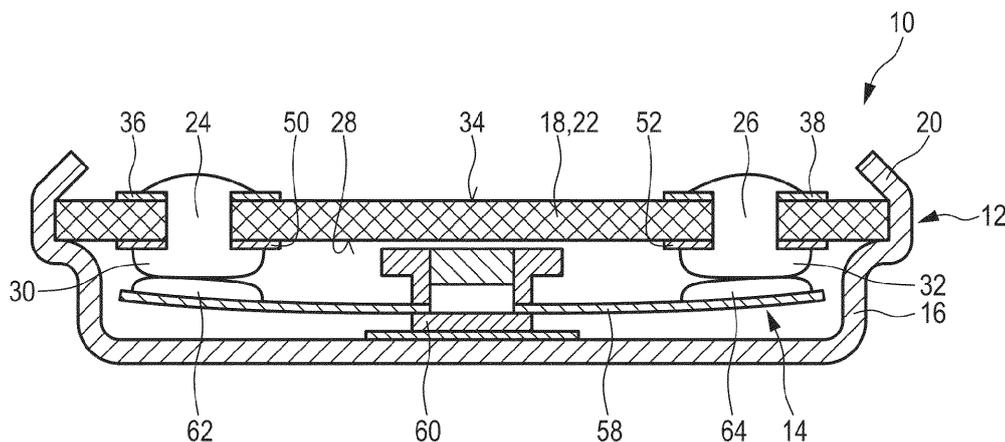
(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**  
**Postfach 10 54 62**  
**70047 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **28.02.2023 DE 102023104839**

(54) **TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER**

(57) Temperaturabhängiger Schalter (10), der ein Gehäuse (12), mit einem Unterteil (16) und einem das Unterteil (16) verschließenden Deckelteil (18), an dem ein erstes stationäres Kontaktteil (24) und ein zweites stationäres Kontaktteil (26) angeordnet ist, aufweist. Der temperaturabhängige Schalter (10) weist ferner ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14) auf, das ein in dem Gehäuse fixiertes Bimetallelement (58) aufweist, an dem ein erstes bewegliches Kontaktteil (62) und ein zweites bewegliches Kontaktteil (64) angeordnet ist und das dazu eingerichtet ist, unterhalb einer Ansprechtemperatur eine erste elektrische Verbindung zwischen dem ersten stationären Kontaktteil (24) und dem zweiten stationären Kontaktteil (26) herzustellen, indem das Bimetallelement (58) das erste bewegliche Kontaktteil (62) gegen das erste stationäre Kontaktteil (24) drückt und das zweite be-

wegliche Kontaktteil (64) gegen das zweite stationäre Kontaktteil (26) drückt, und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die erste elektrische Verbindung zu unterbrechen, indem das Bimetallelement (58) das erste bewegliche Kontaktteil (62) von dem ersten stationären Kontaktteil (24) abhebt und das zweite bewegliche Kontaktteil (64) von dem zweiten stationären Kontaktteil (26) abhebt. Zudem weist der Schalter (10) ein Heizwiderstandsbauteil (22) auf, das an dem Deckelteil (18) angeordnet ist oder einen Teil des Deckelteils (18) bildet. Das Heizwiderstandsbauteil (22) ist elektrisch parallel zu der ersten elektrischen Verbindung geschaltet und weist einen mit dem ersten stationären Kontaktteil (24) elektrisch verbundenen ersten Bauteilanschluss (40) sowie einen mit dem zweiten stationären Kontaktteil (26) elektrisch verbundenen zweiten Bauteilanschluss (42) auf.



**Fig. 1A**

**EP 4 425 522 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter.

**[0002]** Temperaturabhängige Schalter sind grundsätzlich bereits in einer Vielzahl bekannt. Ein beispielhafter temperaturabhängiger Schalter ist in der DE 10 2013 102 006 A1 offenbart.

**[0003]** Derartige temperaturabhängige Schalter dienen in an sich bekannter Weise dazu, die Temperatur eines Gerätes zu überwachen. Hierzu wird der Schalter beispielsweise über eine seiner Außenflächen in thermischen Kontakt mit dem zu schützenden Gerät gebracht, so dass die Temperatur des zu schützenden Gerätes die Temperatur des im Inneren des Schalters angeordneten Schaltwerks beeinflusst.

**[0004]** Der Schalter wird dabei typischerweise über Anschlussleitungen elektrisch in Reihe in den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Gerätes geschaltet, so dass unterhalb der Ansprechtemperatur des Schaltwerks der Versorgungsstrom des zu schützenden Gerätes durch den Schalter fließt.

**[0005]** Der aus der DE 10 2013 102 006 A1 bekannte Schalter weist ein Gehäuse auf, in dessen Inneren ein Schaltwerk hermetisch versiegelt angeordnet ist. Das Gehäuse ist zweiteilig aufgebaut. Es weist ein Unterteil aus elektrisch leitfähigem Material sowie ein Deckelteil auf, das aus einem Isoliermaterial oder einem Kaltleitermaterial (PTC-Material) hergestellt ist. Das Deckelteil ist in das Unterteil eingelegt und wird von einem oberen umgebogenen Rand des Unterteils gehalten. Das Schaltwerk ist zwischen dem Deckelteil und dem Unterteil geklemmt angeordnet. Das Schaltwerk weist eine Bimetallscheibe auf, die für das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schalters verantwortlich ist. Sie sorgt dafür, dass das Schaltwerk bei tiefen Temperaturen eine elektrisch leitende Verbindung zwischen zwei Kontaktteilen des Schalters herstellt und bei höheren Temperaturen die elektrisch leitende Verbindung hingegen unterbricht.

**[0006]** Die Bimetallscheibe ist meist als mehrlagiges, aktives, blechförmiges Bauteil aus zwei, drei oder mehr miteinander verbundenen Komponenten mit unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten ausgebildet. Die Verbindung der einzelnen Lagen aus Metallen und Metalllegierungen sind bei derartigen Bimetallscheiben meist stoffschlüssig oder formschlüssig und werden beispielsweise durch Walzen erreicht.

**[0007]** Eine derartige Bimetallscheibe weist bei tiefen Temperaturen, unterhalb der Ansprechtemperatur, eine erste stabile geometrische Konfiguration (Tieftemperaturkonfiguration) und bei hohen Temperaturen, oberhalb der Ansprechtemperatur, eine zweite stabile geometrische Konfiguration (Hochtemperaturkonfiguration) auf. Die Bimetallscheibe springt temperaturabhängig nach Art einer Hysterese von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihre Hochtemperaturkonfiguration um. Bei diesem Vorgang spricht man häufig von einem "Umschnappen",

weshalb die Bimetallscheibe häufig auch als Bimetall-Schnappscheibe bezeichnet wird.

**[0008]** Sofern keine Rückschaltsperrung vorgesehen ist, schnappt die Bimetallscheibe wieder in ihre Tieftemperaturkonfiguration zurück, so dass der Schalter wieder geschlossen wird, wenn sich die Temperatur der Bimetallscheibe infolge der Abkühlung des zu schützenden Gerätes unterhalb der sog. Rücksprungtemperatur der Bimetallscheibe absenkt.

**[0009]** Je nach Anwendung kann eine solche Rückschaltung jedoch unerwünscht sein. Aus Sicherheitsgründen kann es beispielsweise notwendig sein, dass der Schalter derart konzipiert ist, dass er nach einer temperaturbedingten Öffnung des Schalters nicht automatisch wieder schließt, wenn sich das zu schützende Gerät wieder abkühlt. Beispielsweise soll sich der Schalter erst dann wieder schließen lassen, nachdem sich das zu schützende Gerät nicht nur abgekühlt hat, sondern auch komplett vom Stromnetz genommen wurde.

**[0010]** Für solche Fälle wurde eine sog. Selbsthaltungsfunktion entwickelt. Bei dem aus der DE 10 2013 102 006 A1 bekannten Schalter wird diese Selbsthaltungsfunktion dadurch bewirkt, dass das Deckelteil des Schalters aus einem PTC-Material (Positive Temperature Coefficient Thermistor bzw. Kaltleiter) ausgestaltet ist.

**[0011]** Solange sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet, in der der Strom über das Schaltwerk durch den Schalter hindurchfließen kann, fließt kein Strom durch das als Parallelwiderstand geschaltete PTC-Material. Wenn der Schalter jedoch öffnet, also in seine Hochtemperaturstellung umspringt, in der das Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung innerhalb des Schalters trennt, so fließt ein geringer Selbsthaltestrom durch den Parallelwiderstand, der diesen aufheizt und dafür sorgt, dass der Schalter auf einer Temperatur oberhalb der Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe bleibt. Der Selbsthaltestrom ist dabei so gering, dass das zu schützende Gerät keinen weiteren Schaden erleidet, so dass es sich abkühlen kann.

**[0012]** Durch den Selbsthaltewiderstand, welcher durch das PTC-Element verursacht wird, wird also verhindert, dass sich auch der Schalter selbst wieder abkühlt und sich entsprechend wieder einschaltet, was ohne Parallelwiderstand zu einem iterativen Ein- und Ausschalten des zu schützenden elektrischen Gerätes führen würde. Das PTC-Element fungiert somit als Heizwiderstand, der den Schalter auch nach einer temperaturbedingten Öffnung des Schalters aufheizt, solange das zu schützende Gerät stromdurchflossen ist, und damit den Schalter weiterhin offen hält.

**[0013]** Weitere beispielhafte temperaturabhängige Schalter mit einer solchen Selbsthaltungsfunktion sind aus den folgenden Druckschriften bekannt: DE 37 10 672 A1, DE 195 14 853 A1, EP 0 696 810 A1 und DE 198 07 288 A1. Die aus diesen Druckschriften bekannten Schalter weisen jeweils mehrteilige Schaltwerke auf, in denen zusätzlich zu der Bimetallscheibe ein weiteres Federelement zum Einsatz kommt. Dieses Federelement dient in

den meisten Fällen der Entlastung der Bimetallscheibe sowie zur Erhöhung des Kontaktdrucks.

**[0014]** Bei dem aus der DE 10 2013 102 006 A1 bekannten Schalter dient das Federelement darüber hinaus in der Tieftemperaturstellung des Schalters als stromführendes Bauteil, während die Bimetallscheibe in der Tieftemperaturstellung des Schalters nicht stromdurchflossen ist. Dies führt zu einer geringeren Belastung und damit einem geringeren Verschleiß der Bimetallscheibe. Andererseits schalten Schaltwerke dieser Art, bei denen die Bimetallscheibe kein stromdurchflossenes Bauteil ist, lediglich temperatur-, aber nicht stromabhängig.

**[0015]** Bei dem aus der DE 198 07 288 A1 bekannten Schalter ist die Bimetallscheibe hingegen elektrisch und mechanisch in Reihe mit dem Federelement verbaut, so dass in der Tieftemperaturstellung des Schalters nicht nur das Federelement, sondern auch die Bimetallscheibe stromdurchflossen ist. Ein überhöhter Stromfluss führt daher automatisch zu einem Aufheizen der Bimetallscheibe. Dementsprechend bewirkt die Bimetallscheibe ein Öffnen des Schalters bei Übertemperatur, unabhängig davon, ob die Übertemperatur durch einen erhöhten Stromfluss durch die Bimetallscheibe oder eine Überheizung des zu schützenden Gerätes und damit eine von außen auf den Schalter einwirkende Hitzeentwicklung bedingt ist. Derartige Schalter schützen demnach nicht nur vor Übertemperatur, sondern auch vor Überstrom.

**[0016]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen temperaturabhängigen Schalter mit einem möglichst einfach, aus möglichst wenig Bauteilen aufgebauten Schaltwerk bereitzustellen, wobei der Schalter sowohl vor Übertemperatur als auch vor Überstrom schützt und gleichzeitig eine Selbsthaltefunktion hat.

**[0017]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen temperaturabhängigen Schalter gemäß Anspruch 1 gelöst, welche folgende Bauteile aufweist:

- ein Gehäuse, mit einem Unterteil und einem das Unterteil verschließenden Deckelteil, an dem ein erstes stationäres Kontaktteil und ein zweites stationäres Kontaktteil angeordnet ist;
- ein temperaturabhängiges Schaltwerk, das ein in dem Gehäuse fixiertes Bimetallelement aufweist, an dem ein erstes bewegliches Kontaktteil und ein zweites bewegliches Kontaktteil angeordnet ist und das dazu eingerichtet ist, unterhalb einer Ansprechtemperatur eine erste elektrische Verbindung zwischen dem ersten stationären Kontaktteil und dem zweiten stationären Kontaktteil herzustellen, indem das Bimetallelement das erste bewegliche Kontaktteil gegen das erste stationäre Kontaktteil drückt und das zweite bewegliche Kontaktteil gegen das zweite stationäre Kontaktteil drückt, und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die erste elektrische Verbindung zu unterbrechen, indem das Bimetallelement das erste bewegliche Kontaktteil von dem ersten stationären Kontaktteil abhebt und das zweite beweg-

liche Kontaktteil von dem zweiten stationären Kontaktteil abhebt; und

- ein Heizwiderstandsbauteil, das an dem Deckelteil angeordnet ist oder einen Teil des Deckelteils bildet, wobei das Heizwiderstandsbauteil elektrisch parallel zu der ersten elektrischen Verbindung geschaltet ist und einen mit dem ersten stationären Kontaktteil elektrisch verbundenen ersten Bauteilanschluss sowie einen mit dem zweiten stationären Kontaktteil elektrisch verbundenen zweiten Bauteilanschluss aufweist.

**[0018]** Das Schaltwerk des erfindungsgemäßen Schalters weist kein lose in das Gehäuse eingelegtes Bimetallelement, sondern eine in dem Gehäuse fixiertes Bimetallelement auf. An dem Bimetallelement ist nicht wie sonst zumeist üblich nur ein bewegliches Kontaktteil angeordnet. Stattdessen sind erfindungsgemäß zwei bewegliche Kontaktteile (bezeichnet als "erstes bewegliches Kontaktteil" und "zweites bewegliches Kontaktteil") angeordnet. Diese beiden Kontaktteile werden als bewegliche Kontaktteile bezeichnet, weil sie gemeinsam mit dem Bimetallelement innerhalb des Gehäuses beweglich sind. Die beiden beweglichen Kontaktteile sind jedoch an dem Bimetallelement befestigt oder mit diesem integral ausgebildet, also in jedem Fall fix gegenüber dem Bimetallelement.

**[0019]** In der Tieftemperaturstellung des Schalters, also unterhalb der Ansprechtemperatur, drückt das Bimetallelement die beiden stationären Gegenkontakte, die an dem Deckelteil des Gehäuses angeordnet sind. Somit ist das Bimetallelement in der Tieftemperaturstellung des Schalters, in der das Bimetallelement die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden stationären Kontaktteilen herstellt, stromdurchflossen. Dementsprechend reagiert der erfindungsgemäße temperaturabhängige Schalter sowohl auf Übertemperatur als auch auf Überstrom.

**[0020]** In der Hochtemperaturstellung des Schalters, also oberhalb der Ansprechtemperatur, hebt das Bimetallelement die beiden an diesem angeordneten beweglichen Kontaktteile von den beiden am Deckelteil angeordneten stationären Kontaktteilen ab, wodurch die elektrisch leitende Verbindung (vorliegend "erste elektrische Verbindung"), welche in der Tieftemperaturstellung des Schalters über das Bimetallelement hergestellt ist, unterbrochen wird. Ein extra Federelement ist bei dem erfindungsgemäßen Schalter nicht notwendig. Das Schaltwerk ist somit denkbar einfach, aus sehr wenigen Bauteilen hergestellt.

**[0021]** Ferner weist der erfindungsgemäße temperaturabhängige Schalter ein Heizwiderstandsbauteil auf, das an dem Deckelteil des Gehäuses angeordnet ist oder einen Teil dieses Deckelteils bildet und das elektrisch parallel zu der ersten elektrischen Verbindung geschaltet ist.

**[0022]** Dieses Heizwiderstandsbauteil sorgt für die

Selbsthaltefunktion des Schalters. In der Hochtemperaturstellung des Schalters, in der die erste elektrische Verbindung durch die Bimetallscheibe unterbrochen ist, fließt der Strom zwischen den beiden stationären Kontaktteilen durch das Heizwiderstandsbauteil. Das Heizwiderstandsbauteil umfasst hierzu einen ersten Bauteilanschluss, der mit dem ersten stationären Kontaktteil elektrisch verbunden ist, sowie einen zweiten Bauteilanschluss, der mit dem zweiten stationären Kontaktteil elektrisch verbunden ist. Vorzugsweise liegt der erste Bauteilanschluss des Heizwiderstandsbauteils unmittelbar an dem ersten stationären Kontaktteil an und der zweite Bauteilanschluss unmittelbar an dem zweiten stationären Kontaktteil an.

**[0023]** Dementsprechend fließt der Strom in der Hochtemperaturstellung des Schalters, in der das Bimetallement dafür sorgt, dass die erste elektrische Verbindung unterbrochen ist, von dem ersten stationären Kontaktteil über den ersten Bauteilanschluss durch das Heizwiderstandsbauteil zu dem zweiten Bauteilanschluss und dem zweiten stationären Kontaktteil. Hierdurch heizt sich das Heizwiderstandsbauteil auf, wodurch auch das zu dem Schaltwerk gehörende Bimetallement erhitzt wird.

**[0024]** Genauer gesagt, ist das Heizwiderstandsbauteil dazu eingerichtet, das Bimetallement in der Hochtemperaturstellung des Schalters auf einer Temperatur oberhalb der Ansprechtemperatur des Bimetallements zu halten, so dass die erste elektrische Verbindung weiterhin unterbrochen bleibt. Aufgrund des relativ hoch gewählten Ohmschen Widerstandes fließt in der Hochtemperaturstellung des Schalters nur ein sehr geringer Strom durch das Heizwiderstandsbauteil, welcher für das zu schützende Gerät unschädlich ist.

**[0025]** Somit wird durch den erfindungsgemäßen Schalter ein temperaturabhängiger Schalter bereitgestellt, dessen Schaltwerk vergleichsweise einfach und kostengünstig herstellbar ist und der gleichzeitig sowohl auf Überstrom und Übertemperatur reagiert sowie eine Selbsthaltefunktion aufweist.

**[0026]** Die oben genannte Aufgabe ist damit vollständig gelöst.

**[0027]** Gemäß einer Ausgestaltung sind der erste Bauteilanschluss und der zweite Bauteilanschluss im Inneren des Gehäuses angeordnet.

**[0028]** Das Heizwiderstandsbauteil ist also im Inneren des Gehäuses mit den beiden stationären Kontaktteilen verbunden. Dies garantiert einen sicheren und von dem Gehäuse geschützten elektrischen Anschluss des Heizwiderstandsbauteils.

**[0029]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist zumindest ein Teil des Heizwiderstandsbauteils auf einer dem Schaltwerk zugewandten Innenseite des Deckelteils angeordnet.

**[0030]** Das Heizwiderstandsbauteil ist also zumindest teilweise geschützt im Inneren des Gehäuses angeordnet. Neben der geschützten Anordnung hat dies auch den Vorteil einer direkten Wärmeübertragung auf das Bimetallement, das ebenfalls im Inneren des Gehäuses

angeordnet ist. Durch die Anordnung des Heizwiderstandsbauteils am Deckelteil bzw. seine Integration in das Deckelteil ist ferner eine sehr platzsparende Anordnung des Heizwiderstandsbauteils garantiert.

**[0031]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird das Heizwiderstandsbauteil durch das erste stationäre Kontaktteil und das zweite stationäre Kontaktteil an dem Deckelteil gehalten.

**[0032]** Die beiden stationären Kontaktteile haben gemäß dieser Ausgestaltung also eine Mehrfachfunktion. Sie dienen einerseits der Kontaktierung mit dem Heizwiderstandsbauteil sowie der Kontaktierung mit den beiden an dem Bimetallement angeordneten beweglichen Kontaktteilen und dienen darüber hinaus auch als mechanischer Träger für das Heizwiderstandsbauteil.

**[0033]** Hierdurch ist die Herstellung des Schalters und die Integration des Heizwiderstandsbauteils im Inneren des Schalters um ein Vielfaches vereinfacht. Gleichzeitig ist für eine sichere Halterung des Heizwiderstandsbauteils gesorgt.

**[0034]** Das erste stationäre Kontaktteil und das zweite stationäre Kontaktteil verlaufen vorzugsweise durch das Deckelteil hindurch. Dabei sind sie vorzugsweise auf der Innenseite des Deckelteils mit den beiden Bauteilanschlüssen des Heizwiderstandsbauteils und auf der Außenseite des Deckelteils mit den beiden Außenanschlüssen des temperaturabhängigen Schalters verbunden.

**[0035]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das erste stationäre Kontaktteil als ein erster Niet ausgestaltet, der das Deckelteil durchdringt und einen im Inneren des Gehäuses angeordneten ersten Nietkopf aufweist, der an dem ersten Bauteilanschluss oder an einem an dem ersten Bauteilanschluss anliegenden elektrisch leitenden ersten Zwischenbauteil anliegt, und wobei das zweite stationäre Kontaktteil als ein zweiter Niet ausgestaltet ist, der das Deckelteil durchdringt und einen im Inneren des Gehäuses angeordneten zweiten Nietkopf aufweist, der an dem zweiten Bauteilanschluss oder an einem an dem zweiten Bauteilanschluss anliegenden elektrisch leitenden zweiten Zwischenbauteil anliegt.

**[0036]** Dies ermöglicht einerseits eine einfache Art der Herstellung der beiden stationären Kontaktteile und Anordnung dieser an dem Deckelteil und ermöglicht andererseits eine einfache Art der Kontaktierung des Heizwiderstandsbauteils.

**[0037]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass der erste Nietkopf an dem an dem ersten Bauteilanschluss anliegenden elektrisch leitenden ersten Zwischenbauteil anliegt und das erste Zwischenbauteil einen ersten Teil einer Halterung zum Halten des Heizwiderstandsbauteils bildet, wobei der zweite Nietkopf an dem an dem zweiten Bauteilanschluss anliegenden elektrisch leitenden zweiten Zwischenbauteil anliegt und das zweite Zwischenbauteil einen zweiten Teil der Halterung zum Halten des Heizwiderstandsbauteils bildet.

**[0038]** Die beiden Zwischenbauteile dienen also einerseits der elektrischen Kontaktierung zwischen den stati-

onären Kontaktteilen und den Bauteilanschlüssen des Heizwiderstandsbauteils und dienen andererseits als Halterung, durch die das Heizwiderstandsbauteil an dem Deckelteil gehalten wird. Bei den beiden Zwischenbauteilen kann es sich also beispielsweise um metallische Klammern handeln, die das Heizwiderstandsbauteil tragen und an dessen Bauteilanschlüssen anliegen. Ihrerseits werden die beiden Zwischenbauteile von denen als Niete ausgestalteten stationären Kontaktteilen getragen. Vorzugsweise durchdringt der erste Niet das erste Zwischenbauteil und hält dieses dadurch an dem Deckelteil. Ebenso vorzugsweise durchdringt der zweite Niet das zweite Zwischenbauteil und hält dieses dadurch an dem Deckelteil.

**[0039]** Gemäß einer alternativen Ausgestaltung durchdringen der erste Niet und der zweite Niet jeweils das Heizwiderstandsbauteil.

**[0040]** Dies bietet die Möglichkeit, das Heizwiderstandsbauteil unmittelbar mit den beiden als Niete ausgestalteten stationären Kontaktteilen zu verbinden und durch diese Niete an dem Deckelteil zu halten. Bevorzugt wird das Heizwiderstandsbauteil gemäß dieser Ausgestaltung zwischen den beiden Nieten und dem Deckelteil eingeklemmt.

**[0041]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Heizwiderstandsbauteil ein PTC-Material auf. Besonders bevorzugt besteht das Heizwiderstandsbauteil gemäß dieser Ausgestaltung aus PTC-Material. Bei dem aus PTC-Material aufgebauten Heizwiderstandsbauteil handelt es sich vorzugsweise um ein massives Bauteil, was die Druckstabilität des Schalters erhöht.

**[0042]** Vorzugsweise ist das PTC-Material als massiver PTC-Block ausgestaltet, der eine den ersten Bauteilanschluss bildende erste Kontaktfläche sowie eine den zweiten Bauteilanschluss bildende zweite Kontaktfläche aufweist, die in einer gemeinsamen Kontaktebene liegen, wobei die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläche durch einen Spalt oder ein Kontaktunterbrechungselement voneinander getrennt sind.

**[0043]** Dies bietet den Vorteil einer ebenen Flächenkontaktierung. Das Heizwiderstandsbauteil kann beispielsweise in SMD(Surface Mounted Device)-Bauweise als oberflächenmontiertes Bauteil an den beiden stationären Kontaktteilen befestigt und mit diesen elektrisch kontaktiert werden. Dies garantiert eine gute elektrische Kontaktierung und ermöglicht gleichzeitig eine platzsparende Anordnung des Heizwiderstandsbauteils innerhalb des Gehäuses des Schalters.

**[0044]** Bei dem Kontaktunterbrechungselement, das zwischen den beiden Kontaktflächen des Heizwiderstandsbauteils angeordnet sein kann, kann es sich beispielsweise um einen Isolator handeln, der zwischen den beiden Kontaktflächen angeordnet ist. Grundsätzlich genügt es jedoch, das Heizwiderstandsbauteil auf dessen Anschlussseite mit jeweils zwei voneinander durch einen Spalt getrennten Kontaktflächen vorzusehen, die unmittelbar auf das Heizwiderstandsmaterial aufgebracht sind.

**[0045]** Das Heizwiderstandsbauteil ist somit trotz der relativ einfachen Art der Montage und elektrischen Kontaktierung, die dieses bietet, kostengünstig herstellbar. Dementsprechend steigern sich durch die spezielle Art der Anordnung und die elektrische Kontaktierung des Heizwiderstandsbauteils auch die Gesamtkosten des Schalters wenn überhaupt nur marginal.

**[0046]** Gemäß einer alternativen Ausgestaltung weist das Heizwiderstandsbauteil ein Isoliermaterial mit einer daran angeordneten oder darin eingebetteten Leiterbahn auf, die zwischen dem ersten Bauteilanschluss und dem zweiten Bauteilanschluss verläuft.

**[0047]** Bei dem Heizwiderstandsbauteil kann es sich beispielsweise um eine Dickschichtleiterbahn oder eine Heizfolie handeln, die an der Innenseite des Deckelteils angebracht ist. Eine Heizfolie weist als Trägermaterial beispielsweise Teflon, Kapton oder Nomex auf. Die daran angeordnete Leiterbahn kann in das Trägermaterial eingebettet sein. Sie dient als Heizwiderstand.

**[0048]** Vorzugsweise ist das Heizwiderstandsbauteil gemäß dieser Ausgestaltung einseitig mit der Leiterbahn versehen. Die Leiterbahn kann beispielsweise auf der dem Deckelteil zugewandten Oberseite des Heizwiderstandsbauteils oder auf der dem Schaltwerk zugewandten Unterseite des Heizwiderstandsbauteils angeordnet sein.

**[0049]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist ein Zentrum des Bimetallements an einer im Gehäuse fixierten Halterung festgelegt, wobei das erste bewegliche Kontaktteil und das zweite bewegliche Kontaktteil auf gegenüberliegenden Seiten der Halterung angeordnet sind.

**[0050]** Die Halterung ist gegenüber dem Gehäuse fix, also relativ zu dem Gehäuse unbeweglich. Das Bimetallement ist an dieser Halterung mit seinem Zentrum vorzugsweise eingespannt. Die beiden beweglichen Kontaktteile sind unmittelbar an dem Bimetallement im Bereich eines äußeren, frei hängenden Randes des Bimetallements auf gegenüberliegenden Seiten der Halterung angeordnet. Vorzugsweise sind die beiden beweglichen Kontaktteile in gleichem Abstand zu der im Zentrum befindlichen Halterung angeordnet.

**[0051]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Unterteil aus elektrisch isolierendem Material.

**[0052]** Das Unterteil ist somit nicht stromdurchflossen und kann daher aus einem vergleichsweise günstigen Kunststoff hergestellt sein.

**[0053]** 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 vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0054]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A eine schematische Schnittansicht eines Aus-

- führungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;
- Fig. 1B eine schematische Draufsicht von unten auf ein in dem in Fig. 1A verwendetes Heizwiderstandsbauteil;
- Fig. 1C eine schematische Schnittansicht des in Fig. 1A gezeigten ersten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Hochtemperaturstellung befindet;
- Fig. 2A eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;
- Fig. 2B eine schematische Draufsicht von unten auf ein in dem in Fig. 2A gezeigten Schalter eingesetztes Heizwiderstandsbauteil;
- Fig. 3A eine schematische Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;
- Fig. 3B eine schematische Draufsicht von unten auf ein in dem in Fig. 3A gezeigten Schalter eingesetztes Heizwiderstandsbauteil;
- Fig. 4A eine schematische Schnittansicht eines vierten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet; und
- Fig. 4B eine schematische Draufsicht von unten auf ein in dem in Fig. 4A verwendetes Heizwiderstandsbauteil.
- [0055]** Fig. 1A und 1C zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters jeweils in einer schematischen Schnittansicht. Der Schalter ist darin in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.
- [0056]** Fig. 1A zeigt die Tieftemperaturstellung des Schalters 10, also die Stellung, in der der Schalter 10 geschlossen ist. Fig. 1C zeigt die Hochtemperaturstellung des Schalters 10, also die Stellung, in der der Schalter geöffnet ist.
- [0057]** Der Schalter 10 weist ein Gehäuse 12 auf, in dem ein temperaturabhängiges Schaltwerk 14 angeordnet ist. Das Gehäuse 12 umfasst ein topartiges Unterteil 16 sowie ein Deckelteil 18, das durch einen umgebogenen oder umgebördelten Rand 20 an dem Unterteil 16 gehalten wird.
- [0058]** Das Unterteil 16 ist aus elektrisch isolierendem Material, beispielsweise aus Kunststoff. In das Deckelteil 18 ist gemäß dem in Fig. 1A-1C gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ein Heizwiderstandsbauteil 22 integriert. Dieses Heizwiderstandsbauteil 22 ist aus PTC-Material. Das Heizwiderstandsbauteil 22 bildet das Deckelteil 18 oder zumindest einen Teil dessen.
- [0059]** An dem Deckelteil 18 sind zwei stationäre Kontaktteile 24, 26 angeordnet, welche vorliegend als erstes stationäres Kontaktteil 24 und zweites stationäres Kontaktteil 26 bezeichnet werden. Die beiden stationären Kontaktteile 24, 26 sind jeweils als ein Niet ausgestaltet, der das Deckelteil 18 durchdringt. Auf der Innenseite 28 des Deckelteils 18 weist jeder dieser beiden Niete einen Nietkopf 30, 32 auf, der wie nachfolgend erläutert einerseits mit dem Schaltwerk 14 und andererseits mit dem Heizwiderstandsbauteil 22 zusammenwirkt.
- [0060]** Auf der gegenüberliegenden Oberseite 34 des Deckelteils 18 sind die beiden stationären Kontaktteile 24, 26 jeweils mit einem elektrischen Außenanschluss 36, 38 des Schalters 10 verbunden.
- [0061]** Das in das Deckelteil 18 integrierte Heizwiderstandsbauteil 22 weist auf seiner Unterseite zwei voneinander getrennte, separate Bauteilanschlüsse 40, 42 auf (siehe Fig. 1B). Diese beiden Bauteilanschlüsse 40, 42 weisen gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel jeweils eine Kontaktfläche 44, 46 auf, die auf der dem Schaltwerk 14 zugewandten Unterseite 28 des Heizwiderstandsbauteils 22 angeordnet sind. Die beiden Kontaktflächen 44, 46 sind durch einen Spalt 48 voneinander getrennt. Anstelle des Spalts 48 kann auch ein Isolator als Kontaktunterbrechungselement zwischen den beiden Kontaktflächen 44, 46 angeordnet sein.
- [0062]** Die erste Kontaktfläche 44 des Heizwiderstandsbauteils 22 liegt an dem ersten Nietkopf 30 des ersten stationären Kontaktteils 24 unter Zwischenlage einer zur Verbesserung der Kontaktierung vorgesehenen ersten Kontaktplatte 50 an. Die zweite Kontaktfläche 46 des Heizwiderstandsbauteils 22 liegt an dem zweiten Nietkopf 32 des zweiten stationären Kontaktteils 26 unter Zwischenlage einer zweiten Metallplatte 52 an. Die beiden stationären Kontaktteile 24, 26 sind durch entsprechende Durchgangslöcher, die im Heizwiderstandsbauteil 22 vorgesehen sind, hindurchgeführt.
- [0063]** In Bezug auf die in Fig. 1B schematisch gezeigte Draufsicht von unten auf das Heizwiderstandsbauteil 22 sei erwähnt, dass das Heizwiderstandsbauteil 22 darin im Wesentlichen rautenförmig dargestellt ist. Entsprechend ist auch das Deckelteil 18 bzw. das Gehäuse 12 in der Draufsicht in diesem Beispiel rautenförmig ausgebildet. Es versteht sich jedoch, dass das Gehäuse 12 und das Deckelteil 18 samt Heizwiderstandsbauteil 22 auch beliebige andere Formen haben können. Beispielsweise kann das Deckelteil 18 samt dem Heizwiderstandsbauteil 22 in der Draufsicht auch rund, oval oder eckig ausgestaltet sein.
- [0064]** Das Schaltwerk 14 weist ein Bimetallelement 58 auf, das mit Hilfe einer Halterung 60 im Gehäuse 12 fixiert ist. Die Halterung 60 ist auf dem Innenboden des Unterteils 16 befestigt und ragt nach oben hin in Richtung

des Deckelteils 18 in den Innenraum des Schaltergehäuses 12 hinein. Das Bimetallelement 58 ist mit seinem Zentrum an der Halterung 60 eingespannt.

**[0065]** Im Bereich seines freien, von der Halterung 60 abstehenden Randes weist das Bimetallelement 58 zwei einander gegenüberliegende bewegliche Kontaktteile 62, 64 auf. Die beiden Kontaktteile 62, 64 sind entweder unmittelbar an dem Bimetallelement 58 befestigt oder integral mit diesem ausgebildet.

**[0066]** In der in Fig. 1A gezeigten Tieftemperaturstellung des Schalters 10 drückt das Bimetallelement 58 das erste bewegliche Kontaktteil 62 gegen das erste stationäre Kontaktteil 24 und das zweite bewegliche Kontaktteil 64 gegen das zweite stationäre Kontaktteil 26 und stellt dadurch eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten stationären Kontaktteil 24 und dem zweiten stationären Kontaktteil 26 her.

**[0067]** Somit fließt in der Tieftemperaturstellung des Schalters 10 der elektrische Strom von dem ersten elektrischen Außenanschluss 36 über das erste stationäre Kontaktteil 24 durch das Bimetallelement 58 über das zweite stationäre Kontaktteil 26 zu dem zweiten elektrischen Außenanschluss 38.

**[0068]** Vorzugsweise ist das Bimetallteil 58 als einteilige Bimetallscheibe ausgestaltet und weist in seinem Zentrum ein Durchgangslot auf, um das Bimetallteil 58 leichter an der Halterung 60 befestigen zu können. Alternativ dazu kann das Bimetallelement 58 jedoch auch zweiteilig ausgestaltet sein und zwei Schenkel aufweisen, die jeweils separat an der Halterung 60 befestigt sind, wobei das erste bewegliche Kontaktteil 62 an dem ersten Schenkel und das zweite bewegliche Kontaktteil 64 an dem zweiten Schenkel des Bimetallelements 58 angeordnet ist. In letzterem Fall ist es jedoch zwangsläufig notwendig, dass zumindest ein Teil der Halterung 60 ebenfalls aus elektrisch leitfähigem Material ist, um den Stromfluss von einem Schenkel auf den anderen Schenkel des Bimetallelements 58 zu übertragen. Sofern das Bimetallelement 58 jedoch, wie bevorzugt, einteilig ausgestaltet ist, muss die Halterung 60 selbst nicht elektrisch leitfähig sein.

**[0069]** Erhöht sich ausgehend von der in Fig. 1A gezeigten Tieftemperaturstellung die Temperatur des Bimetallelements 58 über dessen sog. Ansprechtemperatur hinaus, so schnappt das Bimetallelement 58 von seiner in Fig. 1A gezeigten konvexen Stellung in seine in Fig. 1C gezeigte konkave Stellung um, wodurch die beiden beweglichen Kontaktteile 62, 64 von den beiden stationären Kontaktteilen 24, 26 abgehoben werden. Ein solcher Anstieg der Temperatur des Bimetallteils 58 kann entweder durch ein Erhitzen des durch den Schalter 10 zu schützenden Gerätes oder durch einen unerwünscht hohen Strom bedingt sein, der durch das Bimetallelement 58 bzw. den Schalter 10 fließt.

**[0070]** In der in Fig. 1C gezeigten Hochtemperaturstellung des Schalters 10 fließt somit kein Strom mehr von dem ersten stationären Kontaktteil 24 über das Bimetallelement 58 zu dem zweiten stationären Kontaktteil 26,

da die über das Schaltwerk 14 hergestellte elektrische Verbindung getrennt ist. Ein geringer Reststrom fließt jedoch nach wie vor zwischen den beiden stationären Kontaktteilen 24, 26 über das Heizwiderstandsbauteil 22.

**[0071]** Das Heizwiderstandsbauteil 22 ist elektrisch parallel zu dem Schaltwerk 14 geschaltet, so dass der Strom in der Hochtemperaturstellung des Schalters von dem ersten stationären Kontaktteil 24 über den ersten Bauteilanschluss 40, durch das Heizwiderstandsbauteil 22, über den zweiten Bauteilanschluss 42 zu dem zweiten stationären Kontaktteil 26 fließt. Durch diesen Reststrom heizt sich das Heizwiderstandsbauteil 22 auf. Die hierdurch verursachte Hitzeentwicklung überträgt sich auf das Schaltwerk 14 und das dazugehörige Bimetallelement 58. Dementsprechend bewirkt das Heizwiderstandsbauteil 22 die sog. Selbsthaltung des Schalters 10, durch die der Schalter 10 dauerhaft offen gehalten wird, bis von außen keine Spannung mehr zwischen den beiden Außenanschlüssen 36, 38 anliegt. Dies ist üblicherweise erst dann der Fall, wenn das durch den Schalter 10 zu überwachende Gerät stromlos geschaltet wird, indem es beispielsweise vom Stromnetz genommen wird.

**[0072]** Ohne das Heizwiderstandsbauteil 22, welches elektrisch parallel zu dem Schaltwerk 14 geschaltet ist, würde das Schaltwerk 14 automatisch zurück in seine in Fig. 1A gezeigte Schließstellung schalten, sobald sich die Temperatur des durch den Schalter 10 zu überwachenden Gerätes und damit auch die Temperatur des Bimetallelements 18 wieder absenkt.

**[0073]** Die oben erwähnte Schalt- und Selbsthaltungsfunktion ist auch bei den in Fig. 2-4 gezeigten weiteren Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Schalters 10 in funktional ähnlicher oder gleicher Weise erfüllt. Im Folgenden wird daher lediglich auf die Unterschiede dieser Ausführungsbeispiele eingegangen, welche im Wesentlichen in der Art der Ausgestaltung und Anordnung des Heizwiderstandsbauteils 22 liegen.

**[0074]** Bei den in Fig. 2-4 gezeigten Ausführungsbeispielen des Schalters 10 ist das Heizwiderstandsbauteil 22 nicht in das Deckenteil 18 integriert, sondern stattdessen an dem Deckenteil 18 angeordnet. Das Heizwiderstandsbauteil 22 ist jeweils als separates Bauteil separat zu dem Deckenteil 18 ausgestaltet und an dem Deckenteil 18 befestigt.

**[0075]** Bei dem in Fig. 2A und 2B gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel des Schalters 10 ist das Deckenteil 18 aus Keramik ausgestaltet, wobei auf dessen Innenseite 28 eine Dickschichtleiterbahn 66 aufgedruckt bzw. aufgesintert ist. Diese Dickschichtleiterbahn 66 ist in ein Isoliermaterial 68 eingebettet. Die beiden gegenüberliegenden Enden der Dickschichtleiterbahn 66 sind mit den beiden Bauteilanschlüssen 40, 42 des Heizwiderstandsbauteils 22 verbunden, wobei der erste Bauteilanschluss 40 des Heizwiderstandsbauteils 22 an dem ersten stationären Kontaktteil 24 anliegt und der zweite Bauteilanschluss 42 an dem zweiten stationären Kontaktteil 26 anliegt. Die beiden als Niete ausgestalteten stationären

Kontaktteile 24, 26 durchdringen das Widerstandsbauteil 22. Genauer gesagt sind die beiden als Niete ausgestalteten stationären Kontaktteile 24, 26 durch die im Heizwiderstandsbauteil 22 vorgesehenen Durchgangslöcher 54, 56 hindurchgeführt. Die beiden Bauteilanschlüsse 40, 42 des Heizwiderstandsbauteils 22 sind in diesen Durchgangslöchern 54, 56 oder um diese herum angeordnet, so dass die beiden Bauteilanschlüsse 40, 42 des Heizwiderstandsbauteils 22 unmittelbar an dem jeweiligen Kontaktteil 24 bzw. 26 anliegen.

**[0076]** Das in Fig. 3A und 3B gezeigte dritte Ausführungsbeispiel des Schalters 10 ist sehr ähnlich zu dem in Fig. 2A und 2B gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel ausgestaltet. Hier weist das Widerstandsbauteil 22 jedoch anstelle einer Dickschichtleiterbahn 66 eine Heizfolie 70 auf, die an der Innenseite 28 des Deckelteils 18 befestigt ist. Die Heizfolie 70 weist eine in einem Isoliermaterial 78 eingebettete Leiterbahn 66' auf, die zwischen den beiden Bauteilanschlüssen 40, 42 des Heizwiderstandsbauteils 22 verläuft. Die beiden stationären Kontaktteile 24, 26 durchdringen die Heizfolie 70, wobei die an dem jeweiligen unteren Ende der stationären Kontaktteile 24, 26 angeordneten Niete 30, 32 die Heizfolie 70 zwischen sich und dem Deckelteil 18 einklemmen. Das Heizwiderstandsbauteil 22 wird somit also durch die beiden stationären Kontaktteile 24, 26 an dem Deckelteil 18 gehalten.

**[0077]** Gleichzeitig dient diese Art der mechanischen Verbindung zwischen der Heizfolie 70 und den beiden stationären Kontaktteilen 24, 26 auf der elektrischen Kontaktierung der Heizfolie 70. Die Heizfolie 70 weist zwei Durchgangslöcher 54, 56 auf, durch die die beiden stationären Kontaktteile 24, 26 hindurchgeführt sind. Die beiden Bauteilanschlüsse 40, 42 der Heizfolie 70 sind in oder um diese beiden Durchgangslöcher 54, 56 herum ausgebildet.

**[0078]** Bei dem in Fig. 4A und 4B gezeigten vierten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10 ist das Heizwiderstandsbauteil 22 als ein massiver, ringförmiger Block aus PTC-Material ausgebildet, der an der Unterseite 28 des Deckelteils 18 klemmend befestigt ist. Dieser PTC-Block wird von zwei Halteklammern 72, 74 getragen, welche vorliegend allgemein als erstes Zwischenbauteil 72 und zweites Zwischenbauteil 74 bezeichnet werden. Die beiden Zwischenbauteile 72, 74 sind ihrerseits zwischen den beiden Nietköpfen 30, 32 und dem Deckelteil 18 eingeklemmt. Die beiden Zwischenbauteile 72, 74 haben somit eine Doppelfunktion. Sie dienen einerseits der Halterung für das Heizwiderstandsbauteil 22 und sorgen andererseits für dessen elektrische Kontaktierung.

**[0079]** Die beiden Zwischenbauteile 72, 74 liegen zur Kontaktierung des Heizwiderstandsbauteils 22 an dessen beiden Bauteilanschlüssen 40, 42 an. Die beiden Bauteilanschlüsse 40, 42 des Heizwiderstandsbauteils 22 weisen ähnlich wie in dem ersten Ausführungsbeispiel zwei in einer gemeinsamen Kontaktebene liegende Kontaktflächen 44, 46 auf, die an der Unterseite des Heizwi-

derstandsbauteils 22 ausgebildet und durch einen Spalt 48 oder ein Kontaktunterbrechungselement voneinander getrennt sind.

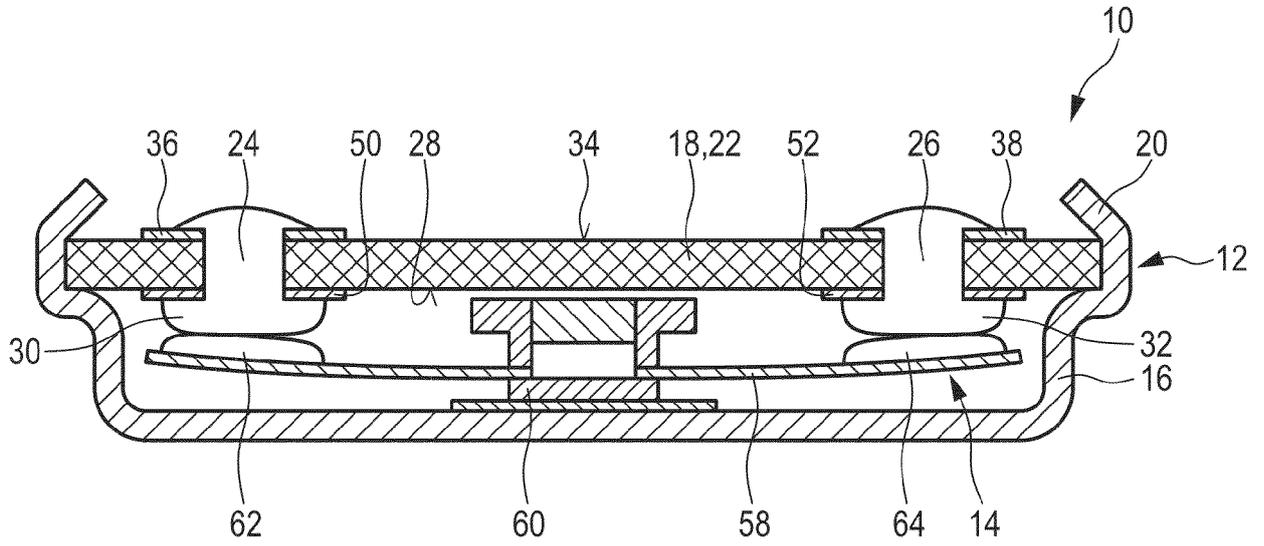
**[0080]** Das Heizwiderstandsbauteil 22 weist hier ferner ein zentrales Durchgangsloch 76 auf, durch das die Halterung 60 des Bimetallelements 58 hindurchgeführt ist.

## Patentansprüche

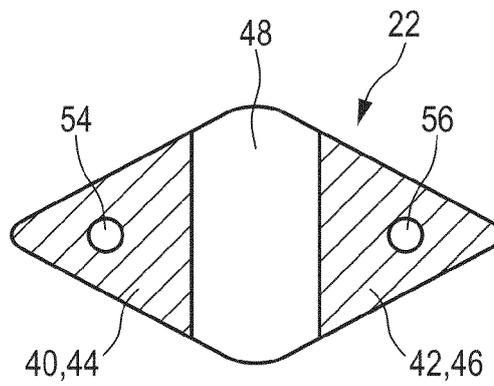
1. Temperaturabhängiger Schalter (10), aufweisend:
  - ein Gehäuse (12), mit einem Unterteil (16) und einem das Unterteil (16) verschließenden Deckelteil (18), an dem ein erstes stationäres Kontaktteil (24) und ein zweites stationäres Kontaktteil (26) angeordnet ist;
  - ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14), das ein in dem Gehäuse fixiertes Bimetallelement (58) aufweist, an dem ein erstes bewegliches Kontaktteil (62) und ein zweites bewegliches Kontaktteil (64) angeordnet ist und das dazu eingerichtet ist, unterhalb einer Ansprechtemperatur eine erste elektrische Verbindung zwischen dem ersten stationären Kontaktteil (24) und dem zweiten stationären Kontaktteil (26) herzustellen, indem das Bimetallelement (58) das erste bewegliche Kontaktteil (62) gegen das erste stationäre Kontaktteil (24) drückt und das zweite bewegliche Kontaktteil (64) gegen das zweite stationäre Kontaktteil (26) drückt, und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die erste elektrische Verbindung zu unterbrechen, indem das Bimetallelement (58) das erste bewegliche Kontaktteil (62) von dem ersten stationären Kontaktteil (24) abhebt und das zweite bewegliche Kontaktteil (64) von dem zweiten stationären Kontaktteil (26) abhebt; und
  - ein Heizwiderstandsbauteil (22), das an dem Deckelteil (18) angeordnet ist oder einen Teil des Deckelteils (18) bildet, wobei das Heizwiderstandsbauteil (22) elektrisch parallel zu der ersten elektrischen Verbindung geschaltet ist und einen mit dem ersten stationären Kontaktteil (24) elektrisch verbundenen ersten Bauteilanschluss (40) sowie einen mit dem zweiten stationären Kontaktteil (26) elektrisch verbundenen zweiten Bauteilanschluss (42) aufweist.
2. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1, wobei der erste Bauteilanschluss (40) und der zweite Bauteilanschluss (42) im Inneren des Gehäuses (12) angeordnet sind.
3. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest ein Teil des Heizwiderstandsbauteils (22) auf einer dem Schaltwerk (14) zugewandten Innenseite (28) des Deckelteils (18)

angeordnet ist.

4. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-3, wobei das Heizwiderstandsbauteil (22) vom dem ersten stationären Kontaktteil (24) und dem zweiten stationären Kontaktteil (26) an dem Deckelteil (18) gehalten wird.
5. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-4, wobei das erste stationäre Kontaktteil (24) und das zweite stationäre Kontaktteil (26) durch das Deckelteil (18) hindurch verlaufen.
6. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-5, wobei das erste stationäre Kontaktteil (24) als ein erster Niet ausgestaltet ist, der das Deckelteil (18) durchdringt und einen im Inneren des Gehäuses (12) angeordneten ersten Nietkopf (30) aufweist, der an dem ersten Bauteilanschluss (40) oder an einem an dem ersten Bauteilanschluss (40) anliegenden elektrisch leitenden ersten Zwischenbauteil (72) anliegt, und wobei das zweite stationäre Kontaktteil (26) als ein zweiter Niet ausgestaltet ist, der das Deckelteil (18) durchdringt und einen im Inneren des Gehäuses (12) angeordneten zweiten Nietkopf (32) aufweist, der an dem zweiten Bauteilanschluss (42) oder an einem an dem zweiten Bauteilanschluss (42) anliegenden elektrisch leitenden zweiten Zwischenbauteil (74) anliegt.
7. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 6, wobei der erste Nietkopf (30) an dem an dem ersten Bauteilanschluss (40) anliegenden elektrisch leitenden ersten Zwischenbauteil (72) anliegt und das erste Zwischenbauteil (72) einen ersten Teil einer Halterung zum Halten des Heizwiderstandsbauteils (22) bildet, und wobei der zweite Nietkopf (32) an dem an dem zweiten Bauteilanschluss (42) anliegenden elektrisch leitenden zweiten Zwischenbauteil (74) anliegt und das zweite Zwischenbauteil (74) einen zweiten Teil der Halterung zum Halten des Heizwiderstandsbauteils (22) bildet.
8. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 6, wobei der erste Niet und der zweite Niet jeweils das Heizwiderstandsbauteil (22) durchdringen.
9. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-8, wobei das Heizwiderstandsbauteil (22) ein PTC-Material aufweist.
10. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 9, wobei das PTC-Material als PTC-Block ausgestaltet ist und eine den ersten Bauteilanschluss (40) bildende erste Kontaktfläche (44) sowie eine den zweiten Bauteilanschluss (42) bildende zweite Kontaktfläche (46) aufweist, die in einer gemeinsamen Kontaktebene liegen, wobei die erste Kontaktfläche (44) und die zweite Kontaktfläche (46) durch einen Spalt (48) oder ein Kontaktunterbrechungselement voneinander getrennt sind.
11. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-8, wobei das Heizwiderstandsbauteil (22) ein Isoliermaterial mit einer daran angeordneten oder darin eingebetteten Leiterbahn (66, 66') aufweist, die zwischen dem ersten Bauteilanschluss (40) und dem zweiten Bauteilanschluss (42) verläuft.
12. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 11, wobei das Heizwiderstandsbauteil (22) einseitig mit der Leiterbahn (66, 66') versehen ist.
13. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-12, wobei ein Zentrum des Bimetallelements (58) an einer im Gehäuse (12) fixierten Halterung (60) festgelegt ist, und wobei das erste bewegliche Kontaktteil (62) und das zweite bewegliche Kontaktteil (64) auf gegenüberliegenden Seiten der Halterung (60) angeordnet sind.
14. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-13, wobei die beiden Kontaktteile (62, 64) unmittelbar an dem Bimetallelement (58) befestigt oder integral mit dem Bimetallelement (58) verbunden sind.
15. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-14, wobei das erste stationäre Kontaktteil (24) an dem ersten Bauteilanschluss (40) oder an einem an dem ersten Bauteilanschluss (40) anliegenden elektrisch leitenden ersten Zwischenbauteil (72) anliegt, und wobei das zweite stationäre Kontaktteil (26) an dem zweiten Bauteilanschluss (42) oder an einem an dem zweiten Bauteilanschluss (42) anliegenden elektrisch leitenden zweiten Zwischenbauteil (74) anliegt.



**Fig. 1A**



**Fig. 1B**

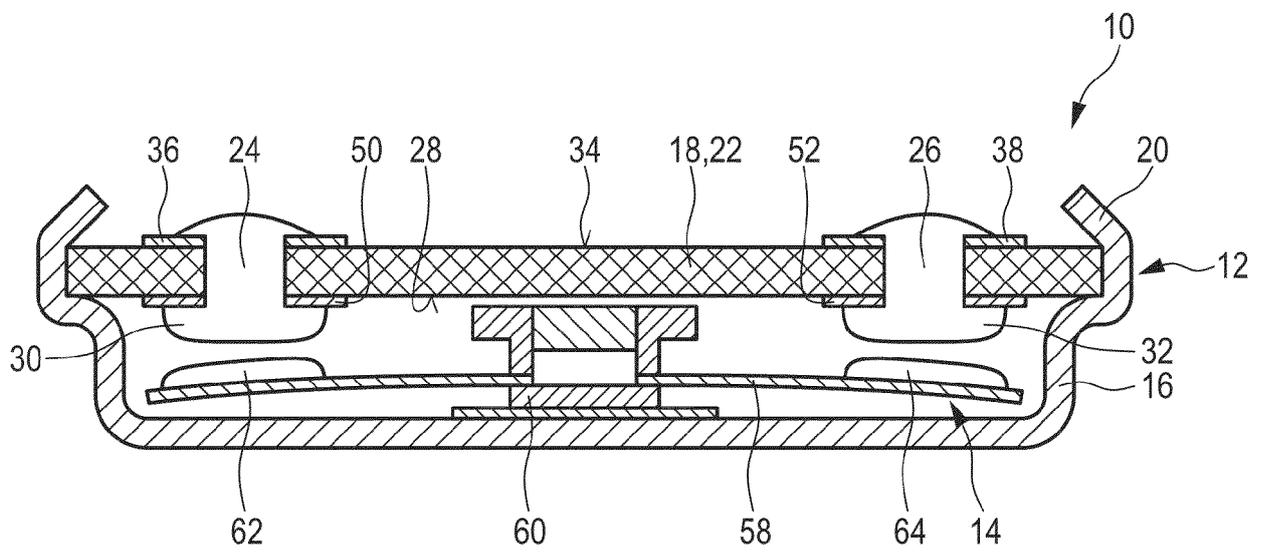
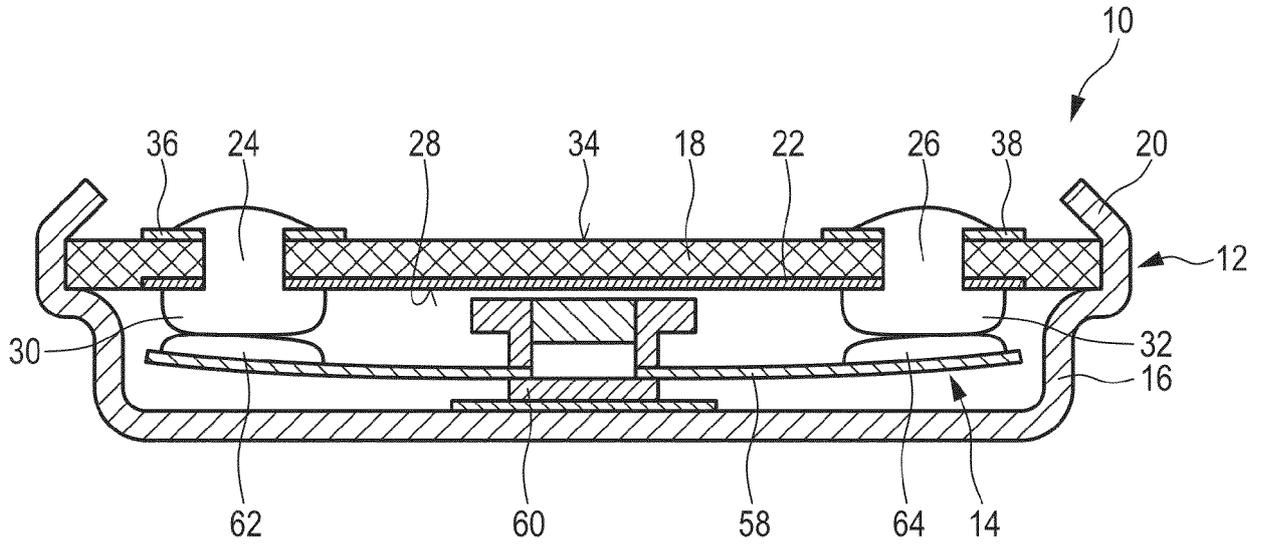
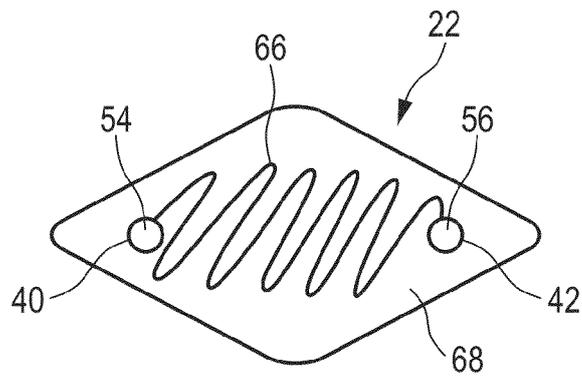


Fig. 1C



**Fig. 2A**



**Fig. 2B**

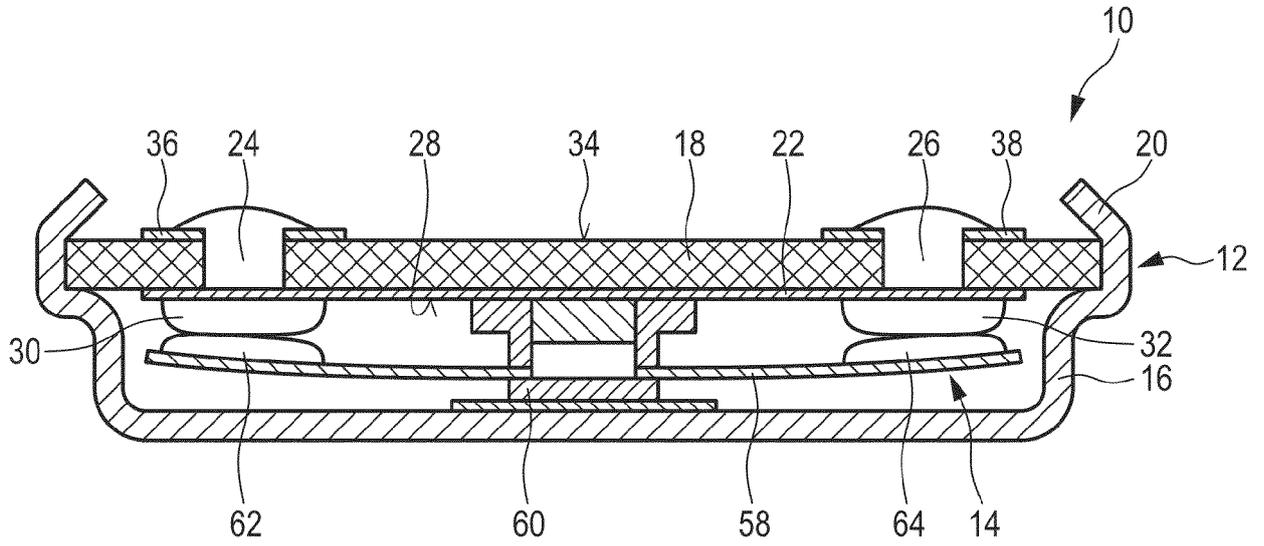


Fig. 3A

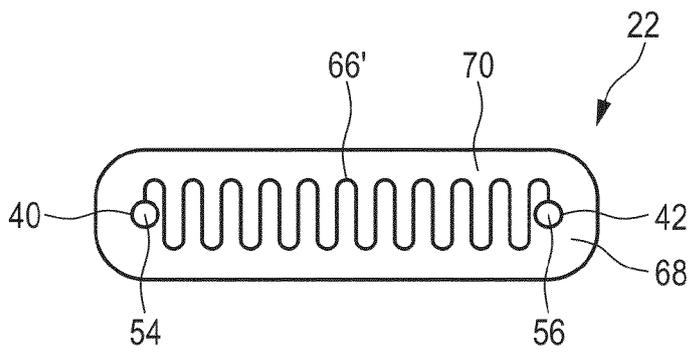
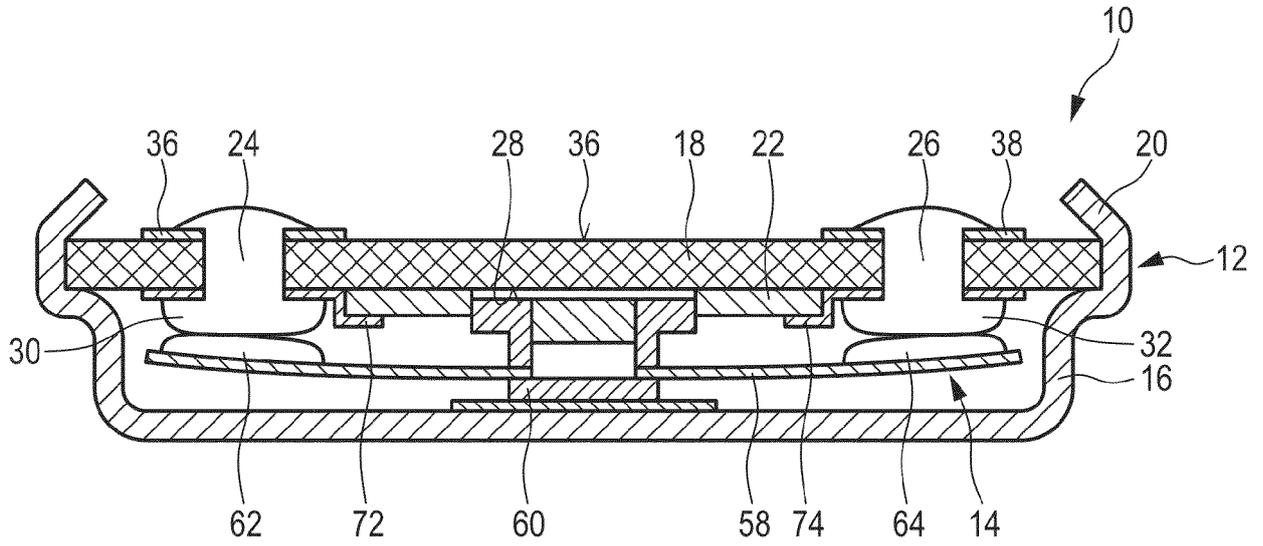
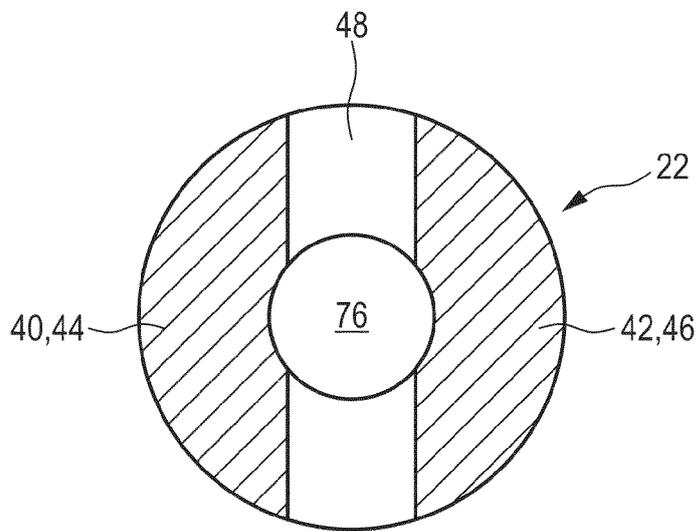


Fig. 3B



**Fig. 4A**



**Fig. 4B**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 24 15 9939

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2002 289077 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD; FURUKAWA SEIMITSU KINZOKU KOGY) 4. Oktober 2002 (2002-10-04) * Übersetzung [0032-0036; 0041-0042]; Abbildungen 5C-6B,8A,8B, 12 *	1-15	INV. H01H37/54 H01H37/14
X	JP 2013 171642 A (KOMATSULITE MFG CO LTD) 2. September 2013 (2013-09-02) * Übersetzung [0001-0003;0025;0028-0029;0033;0037]; Abbildung 4 *	1-15	
Y	DE 14 65 190 A1 (TROPA ANSTALT) 16. Januar 1969 (1969-01-16) * Abbildungen 1-3 * * Seite 2, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 10 * * Seite 4, Zeilen 1-5 * * Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 13 *	1-15	
Y	DE 10 2004 015394 A1 (HOFSAEISS MARCEL [DE]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3,6 * * Absätze [0001] - [0006], [0010] - [0019], [0022] * * Absätze [0023] - [0031], [0036] *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01H
A	EP 0 740 323 A2 (HOFSAEISS MARCEL PETER [DE]) 30. Oktober 1996 (1996-10-30) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 15 * * Spalte 3, Zeilen 27-49 * * Spalte 4, Zeilen 21-42 * * Spalte 5, Zeilen 1-42 * * Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 38 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. Juli 2024</b>	Prüfer <b>Bauer, Rodolphe</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 24 15 9939

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-07-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002289077 A	04-10-2002	KEINE	
JP 2013171642 A	02-09-2013	JP 5976336 B2 JP 2013171642 A	23-08-2016 02-09-2013
DE 1465190 A1	16-01-1969	DE 1465190 A1 FR 1453753 A US 3330926 A	16-01-1969 03-06-1966 11-07-1967
DE 102004015394 A1	13-10-2005	KEINE	
EP 0740323 A2	30-10-1996	AT E215732 T1 DE 19514853 A1 DK 0740323 T3 EP 0740323 A2 ES 2174984 T3 PT 740323 E US 5721525 A	15-04-2002 07-11-1996 17-06-2002 30-10-1996 16-11-2002 31-07-2002 24-02-1998

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102013102006 A1 [0002] [0005] [0010] [0014]
- DE 3710672 A1 [0013]
- DE 19514853 A1 [0013]
- EP 0696810 A1 [0013]
- DE 19807288 A1 [0013] [0015]