

(19)



(11)

EP 4 546 389 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2025 Patentblatt 2025/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 37/54^(2006.01) H01H 37/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24204151.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 37/04; H01H 37/5427; H01H 2037/549

(22) Anmeldetag: **02.10.2024**

(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: **10.10.2023 DE 102023127594**

(54) TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER

(57) Temperaturabhängiger Schalter (10), aufweisend: ein Schaltergehäuse (12) mit einem Unterteil (16) und einem das Unterteil (16) verschließenden Deckelteil (18); ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14), welches in dem Schaltergehäuse (12) angeordnet ist und ein bewegliches Kontaktteil (30), ein Bimetallelement (26) und ein mit dem beweglichen Kontaktteil (30) zusammenwirkendes Federelement (24) aufweist, wobei das Schaltwerk (14) dazu eingerichtet ist, zwischen einer Tieftemperaturstellung, in der es das bewegliche Kontaktteil (30) gegen eine im Inneren des Schaltergehäuses (12) angeordnete Kontaktfläche (34) drückt und damit eine elektrische Verbindung zwischen einem ersten elektrischen Außenanschluss (56) des Schalters (10) und einem zweiten elektrischen Außenanschluss (58) des Schalters (10) herstellt, und einer Hochtemperaturstellung, in der es das bewegliche Kontaktteil (30) von der

Kontaktfläche (34) beabstandet hält und damit die elektrische Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Außenanschluss (56) und dem zweiten elektrischen Außenanschluss (58) unterbricht, temperaturabhängig zu schalten; und ein Distanzelement (44), welches im Inneren des Schaltergehäuses (12) zwischen dem Unterteil (16) und dem Deckelteil (18) angeordnet ist; wobei zumindest ein Abschnitt (42) des Federelements (24) zwischen dem Distanzelement (44) und dem Schaltergehäuse (12) angeordnet und durch ein Zusammenwirken von dem Distanzelement (44) und dem Schaltergehäuse (12) lagefixiert ist, und wobei zumindest ein Abschnitt (52) des Bimetallelements (26) zwischen dem Federelement (24) und dem Distanzelement (44) angeordnet ist und sich in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks (14) an dem Distanzelement (44) abstützt.

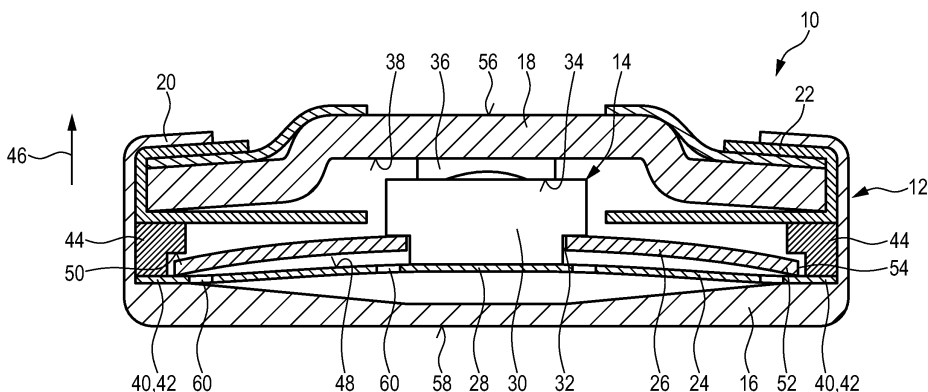


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter.

[0002] Temperaturabhängige Schalter sind grundsätzlich bereits in einer Vielzahl bekannt. Beispielhafte temperaturabhängige Schalter sind aus der DE 10 2013 109 291 A1 und der DE 10 2011 119 637 B4 bekannt.

[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 Schalters der Versorgungsstrom des zu schützenden Gerätes durch den Schalter fließt.

[0005] Bei dem aus der DE 10 2013 109 291 A1 bekannten Schalter ist das Schaltwerk im Inneren eines Schaltergehäuses angeordnet. Bei dem Schaltergehäuse handelt es sich um ein geschlossenes Gehäuse, in dem das Schaltwerk gegen außen abgedichtet ist. Das Schaltergehäuse ist zweiteilig aufgebaut. Es weist ein Unterteil auf, das von einem Deckelteil verschlossen wird. Das Deckelteil ist an dem Unterteil befestigt. Das Unterteil weist hierzu einen hochgezogenen, umlaufenden Rand auf, dessen freier, oberer Rand auf das Deckelteil umgebogen bzw. umgebördelt ist.

[0006] Das in dem Schaltergehäuse angeordnete temperaturabhängige Schaltwerk weist ein Federelement, an dem ein bewegliches Kontaktteil befestigt ist, sowie ein mit dem beweglichen Kontaktteil zusammenwirkendes Bimetallelement auf. Das Federelement drückt das bewegliche Kontaktteil gegen einen stationären Gegenkontakt, der auf der Innenseite des Schaltergehäuses an dem Deckel angeordnet ist. Mit seinem äußeren Rand stützt sich das als Feder-Schnappscheibe ausgebildete Federelement im Unterteil des Schaltergehäuses ab, so dass der elektrische Strom von dem Unterteil durch die Feder-Schnappscheibe und das bewegliche Kontaktteil in den stationären Gegenkontakt und von da in das Deckelteil fließt.

[0007] Für das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schaltwerks ist im Wesentlichen ein temperaturabhängiges Bimetallelement verantwortlich, welches bei den aus der DE 10 2013 109 291 A1 und der DE 10 2011 119 637 B4 bekannten Schaltern scheibenförmig ausgestaltet ist und häufig auch als Bimetall-Schnappscheibe bezeichnet wird. Dieses Bimetallelement ist meist als mehrlagiges, aktives, blechförmiges Bauteil aus zwei, drei oder vier miteinander verbundenen Komponenten mit unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten ausgebildet. Die Verbindung der ein-

zelnen Lagen aus Metallen oder Metalllegierungen sind bei derartigen Bimetallelementen meist stoffschlüssig oder formschlüssig und werden beispielsweise durch Walzen erreicht.

[0008] Ein derartiges Bimetallelement weist bei tiefen Temperaturen, unterhalb der Ansprechtemperatur des Bimetallelements, eine erste stabile geometrische Konfiguration (Tieftemperaturkonfiguration) und bei hohen Temperaturen, oberhalb der Ansprechtemperatur des Bimetallelements, eine zweite stabile geometrische Konfiguration (Hochtemperaturkonfiguration) auf. Das Bimetallelement springt temperaturabhängig nach Art einer Hysterese von seiner Tieftemperaturkonfiguration in seine Hochtemperaturkonfiguration.

[0009] Erhöht sich also die Temperatur des Bimetallelements infolge einer Temperaturerhöhung bei dem zu schützenden Gerät über die Ansprechtemperatur des Bimetallelements hinaus, so schnappt dieses von seiner Tieftemperaturkonfiguration in seine Hochtemperaturkonfiguration um. Hierbei arbeitet das Bimetallelement so gegen das Federelement, dass es das bewegliche Kontaktteil von dem stationären Gegenkontakt abhebt, so dass der Schalter öffnet und das zu schützende Gerät abgeschaltet wird und sich nicht weiter aufheizen kann.

[0010] Sofern keine Rückschaltsperrung vorgesehen ist, schnappt das Bimetallelement wieder in seine Tieftemperaturkonfiguration zurück, so dass der Schalter wieder geschlossen wird, sobald sich die Temperatur des Bimetallelements infolge einer Kühlung des zu schützenden Gerätes unterhalb der sogenannten Rücksprungtemperatur des Bimetallelements absenkt.

[0011] Das Bimetallelement ist in seiner Tieftemperaturkonfiguration vorzugsweise mechanisch kräftefrei in dem Schaltergehäuse gelagert, wobei das Bimetallelement auch nicht zur Führung des Stroms eingesetzt wird. Dies hat den Vorteil, dass das Bimetallelement eine längere Lebensdauer aufweist und dass sich der Schalterpunkt, also die Ansprech- bzw. Schalttemperatur des Bimetallelements, auch nach vielen Schaltzyklen nicht verändert.

[0012] Bei den aus der DE 10 2013 109 291 A1 und der DE 10 2011 119 637 B4 bekannten Schaltern ist das als Feder-Schnappscheibe ausgestaltete Federelement jeweils im Bereich seines äußeren Randes in dauerhaftem Kontakt mit dem Unterteil. Bei dem Schalter aus der DE 10 2011 119 637 B4 ist ein Teil des äußeren Randes der Feder-Schnappscheibe mit dem Unterteil des Schaltergehäuses stoffschlüssig verbunden. Bei dem Schalter aus der DE 10 2013 109 291 A1 liegt die Feder-Schnappscheibe auf einer im Unterteil vorgesehenen umlaufenden Schulter auf und ist zwischen dieser Schulter und einem als Distanzring ausgestalteten Distanzelement eingeklemmt und dadurch mechanisch fixiert. In beiden Fällen ist die Feder-Schnappscheibe also sowohl in der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks als auch in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks mit dem stromführenden Schaltergehäuse dauerhaft galvanisch verbunden.

[0013] Durch die permanente galvanische Verbindung der Feder-Schnappscheibe mit dem stromführenden Unterteil des Schaltergehäuse wird bei den erwähnten Schaltern dafür gesorgt, dass der Übergangswiderstand zwischen der Feder-Schnappscheibe und dem Unterteil des Schaltergehäuse sehr gering ist. Auf diese Weise wird eine mögliche Fehlerquelle eliminiert, die bei der abschließenden Durchgangsprüfung eines fertig montierten temperaturabhängigen Schalters auftauchen kann. Es ist nämlich möglich, dass aufgrund von Fertigungstoleranzen der Übergangswiderstand zwischen dem Unterteil des Gehäuses und der Feder-Schnappscheibe so groß ist, dass der fertige temperaturabhängige Schalter als Ausschuss verworfen werden muss.

[0014] Umgekehrt werden die meisten aus dem Stand der Technik bekannten Schalter mit Federelementen versehen, die mit ihrem Rand lose, also frei beweglich auf dem inneren Boden des Unterteils des Schaltergehäuses oder einer innen in dem Unterteil umlaufenden Schulter aufliegen. Ein derartiger Schalter ist beispielsweise aus der DE 43 45 350 A1 bekannt. Es versteht sich, dass ein solch lose aufliegendes Federelement wesentlich mehr mechanische Freiheitsgrade hat, so dass sich das Federelement beim Umschnappen des Schaltwerks zwischen der Tieftemperaturstellung und der Hochtemperaturstellung (und umgekehrt) freier innerhalb des Schaltergehäuses bewegen kann. Dies wirkt sich grundsätzlich positiv auf die Lebensdauer des Schaltwerks und die Langzeitkonstanz der Schalttemperatur dessen aus. Durch die hier nicht vorgesehene permanente galvanische Verbindung zwischen dem Federelement und dem stromführenden Schaltergehäuse ergeben sich andererseits jedoch die oben genannten Nachteile, d.h. insbesondere ein erhöhter Ausschuss sowie ein erhöhter Übergangswiderstand.

[0015] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen temperaturabhängigen Schalter bereitzustellen, bei dem die oben genannten Nachteile auf konstruktiv einfache Weise verhindert oder zumindest weitestgehend reduziert werden. Dabei ist es insbesondere eine Aufgabe, einen aus möglichst wenigen Bauteilen zusammengesetzten Schalter bereitzustellen, der einfach montierbar ist und dessen Lebensdauer und/oder Schaltleistung im Vergleich zu den bisher bekannten temperaturabhängigen Schaltern erhöht werden kann.

[0016] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen temperaturabhängigen Schalter gemäß Anspruch 1 gelöst, welcher folgende Bauteile aufweist:

- ein Schaltergehäuse mit einem Unterteil und einem das Unterteil verschließenden Deckteil;
- ein temperaturabhängiges Schaltwerk, welches in dem Schaltergehäuse angeordnet ist und ein bewegliches Kontaktteil, ein Bimetallelement und ein mit dem beweglichen Kontaktteil zusammenwirkendes Federelement aufweist, wobei das Schaltwerk

dazu eingerichtet ist, zwischen einer Tieftemperaturstellung, in der es das bewegliche Kontaktteil gegen eine im Inneren des Schaltergehäuses angeordnete Kontaktfläche drückt und damit eine elektrische Verbindung zwischen einem ersten elektrischen Außenanschluss des Schalters und einem zweiten elektrischen Außenanschluss des Schalters herstellt, und einer Hochtemperaturstellung, in der es das bewegliche Kontaktteil von der Kontaktfläche beabstandet hält und damit die elektrische Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Außenanschluss und dem zweiten elektrischen Außenanschluss unterbricht, temperaturabhängig zu schalten; und

- ein Distanzelement, welches im Inneren des Schaltergehäuse zwischen dem Unterteil und dem Deckteil angeordnet ist;

wobei zumindest ein Abschnitt des Federelements zwischen dem Distanzelement und dem Schaltergehäuse angeordnet und durch ein Zusammenwirken von dem Distanzelement und dem Schaltergehäuse lagefixiert ist, und

wobei zumindest ein Abschnitt des Bimetallelements zwischen dem Federelement und dem Distanzelement angeordnet ist und sich in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks an dem Distanzelement abstützt.

[0017] Ähnlich wie bei dem aus der DE 10 2013 109 291 A1 bekannten Schalter wird das Federelement des temperaturabhängigen Schaltwerks auch bei dem erfindungsgemäßen Schalter durch ein im Inneren des Schaltergehäuses angeordnetes Distanzelement in seiner Lage fixiert. Genauer gesagt, ist das Federelement durch ein Zusammenwirken von dem Distanzelement und dem Schaltergehäuse in seiner Lage fixiert. Damit ist gemeint, dass sowohl das Distanzelement als auch das Schaltergehäuse zur Fixierung der Lage des Federelements beitragen. Sowohl das Distanzelement als auch das Schaltergehäuse üben jeweils eine Kraft auf das Federelement aus, wodurch dieses in seiner Lage fixiert wird. Ein unmittelbarer Kontakt zwischen dem Distanzelement und dem Federelement einerseits sowie zwischen dem Schaltergehäuse und dem Federelement andererseits kann, muss hierzu jedoch nicht zwangsläufig erfolgen. Schaltergehäuse und Distanzelement können jeweils auch mittelbar mit dem Federelement verbunden sein.

[0018] Anders als bei dem aus der DE 10 2013 109 291 A1 bekannten Schalter erfüllt das Distanzelement bei dem erfindungsgemäßen Schalter jedoch mehrere Funktionen gleichzeitig. Es erfüllt die beiden bereits bekannten Funktionen, nämlich dass es dazu eingerichtet ist, das Unterteil und das Deckteil auf Distanz zueinander zu halten, und dass es dazu eingerichtet ist, das Federelement in seiner Lage zu fixieren. Zusätzlich erfüllt das Federelement erfindungsgemäß noch eine dritte

Funktion, nämlich dass es als Gegenlager dient, an dem sich das Bimetallelement in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks abstützen kann.

[0019] Somit lassen sich mit Hilfe eines einzigen Bauteils in Form eines Distanzelements gleich mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllen. Hierdurch wird nicht nur der konstruktive Aufbau des Schalters, sondern auch dessen Montage vereinfacht. Zudem wirkt sich die zuletzt genannte zusätzliche Funktion des Schalters als Widerlager für das Bimetallelement auch positiv auf die Lebensdauer des Schalters aus.

[0020] Bei den oben zitierten Schaltern stützt sich das Bimetallelement in seiner Hochtemperaturstellung nämlich typischerweise entweder an dem Federelement selbst oder an dem Deckelteil des Schaltergehäuses ab. Eine Abstützung an dem Federelement hat den Nachteil, dass dieses insbesondere nach vielen Schaltzyklen hierdurch mechanisch stark belastet wird und beschädigt werden kann. Eine Abstützung an dem Deckelteil des Schaltergehäuses ist demgegenüber weniger problematisch, erfordert jedoch einerseits, dass das Schaltwerk bezüglich der Fertigungstoleranzen sehr exakt an die Fertigungstoleranzen der Gehäusebauteile angepasst ist, und andererseits, dass sich das Bimetallelement in seiner Hochtemperaturkonfiguration meist sehr stark durchbiegen muss, bis es mit seinem äußeren Rand des Deckelteil erreicht und mit seinem Zentrum das bewegliche Kontaktteil nach unten drückt.

[0021] Durch das an dem Distanzelement vorgesehene Widerlager sind nun jedoch die Fertigungstoleranzen des Schaltwerks weitestgehend unabhängig von den Fertigungstoleranzen des Schaltergehäuses. Zudem muss sich das Bimetallelement nur geringfügig durchbiegen, da das Distanzelement sehr nahe an diesem und dem Federelement angeordnet sein kann. Ein mechanischer Verschleiß an dem Distanzelement ist ebenfalls unbedenklich, da dieses beispielsweise im Vergleich zu dem Federelement wesentlich stabiler ausgestaltet sein kann.

[0022] Die oben erwähnten Vorteile, die sich durch die permanente galvanische Verbindung zwischen dem Federelement und dem stromführenden Schaltergehäuse ergeben, lassen sich mit Hilfe des Distanzelements auch bei dem erfindungsgemäßen Schalter realisieren.

[0023] Die oben genannte Aufgabe ist somit vollständig gelöst.

[0024] Während sich das Federelement in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks an dem Distanzelement abstützt, ist das Federelement in der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks vorzugsweise beabstandet von dem Distanzelement. Das Federelement berührt das Distanzelement in der Tieftemperaturstellung des Schalters somit also nicht.

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung weist der zumindest eine Abschnitt des Federelements, der zwischen dem Distanzelement und dem Schaltergehäuse angeordnet ist und durch ein Zusammenwirken von dem Distanzelement und dem Schaltergehäuse lagefixiert

ist, einen Außenrand des Federelements auf.

[0026] Mit anderen Worten wird das Federelement vorzugsweise randseitig durch das Zusammenwirken von Distanzelement und Schaltergehäuse in seiner Lage fixiert. Besonders bevorzugt weist der zumindest eine Abschnitt des Federelements einen radial äußeren Rand des Federelements auf. Dies hat den Vorteil einer möglichst platzsparenden, randseitigen Lagerung des Federelements, während der zentrale Bereich des Federelements frei zugänglich für das Schaltwerk ist.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der zumindest eine Abschnitt des Bimetallelements, der zwischen dem Federelement und dem Distanzelement angeordnet ist und sich in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks an dem Distanzelement abstützt, einen Außenrand des Bimetallelements auf.

[0028] Mit anderen Worten stützt sich das Bimetallelement in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks mit seinem Außenrand an dem Distanzelement ab. Dieser Außenrand ist in der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks vorzugsweise beabstandet von dem Distanzelement. Auch hierdurch lässt sich eine möglichst platzsparende Anordnung des Schaltwerks realisieren. Zudem kann das Distanzelement platzsparend am radial äußeren Rand des Schaltwerks platziert werden, ohne dass dieses die übrigen Bauteile des Schaltwerks beeinträchtigt.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der zumindest eine Abschnitt des Federelements, der zwischen dem Distanzelement und dem Schaltergehäuse angeordnet ist, (i) mittelbar oder unmittelbar zwischen dem Distanzelement und dem Unterteil eingeklemmt oder (ii) mittelbar oder unmittelbar zwischen dem Distanzelement und dem Deckelteil eingeklemmt.

[0030] Eine solche klemmende Anordnung zwischen Distanzelement und Unterteil oder zwischen Distanzelement und Deckelteil ist besonders einfach zur Realisierung der Lagefixierung des Federelements. Das Federelement lässt sich damit während der Montage des Schalters einfach an der gewünschten Stelle in das Innere des Schaltergehäuses einlegen, das Distanzelement darauf oder darunter platzieren und das Schaltergehäuse dann verschließen, indem das Deckelteil an dem Unterteil befestigt wird oder umgekehrt. Die Lagefixierung des Federelements entsteht dann automatisch, sobald das Deckelteil an dem Unterteil fixiert ist. Ein zusätzlicher Aufwand im Montageprozess entsteht dadurch nicht.

[0031] Mit "mittelbar eingeklemmt" ist vorliegend gemeint, dass das Federelement zwar von dem Distanzelement und dem Unterteil oder dem Distanzelement und dem Deckelteil gemeinsam eingeklemmt wird, es jedoch nicht zwingend unmittelbar an diesen beiden Bauteilen anliegen muss. Weitere Gehäusebauteile oder -elemente können jeweils dazwischen angeordnet sein. Insbesondere kann beispielsweise eine Isolierfolie oder sonstige Zwischenschicht zwischen den genannten Bauteilen angeordnet sein.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Distanzelement einen Distanzring auf.

[0033] Besonders bevorzugt ist das Distanzelement als Distanzring ausgestaltet. Das Distanzelement kann also als Standard-Bauteil ausgestaltet sein. Zusätzliche Kosten entstehen durch das Vorsehen des Distanzelements nicht oder, wenn überhaupt, nur geringfügig. Das Distanzelement selbst kann aus einem elektrisch leitfähigen Material (z.B. Metall) oder aus einem elektrisch nicht-leitfähigen Material (z.B. Kunststoff) sein.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung hat das Distanzelement einen im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt.

[0035] Mit einem "im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt" ist vorliegend gemeint, dass die Querschnittsfläche des Distanzelements eine Form aufweist, die einer L-Form zumindest ähnlich ist. Vorzugsweise entspricht die Form der Querschnittsfläche einer L-Form

[0036] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist eine dem Bimetallelement zugewandte erste Seite des Federelements der Kontaktfläche zugewandt.

[0037] Das Bimetallelement ist somit also auf der gleichen Seite des Federelements angeordnet, auf der auch die Kontaktfläche des stationären Gegenkontakts angeordnet ist. Sofern die Kontaktfläche des stationären Gegenkontakts oberhalb des Federelements angeordnet ist, ist also auch das Bimetallelement oberhalb des Federelements angeordnet. Ist hingegen die Kontaktfläche des stationären Gegenkontakts unterhalb des Federelements angeordnet, so ist auch das Bimetallelement unterhalb des Federelements angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass das Bimetallelement und das Federelement sowohl in der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks als auch in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks jeweils in die gleiche Richtung gewölbt sein können. In der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks kann das Bimetallelement beispielsweise mit seinem Zentrum unmittelbar gegen einen zentralen Bereich des Federelements drücken, um das bewegliche Kontaktteil von der Kontaktfläche des stationären Gegenkontakts abzuheben.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung steht das Distanzelement in einer ersten Richtung von der ersten Seite des Federelements ab und weist eine Abstützfläche auf, an der sich der zumindest eine Abschnitt des Bimetallelements in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks abstützt, wobei die Abstützfläche quer, vorzugsweise orthogonal, zu der ersten Richtung ausgerichtet ist.

[0039] Unter dem Begriff "quer" wird vorliegend nicht zwangsläufig eine orthogonale bzw. senkrechte Ausrichtung verstanden. Stattdessen wird damit jede Art der Ausrichtung verstanden, die nicht parallel ist. Somit fällt auch eine schräge Ausrichtung unter einem Winkel ungleich 0° unter den Begriff "quer".

[0040] In der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks ist der zumindest eine Abschnitt des Bimetallelements vorzugsweise beabstandet von der Abstützfläche.

[0041] Durch die beschriebene, im Wesentlichen L-förmige Querschnittsform des Distanzelements kann dieses sehr einfach als eine Art Haltekralle fungieren, an der sich das Bimetallelement in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks randseitig abstützen kann. Gleichzeitig liegt das Distanzelement vorzugsweise plan auf dem Federelement auf und fungiert als Niederhalter des Federelements, mit Hilfe dessen das Federelement in seiner Lage innerhalb des Schaltergehäuses fixiert wird.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Distanzelement durch ein Zusammenwirken des Unterteils und des Deckelteils in dem Schaltergehäuse eingeklemmt.

[0043] Dies hat den Vorteil, dass das Distanzelement automatisch nach dem Verschließen des Schaltergehäuses in seiner Lage fixiert ist. Ebenso ist dadurch auch automatisch der zumindest eine Abschnitt des Federelements nach dem Verschließen des Schaltergehäuses in seiner Lage fixiert. Das Distanzelement kann mittelbar oder unmittelbar zwischen dem Unterteil und dem Deckenteil eingeklemmt sein. Sofern sowohl das Unterteil als auch das Deckenteil als auch das Distanzelement aus einem elektrisch leitfähigen Material ausgestaltet sind, ist zumindest zwischen dem Distanzelement und dem Unterteil oder zwischen dem Distanzelement und dem Deckenteil ein Isolierelement, vorzugsweise in Form einer Isolierfolie, angeordnet.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Federelement zwischen seinem Außenrand und einem inneren Bereich zumindest einen Ausgleichsabschnitt auf, der in radialer Richtung federnd ausgebildet ist und eine mechanische Verformung des Federelements ermöglicht.

[0045] Der zumindest eine Ausgleichsabschnitt hat den Vorteil, dass dadurch innere Verformungen, die aufgrund der randseitigen Einspannung des Federelements beim Schalten des Schaltwerks entstehen können, ausgeglichen oder zumindest reduziert werden. Solche inneren Verformungen sowie die dabei auftretenden inneren Kräfte würden anderenfalls zu einer mechanischen Belastung und Alterung des Federelements führen, was die Lebensdauer der damit ausgestatteten Schalter begrenzen würde.

[0046] Unter einem solchen "Ausgleichsabschnitt" wird vorliegend also ein Bereich des Federelements verstanden, der in radialer Richtung nachgebend oder federnd ausgebildet ist und innerhalb des Federelements eine radiale Ausweich- oder Ausdehnungsbewegung ermöglicht, obwohl der Außenrand des Federelements fest eingespannt ist und sich daher in radialer Richtung nicht oder zumindest nur sehr geringfügig bewegen kann. Ein Ausgleichsabschnitt kann daher auch als Ausdehnungsstruktur bezeichnet werden.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das bewegliche Kontaktteil stoffschlüssig an dem Federelement befestigt.

[0048] Beispielsweise ist das bewegliche Kontaktteil

mit dem Federelement verlötet oder verschweißt. Dies ermöglicht eine einfache und preiswerte Montage des Schaltwerks, weil das Kontaktteil beim Zusammenbau nicht verrutschen kann. Vorzugsweise ist das bewegliche Kontaktteil in einem zentralen, mittleren Bereich des Federelements angeordnet.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Bimetallelement unverlierbar, aber mit Spiel an dem beweglichen Kontaktteil (und dem Federelement) gehalten.

[0050] Damit bilden das Federelement, das Bimetallelement und das bewegliche Kontaktteil eine Einheit, so dass sich das Schaltwerk als gesondertes Halbfertigteil montieren und zwischenlagern lässt. Ebenso ist auch eine gesonderte Prüfung des Schaltwerks möglich, da das Bimetallelement unverlierbar, aber mit Spiel, also entsprechend lose, an dem beweglichen Kontaktteil gehalten ist und sich somit ungehindert zwischen seiner Tieftemperaturkonfiguration und seiner Hochtemperaturkonfiguration verformen kann.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind das Bimetallelement und das Federelement jeweils im Wesentlichen scheibenförmig ausgestaltet und das bewegliche Kontaktteil ist zentral an dem Federelement befestigt. Besonders bevorzugt ist sowohl das Federelement als auch das Bimetallelement jeweils kreisscheibenförmig ausgestaltet.

[0052] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der erste elektrische Außenanschluss des Schalters außen an dem Deckelteil angeordnet und der zweite elektrische Außenanschluss des Schalters außen an dem Unterteil angeordnet.

[0053] Dies sorgt für eine leichte elektrische Anschließbarkeit des temperaturabhängigen Schalters.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Unterteil einen freien, oberen Rand auf, der auf das Deckelteil umgebördelt oder umgebogen ist.

[0055] Hierdurch wird eine möglichst einfache und stabile Art der Befestigung zwischen Unterteil und Deckelteil bewirkt, wie sie beispielsweise aus der DE 10 2013 109 291 A1 bekannt ist.

[0056] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in ihrer jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0057] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schalters gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Hochtempe-

raturstellung befindet;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schalters gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schalters gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schalters gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet; und

Fig. 6 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schalters gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet.

[0058] Fig. 1-6 zeigen fünf verschiedene Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Schalters jeweils in einer schematischen Schnittansicht. Der Schalter ist darin jeweils in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

[0059] Der Schalter 10 ist rotationssymmetrisch ausgebildet und hat in einer Draufsicht betrachtet eine kreisrunde Form. Der Schalter 10 weist ein Schaltergehäuse 12 auf, in dem ein temperaturabhängiges Schaltwerk 14 angeordnet ist. Das Schaltergehäuse 12 umfasst ein topartiges Unterteil 16, das von einem Deckelteil 18 verschlossen ist. Das Unterteil 16 weist einen hochstehenden Rand 20 auf, der im Bereich seines freien oberen Endes nach innen umgebogen oder umgebördelt ist und dadurch das Deckelteil 18 unter Zwischenlage einer Isolierfolie 22 an dem Unterteil 16 klemmt bzw. fixiert.

[0060] Das Unterteil 16 wie auch das Deckelteil 18 sind aus einem elektrisch leitenden Material, vorzugsweise aus Metall, gefertigt. In dem vorliegend gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Unterteil 16 ein tiefgezogenes Stahlgehäuse, was zu einer vergleichsweise hohen Druckresistenz führt. Zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckelteil 18 ist die Isolierfolie 22 angeordnet, die der elektrischen Isolation der beiden Schaltergehäuse-Bauteile 16, 18 dient.

[0061] Das Deckelteil 18 verschließt das Unterteil 16 vollständig. Die Isolierfolie 22 sorgt zusätzlich zu der elektrischen Isolation auch für eine ausreichende mechanische Abdichtung zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckelteil 18, so dass das Innere des Schaltergehäuses 12 nach außen hin abgedichtet ist. Hierdurch wird verhindert, dass Flüssigkeiten oder Verunreinigungen von außen in das Gehäuseinnere eintreten.

[0062] Das im Inneren des Schaltergehäuses ange-

ordnete Schaltwerk 14 weist ein temperaturunabhängiges Federelement 24 und ein temperaturabhängiges Bimetallelement 26 auf. Das Federelement 24 ist vorzugsweise als kreisscheibenförmige Feder-Schnapp-scheibe ausgestaltet.

[0063] Das temperaturabhängige Bimetallelement 26 ist vorzugsweise als Bimetallscheibe ausgestaltet, welche zwei temperaturabhängige Konfigurationen, eine geometrische Tieftemperaturkonfiguration (siehe Fig. 1) und eine geometrische Hochtemperaturkonfiguration (siehe Fig. 2) aufweist. Im Bereich des Zentrums 28 des Federelements 24 ist ein Kontaktteil 30 an dem Federelement 24 befestigt. Dieses Kontaktteil 30 ist stoffschlüssig mit dem Federelement 24 verbunden. Beispielsweise ist das Kontaktteil 30 an dem Federelement 24 angeschweißt oder angelötet. Da sich das Kontaktteil 30 bei einem Schaltvorgang gemeinsam mit dem Federelement 24 relativ zu dem Schaltergehäuse 12 mitbewegt, wird das Kontaktteil 30 auch als "bewegliches Kontaktteil" bezeichnet.

[0064] Das Bimetallelement 26 ist unverlierbar, aber mit Spiel an dem beweglichen Kontaktteil 30 gehalten. Ein zentral im Bimetallelement 26 vorgesehene Durchgangsloch 32 hat einen Innendurchmesser, der etwas größer ist als ein in dem unteren Bereich ausgeprägter Außendurchmesser des beweglichen Kontaktteils 30. Da der Außendurchmesser des beweglichen Kontaktteils 30 in dessen oberen Bereich jedoch größer als dieser Innendurchmesser des Durchgangslochs 32 ist und das Federelement 24 unterhalb des Bimetallelements 26 angeordnet ist und mit dem beweglichen Kontaktteil 30 fest verbunden ist, kann sich das Bimetallelement 26 trotz seiner Bewegungsfreiheit nicht unbeabsichtigt von dem Schaltwerk 14 lösen. Das Federelement 24, das Bimetallelement 26 und das bewegliche Kontaktteil 30 stellen somit eine unverlierbare Einheit des Schaltwerks 14 dar, die als Halbfabrikat vorproduzierbar ist und bei der Montage des Schalters 10 als Ganzes in das Schaltergehäuse 12 eingesetzt werden kann.

[0065] In der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung des Schaltwerks 14 drückt das Federelement 24 das bewegliche Kontaktteil 30 gegen eine Kontaktfläche 34, die auf der Unterseite eines stationären Kontaktteils 36 angeordnet ist. Das stationäre Kontaktteil 36 ist in dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel auf einer dem Unterteil 16 zugewandten Unterseite 38 des Deckelteils 18 angeordnet.

[0066] Im Bereich seines radial äußeren Außenrandes 40 ist das Federelement 24 in dem Schaltergehäuse 12 fixiert. Genauer gesagt, ist ein radial äußerer Abschnitt 42, der den Außenrand 40 des Federelements 24 bildet, in dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen einem Distanzelement 44 und dem Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12 eingeklemmt. Das Distanzelement 44 ist seinerseits ebenfalls in dem Schaltergehäuse 12 zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckenteil 18 eingeklemmt. Das Distanzelement 44 ist mittelbar zwischen

dem Unterteil 16 und dem Deckenteil 18 eingeklemmt und unmittelbar zwischen dem Federelement 24 und der Isolierfolie 22 angeordnet.

[0067] Bei der Montage des in Fig. 1 gezeigten Schalters 10 wird also zunächst das Schaltwerk 14 in das Unterteil 16 eingesetzt. Anschließend wird das Distanzelement 44 auf dem äußeren Randabschnitt 42 des Federelements 24 platziert und dann das Deckenteil unter Zwischenlage der Isolierfolie 22 auf das Distanzelement 44 aufgelegt. Zuletzt wird der obere, hochstehende Rand 20 des Unterteils nach innen hin umgebogen bzw. umgebördelt, wodurch das Deckenteil 18 von oben auf das Distanzelement 44 gedrückt wird, wobei dieses wiederum auf das Federelement 24 drückt, wodurch das Federelement 24 in dem Schaltergehäuse 12 lagefixiert ist. Es versteht sich, dass die Lagefixierung lediglich den äußeren Randabschnitt 42 des Federelements 24 betrifft, der zentrale Bereich 28 des Federelements 24 zusammen mit dem beweglichen Kontaktteil 30 jedoch nach wie vor innerhalb des Schaltergehäuses 12 beweglich ist.

[0068] Das Distanzelement 44 ist als ein Distanzring ausgestaltet, der einen im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt hat. Dieser Distanzring 44 steht in einer ersten Richtung, welche hier der Vertikalrichtung entspricht und in Fig. 1 schematisch mit dem Pfeil 46 angedeutet ist, von einer ersten Seite 48 des Federelements 24 ab. Bei dieser ersten Seite 48 des Federelements 24 handelt es sich um die (Ober-)Seite des Federelements 24, die dem Bimetallelement 26 sowie der Kontaktfläche 34 zugewandt ist.

[0069] Das Distanzelement 44 weist ferner eine Abstützfläche 50 auf, welche quer zu der ersten Richtung 46 ausgerichtet ist und dem Bimetallelement 26 zugewandt ist.

[0070] Ein äußerer Abschnitt 52, der einen Außenrand 54 des Bimetallelements 26 aufweist, ist zwischen dem Federelement 24 und dem Distanzelement 44 angeordnet. Genauer gesagt, ist dieser Abschnitt 52 des Bimetallelements 26 zwischen der Abstützfläche 50 und dem Federelement 24 angeordnet. Mit diesem äußeren Abschnitt 52 stützt sich das Bimetallelement 26 in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks 14 an dem Distanzelement 44 bzw. an der daran angeordneten Abstützfläche 50 ab (siehe Fig. 2).

[0071] In der in Fig. 1 gezeigten, geschlossenen Schaltstellung des Schalters 10, in der sich das Schaltwerk 14 in seiner Tieftemperaturstellung befindet, drückt das Federelement 26 also das bewegliche Kontaktteil 30 gegen die an dem stationären Kontaktteil 36 angeordnete Kontaktfläche 34. Da das Federelement 24 mit seinem äußeren Randabschnitt 42 in permanentem galvanischen Kontakt mit dem Unterteil 16 ist, stellt das Schaltwerk 14 somit in der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem ersten Außenanschluss 56 und einem zweiten Außenanschluss 58 her. Als erster Außenanschluss 56 fungiert hier beispielsweise die Außenseite des De-

ckelteils 18. Sofern das Deckelteil 18 nicht gesamthaft aus Metall ausgestaltet ist, kann auch nur ein Teil dessen aus Metall oder einem elektrisch leitfähigen Material ausgestaltet sein, wobei dieser Teil mit dem stationären Kontaktteil 36 verbunden ist und nach außen geführt ist. Beispielsweise kann in dem Deckelteil 18 oberhalb des stationären Kontaktteils 36 ein Durchschusskontakt im Deckelteil 18 angeordnet sein, wie er beispielsweise aus der DE 103 01 803 B4 bekannt ist. Als zweiter Außenanschluss 58 fungiert bei dem in Fig. 1 gezeigten Schalter 10 vorzugsweise eine Außenseite des Unterteils 16.

[0072] In der Tieftemperaturstellung des Schalters 10 kann somit ein elektrischer Strom von dem ersten Außenanschluss 56 durch das Deckelteil 18 in das stationäre Kontaktteil 36 und von dort über das bewegliche Kontaktteil 30, das Federelement 24 in das Unterteil 16 und somit schlussendlich zu dem zweiten Außenanschluss 58 (oder umgekehrt) schließen. Das Bimetallelement 26 ist in dieser Tieftemperaturstellung des Schalters 10 mehr oder weniger kräftefrei gelagert.

[0073] Erhöht sich nun ausgehend von der in Fig. 1 gezeigten Situation die Temperatur des durch den Schalter 10 zu überwachenden Geräts und damit auch die Temperatur des Schalters 10 sowie des darin eingesetzten Schaltwerks 14 über eine Ansprechtemperatur des Bimetallelements 26 hinaus, so schnappt das Bimetallelement 26 aus seiner in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturkonfiguration in seine in Fig. 2 gezeigte Hochtemperaturkonfiguration um. Die Oberseite des Bimetallelements 26 schnappt dabei von einer konvexen Krümmung in eine konkave Krümmung um. Das Bimetallelement 26 stützt sich dann mit seinem äußeren Randabschnitt 52 von unten an der Abstützfläche 50 des Distanzelements 44 ab. Gleichzeitig drückt das Bimetallelement 26 mit seinem Zentrum das bewegliche Kontaktteil 30 nach unten und hebt dieses von der Kontaktfläche 34 ab. Während dieser Schaltbewegung übt das Bimetallelement 26 eine Kraft aus, die entgegen der von dem Federelement 24 in der Tieftemperaturstellung auf das Kontaktteil 30 ausgeübten Kraft wirkt. Hierdurch schnappt auch das Federelement 24 von seiner in Fig. 1 gezeigten ersten an der Oberseite konvexen Form in seine in Fig. 2 gezeigte an der Oberseite konkave Form um.

[0074] Der Stromfluss durch den Schalter 10 wird hierdurch unterbrochen. Der Schalter ist damit geöffnet.

[0075] Um dem Federelement 24 die Möglichkeit zu geben, sich zum Zeitpunkt des Umschnappens aus der in Fig. 1 gezeigten Situation in die in Fig. 2 gezeigte Situation trotz seiner randseitigen Einspannung mechanisch ausdehnen zu können, weist das Federelement 24 vorzugsweise mehrere Ausgleichsabschnitte 60 auf. Diese Ausgleichsabschnitte 60 ermöglichen eine Ausdehnung und Stauchung des Federelements 24 in radialer Richtung, wodurch insbesondere innere Verspannungen oder Verformungen des Federelements 24 vermieden werden. Die Ausgleichsabschnitte 60 können ähnlich ausgestaltet sein, wie dies in der DE 10 2013 109 291 A1 offenbart ist.

[0076] Ein weiterer Vorteil der festen Einspannung des Außenrandes 40 des Federelements 24 besteht darin, dass es aufgrund der permanenten mechanischen und elektrischen Verbindung zwischen Federelement 24 und Schaltergehäuse 12 während eines Schaltvorgangs nicht zur Ausbildung von Funken und/oder Lichtbögen kommen kann, wie dies häufig bei Schaltwerken der Fall ist, bei denen sich das Federelement während des Schaltvorgangs randseitig von dem Schaltergehäuse abhebt. Hierdurch kann ein Kontaktabbrand wirksam vermieden werden.

[0077] Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des Schalters 10 in einer schematischen Schnittansicht. Auch hier ist die Tieftemperaturstellung des Schalters 10 gezeigt, in der das Schaltwerk 14 die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Außenanschluss 56 und dem zweiten Außenanschluss 58 herstellt. Das Schaltwerk 14 ist hier grundsätzlich gleich aufgebaut wie gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Es ist jedoch um 180° gedreht, sozusagen "auf dem Kopf" in das Schaltergehäuse 12 eingesetzt.

[0078] Das Federelement 24 ist mit seinem Randabschnitt 42 zwischen dem Deckelteil 18 und dem Distanzelement 44 geklemmt angeordnet. Das Distanzelement 44 ist wiederum in dem Schaltergehäuse 12 zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckelteil 18 geklemmt angeordnet, wobei es gemäß diesem zweiten Ausführungsbeispiel nun zwischen dem Federelement 24 und dem Unterteil 16 unter Zwischenlage der Isolierfolie 22 eingeklemmt ist.

[0079] Das Distanzelement 44 hat wiederum einen im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt und weist eine Abstützfläche 50 auf, an der sich das Bimetallelement 26 in seiner Hochtemperaturkonfiguration mit seinem Außenrandabschnitt 52 abstützen kann. Die erste Seite 48 des Federelements 24 ist auch hier sowohl dem Bimetallelement 26 als auch der Kontaktfläche 34 zugewandt. Die erste Seite 48 des Federelements 24 zeigt hier jedoch nach unten. Das stationäre Kontaktteil 36 mit der daran angeordneten Kontaktfläche 34 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel jedoch nicht mehr an dem Deckelteil 18, sondern nun an dem Unterteil 16 angeordnet.

[0080] Das generelle Schaltverhalten des Schaltwerks 14 ändert sich jedoch nicht, weshalb die Hochtemperaturstellung des Schalters 10 zu der in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsform der Einfachheit halber nicht nochmals extra gezeigt ist.

[0081] Fig. 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10, wobei der Schalter 10 hier grundsätzlich ähnlich aufgebaut ist wie in dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel. Das Federelement 24 ist wiederum mit seinem Außenrandabschnitt 42 zwischen dem Distanzelement 44 und dem Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12 eingeklemmt. Das Schaltwerk 14 ist jedoch etwas anders aufgebaut. Zwar ist auch hier die erste Seite 48 des Federelements 24 dem Bimetallelement 26 wie auch der Kontaktfläche 34

zugewandt. Das Bimetallelement 26 liegt hier jedoch von oben auf einem an dem beweglichen Kontaktteil 30 vorgesehenen, umlaufenden Bund 62 auf. Das Federelement 24 liegt von der gegenüberliegenden unteren Seite an diesem Bund 62 an. Das bewegliche Kontaktteil 30 ist hier nicht zwangsläufig stoffschlüssig mit dem Federelement 24 verbunden. Stattdessen weist das Federelement 24 hier eine zentrale Durchgangsöffnung 64 auf, in die der unter dem Bund 62 befindliche Teil des beweglichen Kontaktteils 30 formschlüssig eingebracht ist.

[0082] Ein weiterer Unterschied zu dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass das stationäre Kontaktteil 36 nicht an der Unterseite 38 des Deckelteils 18 angeordnet ist. Stattdessen ist in dem in Fig. 4 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel in dem Schaltergehäuse 12 ein Kontaktträgerelement 66 angeordnet, an dem das stationäre Kontaktteil 36 befestigt ist. Das Kontaktträgerelement 66 fungiert als eine Art Unterdeckel, der zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckenteil 18 eingeklemmt ist. Genauer gesagt ist der Rand 68 dieses Kontaktträgerelements 66 zwischen dem Deckenteil 18 und dem Distanzelement 44 unter Zwischenlage der Isolierfolie 22 eingeklemmt.

[0083] Das Kontaktträgerelement 66 ist vorzugsweise aus einem elektrisch leitenden Material, beispielsweise aus Metall. Besonders bevorzugt weist das Kontaktträgerelement 66 eine dünnere Wandstärke auf als das darüber angeordnete Deckenteil 18 des Schaltergehäuses 12.

[0084] Der wesentliche Vorteil des hier zusätzlich vorgesehenen Kontaktträgerelements 66 besteht darin, dass hierdurch Fertigungstoleranzen am Schaltergehäuse 12 sowie am Schaltwerk 14 auf einfache konstruktive Art und Weise ausgeglichen werden können. Je nach Kundenwunsch kann das als Unterdeckel ausgestaltete Kontaktträgerelement 66 nämlich derart vorgeformt sein, dass sich ein gewünschter Kontaktdruck in der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks 14 ergibt. Ist beispielsweise bei einer hohen erforderlichen Leistungsfähigkeit des Schalters 10 ein hoher Kontaktdruck zwischen dem stationären Kontaktteil 36 und dem beweglichen Kontaktteil 30 gewünscht, so kann ein anders geformtes Kontaktträgerelement 66 in das Schaltergehäuse 12 eingesetzt werden, als wenn niedrigere Leistungsfähigkeiten des Schalters erforderlich sind. Mit anderen Worten lässt sich der Kontaktdruck zwischen dem Schaltwerk 14 und dem stationären Kontaktteil 36 mit Hilfe des Kontaktträgerelements 66 sehr einfach einstellen, ohne dass hierfür das Schaltergehäuse 12 an sich verändert werden muss. Es versteht sich, dass mit der Einstellung des jeweiligen Kontaktdrucks automatisch auch eine entsprechende Einstellung der Übergangswiderstände zwischen dem Schaltwerk 14 und dem stationären Kontaktteil 36 erfolgt. Die Tatsache, dass diese Einstellung mehr oder weniger alleine durch die Form des Kontaktträgerelements 66 bestimmt werden kann, bietet einen enormen Kostenvorteil, da somit Schalter auf verschiedenste technische Spezifikationen adaptierbar sind, ohne an

dem Schaltwerk 14 oder dem Schaltergehäuse 12 etwas ändern zu müssen.

[0085] Auch das in Fig. 5 gezeigte vierte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10 folgt diesem Prinzip. Anders als in dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist hier lediglich die Kontaktfläche 34 unmittelbar auf der Unterseite des Kontaktträgerelements 66 angeordnet. Ein extra stationäres Kontaktteil 36 entfällt.

[0086] Auch das in Fig. 6 gezeigte fünfte Ausführungsbeispiel folgt dem zuvor erwähnten Prinzip. Hier ist das Kontaktträgerelement 66 allerdings als ein zweites Federelement 70 ausgestaltet, an dem das Kontaktteil 36 mitsamt seiner daran angeordneten Kontaktfläche 34 befestigt ist. Durch dieses zweite Federelement 70 lässt sich der Kontaktdruck zwischen dem beweglichen Kontaktteil 30 und der Kontaktfläche 34 noch weiter erhöhen, wodurch sich der Übergangswiderstand zwischen diesen beiden Bauteilen noch weiter verringern lässt. Das zweite Federelement 70 übt auf das Kontaktteil 36 eine Kraft aus, die der Kraft, welche das erste Federelement 24 auf das bewegliche Kontaktteil 30 ausübt, entgegengesetzt ist.

[0087] Abschließend sei zu den in Fig. 4-6 gezeigten Ausführungsbeispielen noch erwähnt, dass der zweite Außenanschluss 58 des Schalters hier jeweils etwas anders ausgestaltet ist als gemäß der in Fig. 1-3 gezeigten Ausführungsformen. Der Außenanschluss 58 ist hier nämlich als eine im Unterteil 16 vorgesehene Einbuchtung ausgestaltet, in die ein umlaufender Anschlussring 72 eingesetzt werden kann, welcher vorzugsweise mit dem Unterteil 16 verschweißt wird. Dieser Anschlussring 58 kann nicht nur als elektrischer Anschluss fungieren, sondern auch während der Fertigung des Schalters 10 mit dem Transportband verbunden sein.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter (10), aufweisend:

- ein Schaltergehäuse (12) mit einem Unterteil (16) und einem das Unterteil (16) verschließenden Deckenteil (18);
- ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14), welches in dem Schaltergehäuse (12) angeordnet ist und ein bewegliches Kontaktteil (30), ein Bimetallelement (26) und ein mit dem beweglichen Kontaktteil (30) zusammenwirkendes Federelement (24) aufweist, wobei das Schaltwerk (14) dazu eingerichtet ist, zwischen einer Tieftemperaturstellung, in der es das bewegliche Kontaktteil (30) gegen eine im Inneren des Schaltergehäuses (12) angeordnete Kontaktfläche (34) drückt und damit eine elektrische Verbindung zwischen einem ersten elektrischen Außenanschluss (56) des Schalters (10) und

- einem zweiten elektrischen Außenanschluss (58) des Schalters (10) herstellt, und einer Hochtemperaturstellung, in der es das bewegliche Kontaktteil (30) von der Kontaktfläche (34) beabstandet hält und damit die elektrische Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Außenanschluss (56) und dem zweiten elektrischen Außenanschluss (58) unterbricht, temperaturabhängig zu schalten; und
- ein Distanzelement (44), welches im Inneren des Schaltergehäuses (12) zwischen dem Unterteil (16) und dem Deckelteil (18) angeordnet ist;
- wobei zumindest ein Abschnitt (42) des Federelements (24) zwischen dem Distanzelement (44) und dem Schaltergehäuse (12) angeordnet und durch ein Zusammenwirken von dem Distanzelement (44) und dem Schaltergehäuse (12) lagefixiert ist, und
- wobei zumindest ein Abschnitt (52) des Bimetallelements (26) zwischen dem Federelement (24) und dem Distanzelement (44) angeordnet ist und sich in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks (14) an dem Distanzelement (44) abstützt.
2. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1, wobei der zumindest eine Abschnitt (42) des Federelements (24), der zwischen dem Distanzelement (44) und dem Schaltergehäuse (12) angeordnet ist, einen Außenrand (40) des Federelements (24) aufweist.
 3. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der zumindest eine Abschnitt (52) des Bimetallelements (26), der zwischen dem Federelement (24) und dem Distanzelement (44) angeordnet ist, einen Außenrand (54) des Bimetallelements (26) aufweist.
 4. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-3, wobei der zumindest eine Abschnitt (42) des Federelements (24), der zwischen dem Distanzelement (44) und dem Schaltergehäuse (12) angeordnet ist, (i) mittelbar oder unmittelbar zwischen dem Distanzelement (44) und dem Unterteil (16) eingeklemmt ist oder (ii) mittelbar oder unmittelbar zwischen dem Distanzelement (44) und dem Deckelteil (18) eingeklemmt ist.
 5. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-4, wobei das Distanzelement (44) einen Distanzring aufweist.
 6. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-5, wobei das Distanzelement (44) einen im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt hat.
 7. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-6, wobei eine dem Bimetallelement (26) zugewandte erste Seite (48) des Federelements (24) der Kontaktfläche (34) zugewandt ist.
 8. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 7, wobei das Distanzelement (44) in einer ersten Richtung (46) von der ersten Seite (48) des Federelements (24) absteht und eine Abstützfläche (50) aufweist, an der sich der zumindest eine Abschnitt (52) des Bimetallelements (26) in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks (14) abstützt, wobei die Abstützfläche (50) quer, vorzugsweise orthogonal, zu der ersten Richtung (46) ausgerichtet ist.
 9. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-8, wobei das Distanzelement (44) durch ein Zusammenwirken des Unterteils (16) und des Deckelteils (18) in dem Schaltergehäuse (12) eingeklemmt ist.
 10. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-9, wobei das Federelement (24) zwischen einem Außenrand (54) und einem inneren Bereich (28) zumindest einen Ausgleichsabschnitt (60) aufweist, der in radialer Richtung federnd ausgebildet ist und eine mechanische Verformung des Federelements (24) ermöglicht.
 11. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-10, wobei das bewegliche Kontaktteil (30) stoffschlüssig an dem Federelement (24) befestigt ist.
 12. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-11, wobei das Bimetallelement (26) unverlierbar, aber mit Spiel an dem beweglichen Kontaktteil (30) gehalten ist.
 13. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-12, wobei das Bimetallelement (26) und das Federelement (24) jeweils im Wesentlichen scheibenförmig sind und das bewegliche Kontaktteil (30) zentral an dem Federelement (24) befestigt ist.
 14. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-13, wobei der erste elektrische Außenanschluss (56) außen an dem Deckelteil (18) angeordnet ist und der zweite elektrische Außenanschluss (58) außen an dem Unterteil (16) angeordnet ist.
 15. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-14, wobei das Unterteil (16) einen freien, oberen Rand (20) aufweist, der auf das Deckelteil (18) umgebördelt oder umgebogen ist.

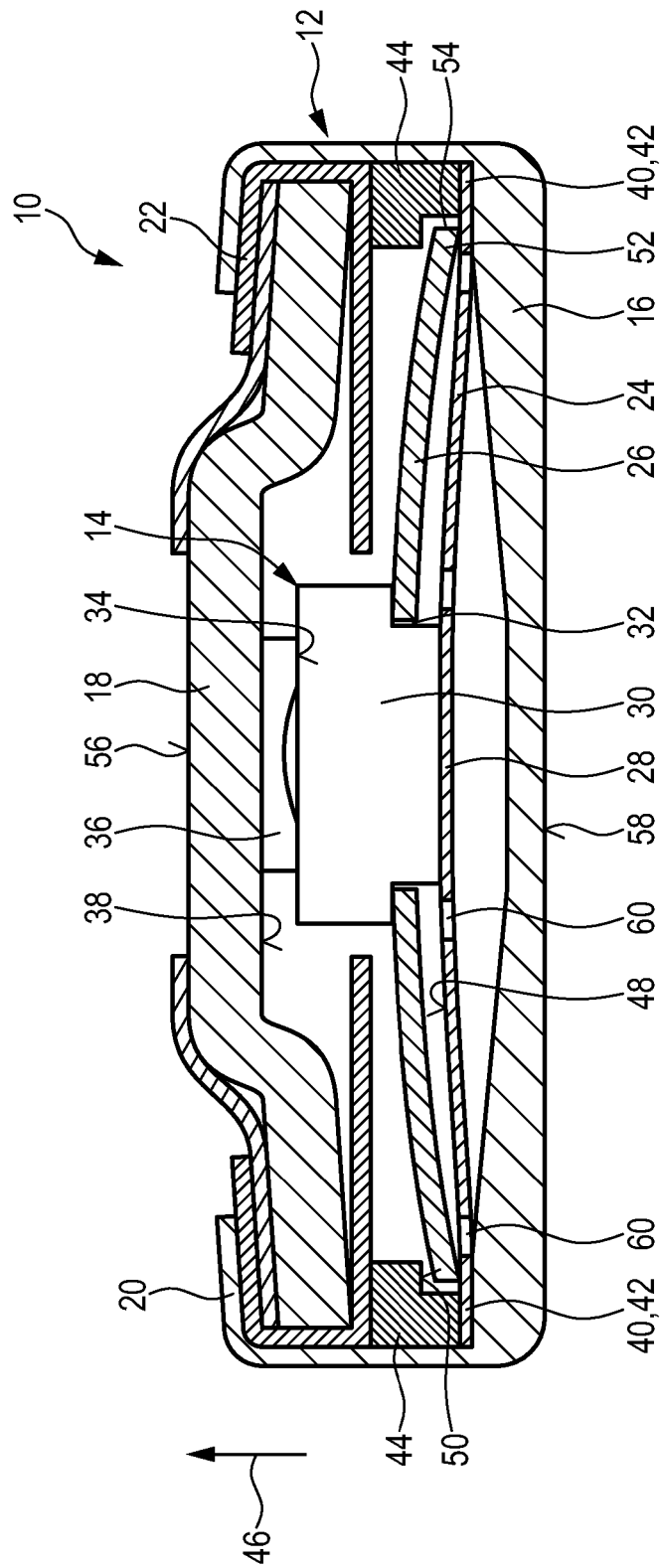


Fig. 1

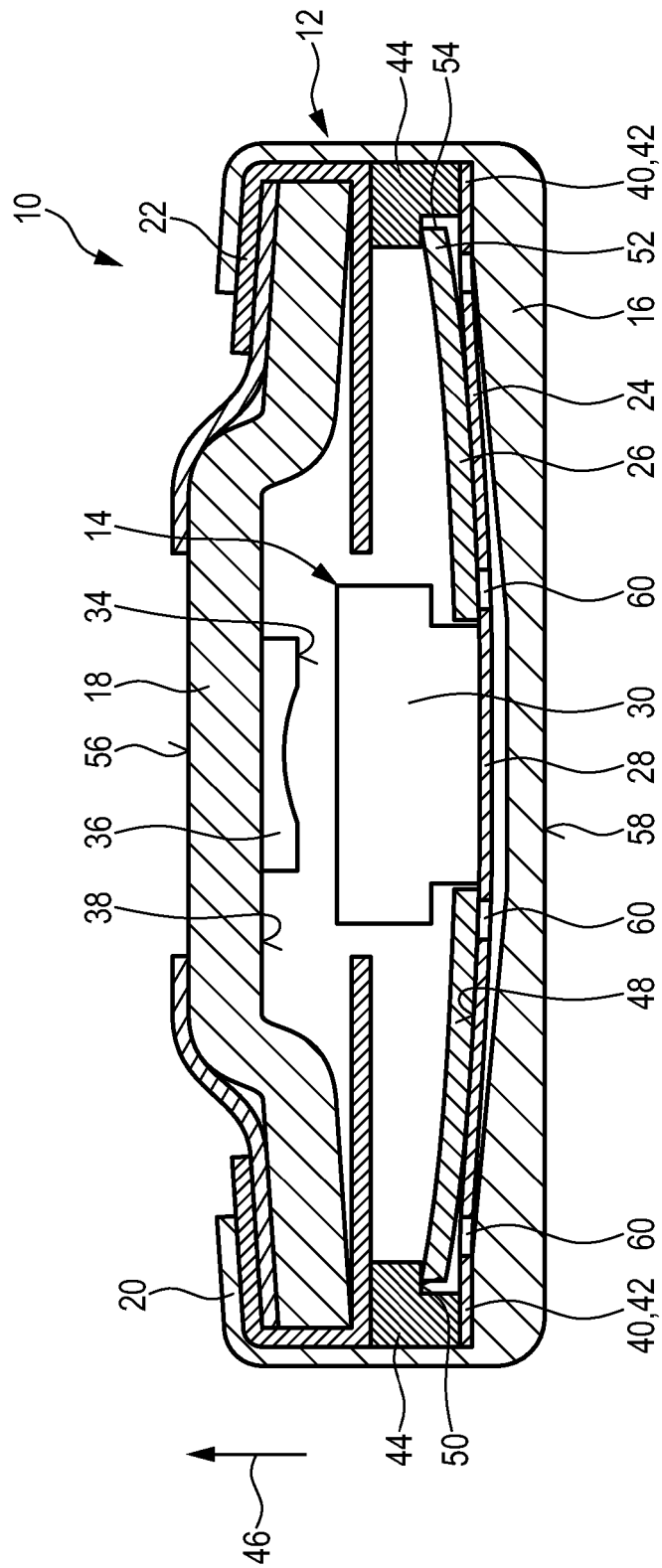


Fig. 2

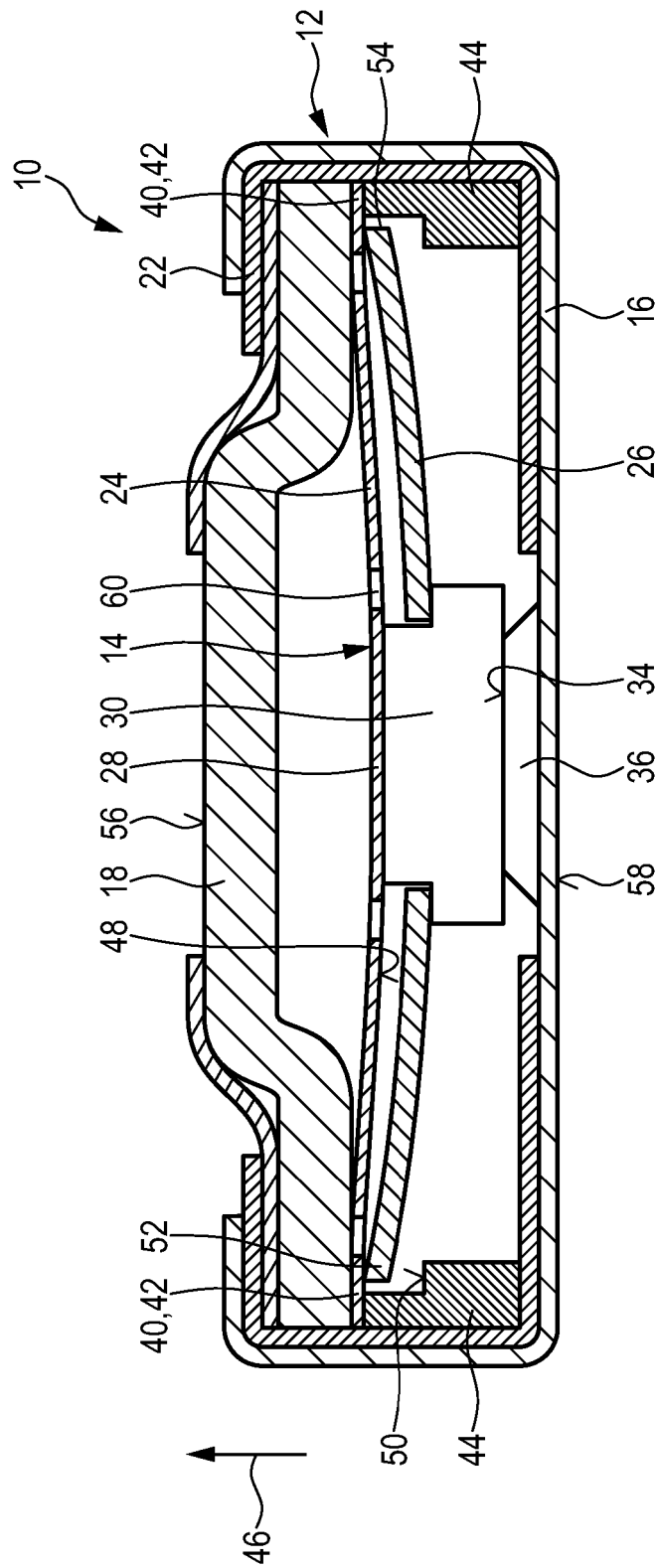


Fig. 3

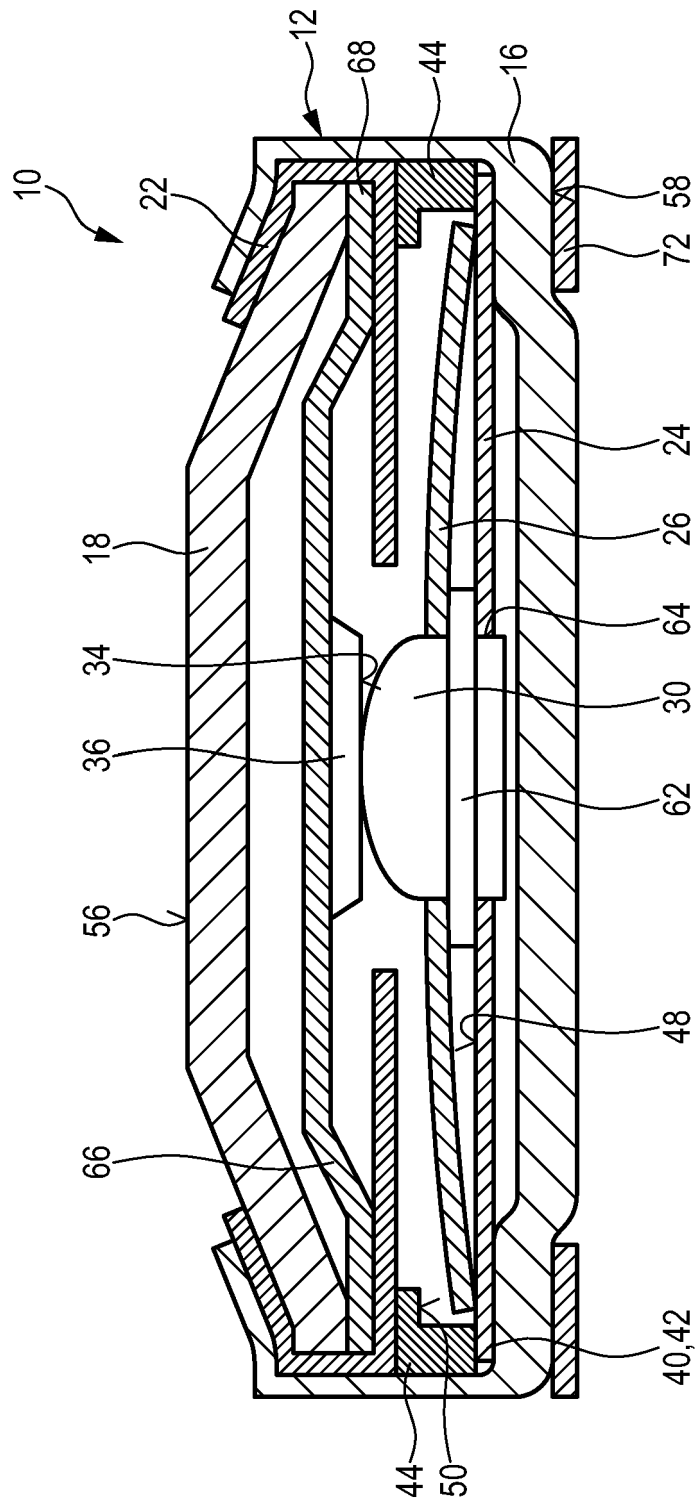


Fig. 4

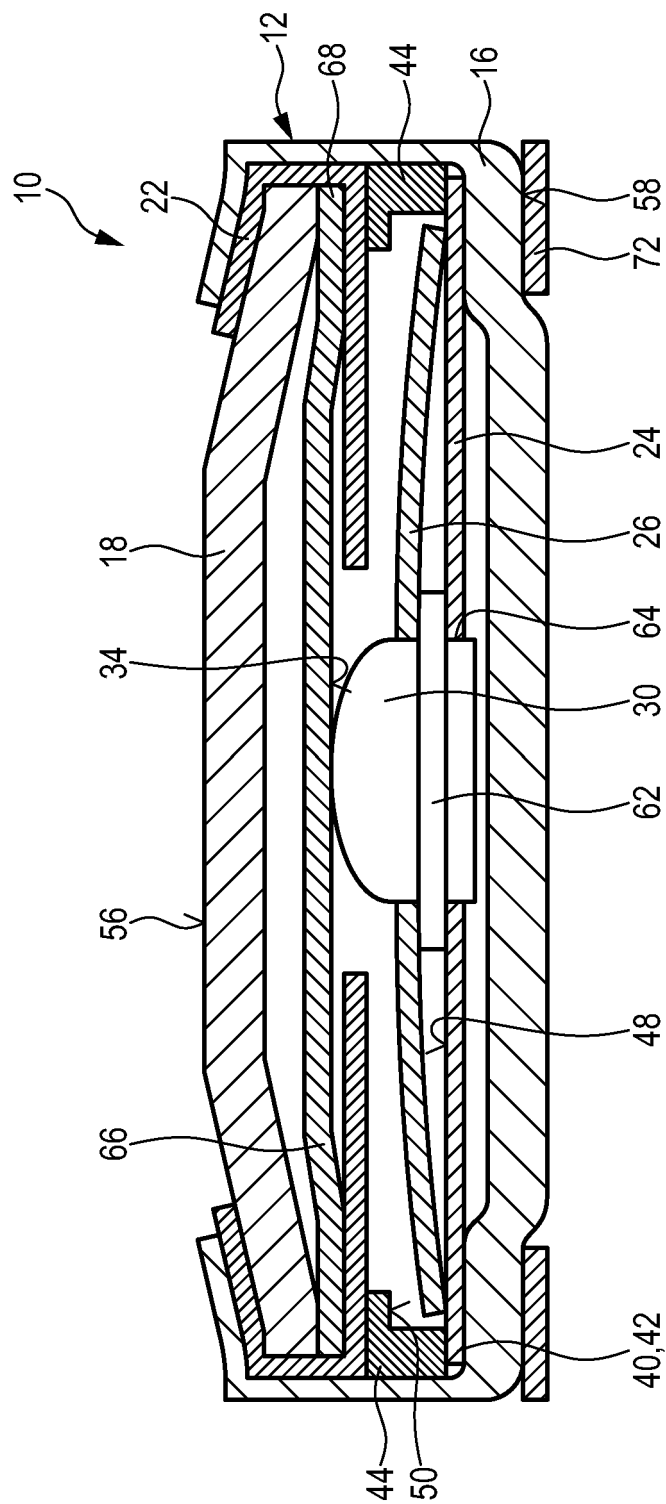


Fig. 5

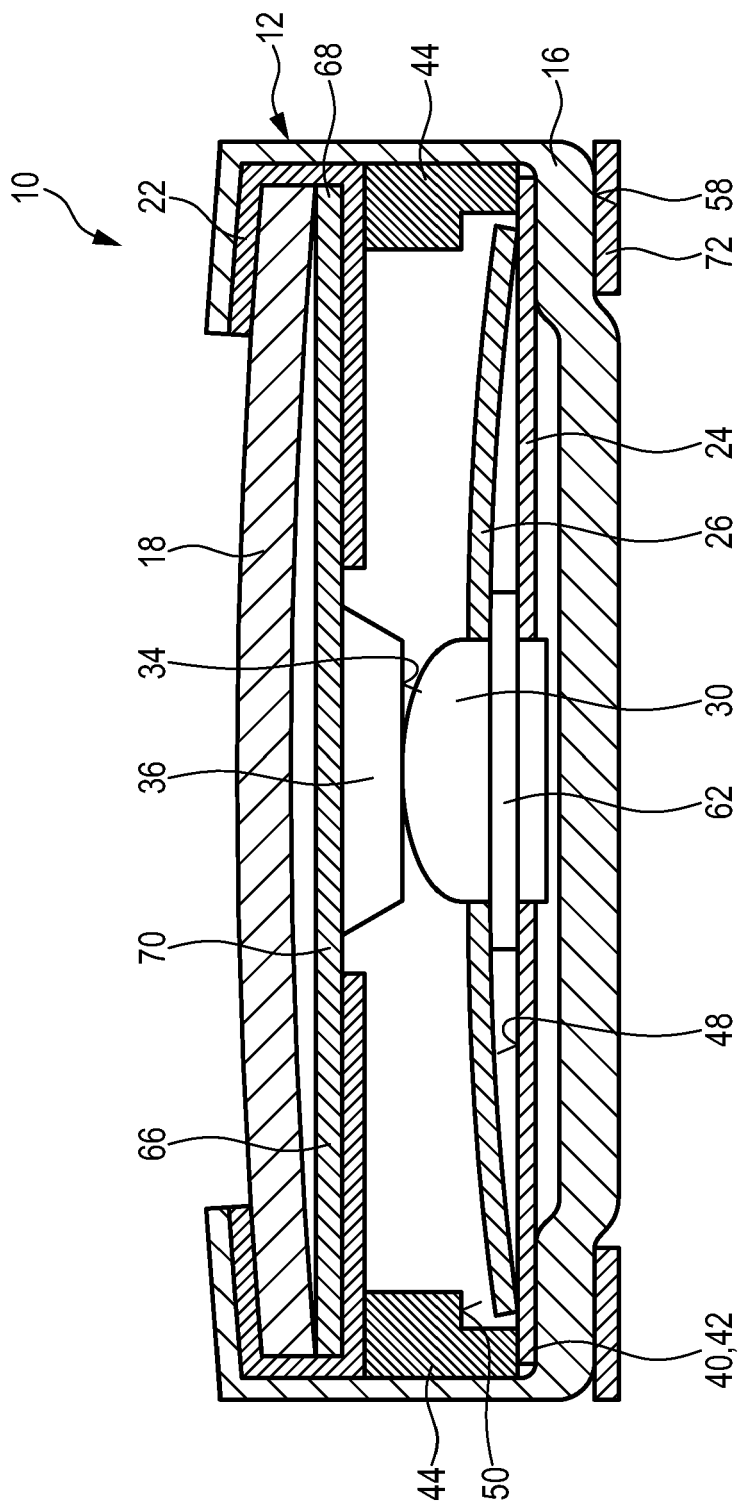


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 20 4151

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 874 171 A1 (THERMIK GERÄTEBAU GMBH [DE]) 20. Mai 2015 (2015-05-20) * das ganze Dokument *	1-15	INV. H01H37/54 H01H37/04
A	DE 24 32 901 A1 (THERMIK GERAETEBAU GMBH) 29. Januar 1976 (1976-01-29) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 10 2019 127678 B3 (HOFSAEISS MARCEL P [DE]) 11. Februar 2021 (2021-02-11) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Februar 2025	Prüfer Abdelmoula, Amine
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 : mündliche 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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 20 4151

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.

07-02-2025

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2874171 A1	20-05-2015	CN 104576193 A	29-04-2015
			DE 102013017232 A1	23-04-2015
15			DK 2874171 T3	18-07-2016
			EP 2874171 A1	20-05-2015
			ES 2579378 T3	10-08-2016
			HK 1206483 A1	08-01-2016
			HU E029674 T2	28-03-2017
20			PL 2874171 T3	30-09-2016
			US 2015109092 A1	23-04-2015
	DE 2432901 A1	29-01-1976	KEINE	
25	DE 102019127678 B3	11-02-2021	DE 102019127678 B3	11-02-2021
			DK 3809437 T3	31-07-2023
			EP 3809437 A1	21-04-2021
			ES 2949957 T3	04-10-2023
			HU E062368 T2	28-10-2023
30			PL 3809437 T3	23-10-2023
35				
40				
45				
50				
55				

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 102013109291 A1 [0002] [0005] [0007] [0012] [0017] [0018] [0055] [0075]
- DE 102011119637 B4 [0002] [0007] [0012]
- DE 4345350 A1 [0014]
- DE 10301803 B4 [0071]