

(19)



(11)

EP 4 819 185 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2026 Patentblatt 2026/41

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

(21) Anmeldenummer: **26167479.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 37/5427; H01H 37/04; H01H 37/54

(22) Anmeldetag: **25.03.2026**

(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 LA MA MD TN

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

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

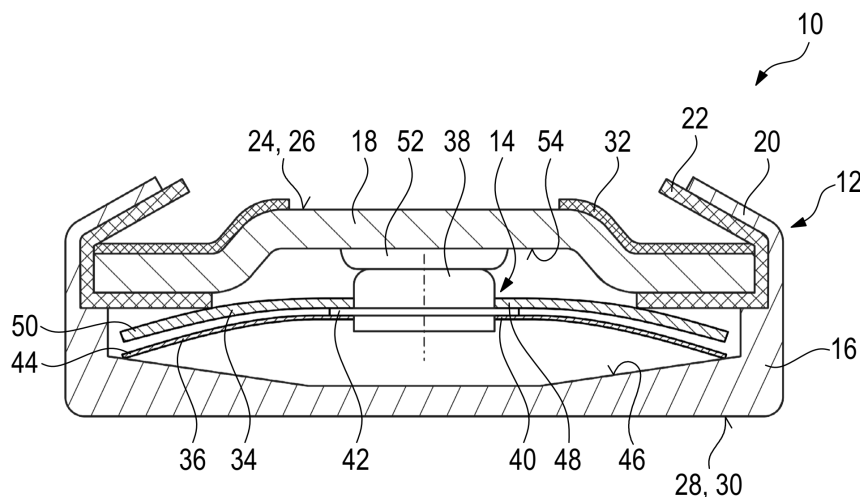
(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **31.03.2025 DE 102025112430**

(54) TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER

(57) Temperaturabhängiger Schalter (10), aufweisend: ein Schaltergehäuse (12) mit einem ersten elektrischen Anschluss (26) und einem zweiten elektrischen Anschluss (30); ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14), das in dem Schaltergehäuse (12) angeordnet ist und dazu eingerichtet ist, zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk (14) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Anschluss (26) und dem zweiten Anschluss (30) herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das Schaltwerk (14) die elektrisch leitende Verbindung trennt, temperaturabhängig zu schalten; eine erste elektrische Anschlussleitung (70), die mit dem ersten Anschluss (26) verbunden ist; eine zweite elektrische Anschlussleitung (72), die mit dem zweiten Anschluss (30) verbunden ist; und ein Schalter-

umgehäuse (56) zur hermetisch abgedichteten Aufnahme des Schaltergehäuses (12). Das Schalterumgehäuse (56) weist ein erstes Umgehäuse-Bauteil (58) aus Metall oder einem Isolierstoff und ein zweites Umgehäuse-Bauteil (60) aus einem Isolierstoff auf, das mit dem ersten Umgehäuse-Bauteil (58) über eine hermetisch abdichtende, elektrisch isolierende Glasschicht (64) stoffschlüssig verbunden ist. Das zweite Umgehäuse-Bauteil (60) weist eine erste Öffnung (74), durch die die erste Anschlussleitung (70) hindurchgeführt ist und die mit der Glasschicht (64) versiegelt ist, und eine zweite Öffnung (76), durch die die zweite Anschlussleitung (72) hindurchgeführt ist und die mit der Glasschicht (64) versiegelt ist, auf.

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen hermetisch gasdichten temperaturabhängigen Schalter.

[0002] Temperaturabhängige Schalter sind grundsätzlich bereits in einer Vielzahl bekannt. Ein beispielhafter temperaturabhängiger Schalter ist in der DE 37 33 693 A1 offenbart. Bei dem daraus bekannten temperaturabhängigen Schalter handelt es sich ebenfalls um einen hermetisch gasdichten temperaturabhängigen Schalter.

[0003] Derartige temperaturabhängige Schalter dienen in an sich bekannter Weise dazu, die Temperatur eines Gerätes zu überwachen. Hierzu wird der Schalter direkt oder indirekt 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] Solche temperaturabhängigen Schalter umfassen ein temperaturabhängiges Schaltwerk, das in einem Schaltergehäuse gekapselt angeordnet ist und das in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen des Schalters öffnet oder schließt. Genauer gesagt, ist das temperaturabhängige Schaltwerk dazu eingerichtet, zwischen eine Schließstellung, in der das Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen des Schalters herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen des Schalters trennt, temperaturabhängig zu schalten. In der Schließstellung drückt das Schaltwerk meist ein bewegliches Kontaktteil gegen mindestens einen statischen Kontakt und stellt somit die elektrische Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen des Schalters her. In der Öffnungsstellung hält das Schaltwerk das bewegliche Kontaktteil hingegen auf Abstand von dem mindestens einen statischen Kontakt, so dass die elektrische Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen des Schalters getrennt ist.

[0006] Das Schaltverhalten, also das Schalten zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung, erfolgt temperaturabhängig. Für das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schaltwerks ist typischerweise ein Bimetallelement verantwortlich, das in bekannter Weise temperaturabhängig nach Art einer Hysterese zwischen zwei Konfigurationen, einer Tieftemperaturkonfiguration bzw. einer Tieftemperaturstellung und einer Hochtemperaturkonfiguration bzw. einer Hochtemperaturstellung, umspringt bzw. umschnappt.

[0007] Erhöht sich also die Temperatur des Bimetallelements infolge einer Temperaturerhöhung bei dem zu schützenden Gerät über eine definierte Temperatur, welche als Ansprechtemperatur oder Schalttemperatur des Bimetallelements bezeichnet wird, so schnappt das Bimetallelement von seiner Tieftemperaturkonfiguration in seine Hochtemperaturkonfiguration um und verursacht somit einen Schaltvorgang von der Schließstellung in die Öffnungsstellung oder umgekehrt. Je nach Einbauart kann der Schalter dabei so ausgelegt sein, dass er sich unterhalb der Ansprech- bzw. Schalttemperatur in der Schließstellung befindet, was als "normally closed" bezeichnet wird, oder stattdessen dann in der Öffnungsstellung befindet, was typischerweise als "normally open" bezeichnet wird.

[0008] Für bestimmte Anwendungen müssen derartige temperaturabhängige Schalter mit speziellen Verkapselungen ausgestattet sein, die meist zusätzlich zu dem herkömmlichen Schaltergehäuse des Schalters vorzusehen sind. Dies ist beispielsweise notwendig, wenn derartige temperaturabhängige Schalter in korrosiven oder explosiven Umgebungen eingesetzt werden. Ähnliches gilt, wenn temperaturabhängige Schalter in Umgebungen eingesetzt werden, in denen die Schalter vergleichsweise hohen äußeren Drücken ausgesetzt sind.

[0009] In den zuvor beschriebenen Anwendungsfällen kann es aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben sein, dass die temperaturabhängigen Schalter hermetisch gasdicht ausgestaltet bzw. hermetisch gasdicht verkapselt sind.

[0010] Bei dem aus der eingangs genannten DE 37 33 693 A1 bekannten Schalter wird dies dadurch gelöst, dass der Schalter in ein zusätzliches Metallgehäuse eingebracht wird, das mit einem separaten Deckel, welcher ebenfalls aus Metall ist, nach dem Einsetzen des Schalters mit dem Metallgehäuse verschweißt wird. In diesem Deckel sind Druckglasdurchführungen aus Schmelzglas vorgesehen, durch die die Anschlussleitungen des Schalters von innen nach außen geführt sind. Vor dem hermetisch dichten Verschließen des Metallgehäuses, aber nach dem Einsetzen des Schalters wird das Metallgehäuse mit inertem Gas, vorzugsweise Helium oder Stickstoff, gespült und ggf. mit diesem Gas gefüllt. Die Anschlussleitungen sind typischerweise Laser-geschweißt und die Druckglasdurchführungen mit dem Metallgehäuse verschmolzen. Auf diese Weise kann ein hermetisch gekapselter Temperaturschalter bereitgestellt werden, der extrem druckstabil ausgebildet ist und in korrosiven und explosionsgefährdeten Umgebungen einsetzbar sind.

[0011] Die Art der Herstellung des in der DE 37 33 693 A1 offenbarten gekapselten Temperaturschalters hat allerdings diverse Nachteile. Zum einen erfordert die Herstellung der darin beschriebenen, hermetischen Verkapselung des Schalters einen hohen manuellen Arbeitsaufwand. Zudem kann es beim Verschließen des Metallgehäuses bzw. beim Anbringen der Druckglasdurchführungen aus Schmelzglas zu Beschädigungen des im

Inneren des Schaltergehäuses angeordneten temperaturabhängigen Schaltwerks kommen. Derartige Glas-schmelzen führen bei deren Herstellung nämlich zu extrem hohen Temperaturen. Gängige temperaturabhängige Schaltwerke, die im Inneren des Schalters eingesetzt werden, können aber typischerweise maximal 200 bis 500 °C ausgesetzt werden, ohne dass es zu Beschädigungen an dem darin eingesetzten Bimetallteil kommt.

[0012] In der DE 10 2023 107 382 B3 und der DE 10 2023 107 383 B3 sind ferner Aufnahmevorrichtungen zur hermetisch gasdichten Abdichtung eines temperaturabhängigen Schalters offenbart, die separat zu dem temperaturabhängigen Schalter herstellbar sind. Diese Aufnahmevorrichtungen sind mehrteilig aufgebaut und fungieren als eine Art Umgehäuse für den temperaturabhängigen Schalter. Ein Vorteil dieser mehrteilig aufgebauten Aufnahmevorrichtungen besteht darin, dass diese schon vorab, also bevor der Schalter darin eingesetzt wird, als Halbfabrikat vorproduzierbar sind. Dies vereinfacht die letztendliche Fertigstellung immens, da der Schalter lediglich in einem letzten Arbeitsschritt in die bereits vorgefertigte Aufnahmevorrichtung eingesetzt und damit hermetisch abdichtend fixiert werden muss.

[0013] Da die Aufnahmevorrichtungen schon vorab als Halbfabrikat vorproduzierbar sind, wirken sich die hierzu typischerweise notwendigen Schmelzvorgänge, welche so hohe Temperaturen erzeugen, somit nicht auf den Schalter selbst aus, da dieser erst nachträglich in die Aufnahmevorrichtung eingesetzt wird. Das Schaltwerk des Schalters wird somit nicht beschädigt. Ein weiterer Vorteil der Aufnahmevorrichtungen besteht darin, dass der elektrische Anschluss des Schalters trotz der Einbringung in die Aufnahmevorrichtung sehr einfach, vorzugsweise automatisiert, und kostengünstig möglich ist.

[0014] Die in den oben genannten Druckschriften offenbarten Aufnahmevorrichtungen sind jedoch insgesamt relativ komplex aufgebaut und vergleichsweise groß ausgestaltet. Es besteht somit nach wie vor Anlass für Verbesserungen.

[0015] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen hermetisch abgedichteten temperaturabhängigen Schalter bereitzustellen, welcher die oben genannten Nachteile überwindet oder zumindest weitestgehend ausräumt. Dabei ist es insbesondere eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten hermetisch abgedichteten temperaturabhängigen Schalter bereitzustellen, der vergleichsweise einfach und kostengünstig herstellbar ist und darüber hinaus möglichst kompakt aufgebaut ist, dennoch aber für eine zuverlässige hermetisch gasdichte Abdichtung sorgt.

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

- ein Schaltergehäuse mit einem ersten elektrischen Anschluss und einem zweiten elektrischen Anschluss;

- ein temperaturabhängiges Schaltwerk, das in dem Schaltergehäuse angeordnet ist und dazu eingerichtet ist, zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Anschluss und dem zweiten Anschluss herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung trennt, temperaturabhängig zu schalten;

- eine erste elektrische Anschlussleitung, die mit dem ersten Anschluss verbunden ist;

- eine zweite elektrische Anschlussleitung, die mit dem zweiten Anschluss verbunden ist;

- ein Schalterumgehäuse zur hermetisch abgedichteten Aufnahme des Schaltergehäuses, wobei das Schalterumgehäuse ein erstes Umgehäuse-Bauteil aus Metall oder einem Isolierstoff und ein zweites Umgehäuse-Bauteil aus einem Isolierstoff, das mit dem ersten Umgehäuse-Bauteil über eine hermetisch abdichtende, elektrisch isolierende Glasschicht stoffschlüssig verbunden ist, wobei das zweite Umgehäuse-Bauteil eine erste Öffnung, durch die die erste Anschlussleitung hindurchgeführt ist und die mit der Glasschicht versiegelt ist, und eine zweite Öffnung, durch die die zweite Anschlussleitung hindurchgeführt ist und die mit der Glasschicht versiegelt ist, aufweist.

[0017] Der erfindungsgemäße temperaturabhängige Schalter weist ein vorzugsweise zweiteilig aufgebautes Schalterumgehäuse auf, das das reguläre Schaltergehäuse des temperaturabhängigen Schalters umgibt und für die hermetisch gasdichte Abdichtung des Schalters sorgt. Das Schalterumgehäuse weist zwei Umgehäuse-Bauteile auf, wobei das erste Umgehäuse-Bauteil aus Metall oder einem Isolierstoff (elektrisch isolierendem Material) ist, und wobei das zweite Umgehäuse-Bauteil aus einem Isolierstoff (elektrisch isolierendem Material) ist. Diese beiden Umgehäuse-Bauteile bilden gemeinsam eine hermetisch gasdichte Verkapselung des temperaturabhängigen Schalters. Die beiden Umgehäuse-Bauteile sind über eine hermetisch abdichtende, elektrisch isolierende Glasschicht stoffschlüssig miteinander verbunden. Diese Glasschicht ist vorzugsweise aus Schmelzglas.

[0018] Die Anschlussleitungen des temperaturabhängigen Schalters sind durch zwei getrennte Öffnungen hindurchgeführt, die jeweils in dem zweiten Umgehäuse-Bauteil vorgesehen sind. Jede dieser Öffnungen ist mit der Glasschicht versiegelt, so dass auch an den separaten Durchführungen, an denen die Anschlussleitungen durch das zweite Umgehäuse-Bauteil aus Isolierstoff hindurchgeführt sind, eine hermetisch gasdichte Versiegelung bereitgestellt ist.

[0019] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Schalterumgehäuse-Bauteile als Modulbaukastensys-

tem verwendbar sind, so dass sich Schalter unterschiedlichster Bauart der Schaltergehäuse in dem Schalterumgehäuse anordnen lassen.

[0020] Im Vergleich zu dem aus der eingangs genannten DE 37 33 693 A1 offenbarten Schalter ist die Abdichtung zum einen im Bereich der Durchführungen der Anschlussleitungen verbessert, da diese durch separate Öffnungen durch ein Umgehäuse-Bauteil aus Isolierstoff hindurchgeführt sind, die mit Glas versiegelt sind. Dies macht auch das Handling bei der Herstellung deutlich einfacher, da das Schmelzglas aufgrund des zweiten Umgehäuse-Bauteils aus Isolierstoff das Schaltergehäuse nur dann erreichen würde, wenn das Schmelzglas durch die Öffnungen in dem zweiten Schalterumgehäuse hindurchflösse. Dies kann jedoch durch eine entsprechende Dimensionierung nahezu ausgeschlossen werden. Zum anderen vorteilhaft ist die hermetisch abdichtende und stoffsichere Verbindung zwischen den beiden Umgehäuse-Bauteilen mit Hilfe der Glasschicht.

[0021] Im Vergleich zu den aus der DE 10 2023 107 382 B3 und der DE 10 2023 107 383 B3 bekannten Schaltern ist das Schalterumgehäuse gemäß der vorliegenden Erfindung aus weniger Bauteilen aufgebaut und kann somit insgesamt kompakter ausgestaltet sein und kostengünstiger hergestellt werden.

[0022] Die oben genannte Aufgabe ist somit vollständig gelöst.

[0023] Die hermetisch gasdichte Abdichtung entsteht vorzugsweise über eine Glas-Metall-Verbindung oder eine Glas-Keramik-Verbindung zwischen dem ersten Umgehäuse-Bauteil der Glasschicht und dem zweiten Umgehäuse-Bauteil. Solche Glas-Metall-Verbindungen und Glas-Keramik-Verbindungen ermöglichen hermetische Verbindungen, die den Anforderungen der DIN EN 60079-15 genügen. Hiernach wird unter einer hermetisch abgedichteten Verbindung bzw. einer hermetisch verschlossenen Einrichtung eine Verbindung/Einrichtung verstanden, die so konstruiert ist, dass sie nicht geöffnet werden kann und die so wirksam durch Verschmelzen abgedichtet ist, dass das Eindringen von äußerer Atmosphäre verhindert wird. Vorzugsweise ermöglicht eine solche hermetische Verbindung eine vakuumdichte Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Umgehäuse-Bauteil.

[0024] Unter "hermetisch" bzw. "hermetisch abgedichtet" wird vorliegend eine hermetische Verbindung bzw. ein hermetischer Verschluss verstanden, der einen Stoffaustausch von innen nach außen und von außen nach innen verhindert. Typischerweise haben derartige hermetische Verschlüsse eine mittels Helium-Lecksucher ermittelte Leckrate von kleiner als $1 \cdot 10^{-7}$ mbar · l/s. Eine Erreichung einer derartigen hermetisch verschlossenen Einrichtung/Verbindung gemäß DIN EN 60079-15 wird in aller Regel nur durch Verschmelzen von Metall zu Metall oder Glas zu Metall oder Glas zu Keramik erreicht.

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung ist die erste Anschlussleitung formschlüssig durch die erste Öffnung hindurchgeführt und die zweite Anschlussleitung form-

schlüssig durch die zweite Öffnung hindurchgeführt.

[0026] Dies hat insbesondere den Vorteil, dass dadurch verhindert wird, dass Schmelzglas, welches zur Versiegelung der Öffnungen eingesetzt wird, nicht in das Innere des Schalterumgehäuses gelangen. Eine formschlüssige Ausbildung der beiden Öffnungen mit den jeweiligen Anschlussleitungen ist deshalb möglich, da es sich bei dem zweiten Umgehäuse-Bauteil, in dem die Öffnungen vorgesehen sind, um ein Umgehäuse-Bauteil aus Isolierstoff handelt und somit ein elektrischer Kurzschluss dadurch automatisch verhindert ist.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung verlaufen die erste Öffnung und die zweite Öffnung parallel versetzt zueinander.

[0028] Dies sorgt für eine geordnete Herausführung der beiden Anschlussleitungen aus dem Schalterumgehäuse und vereinfacht den elektrischen Anschluss des temperaturabhängigen Schalters an ein zu überwachendes Gerät. Zudem vereinfacht dies auch den Anschluss der Anschlussleitungen an dem temperaturabhängigen Schaltwerk bzw. den elektrischen Anschlüssen des Schalters selbst, welche sich im Inneren des Schalterumgehäuses befinden.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die erste Öffnung und die zweite Öffnung parallel zu einer Symmetrieachse des Schaltergehäuses ausgerichtet.

[0030] Die erste Öffnung verläuft vorzugsweise entlang der Symmetrieachse des Schaltergehäuses und die zweite Öffnung verläuft vorzugsweise parallel versetzt dazu. Dies vereinfacht insbesondere den elektrischen Anschluss der Anschlussleitungen an den beiden elektrischen Anschlüssen des Schalters. Vorzugsweise ist der Schalter dreh- bzw. rotationssymmetrisch um die Symmetrieachse des Schaltergehäuses ausgestaltet, wobei der erste Anschluss auf der Symmetrieachse des Schaltergehäuses und der zweite Anschluss des Schalters versetzt dazu ist.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der Isolierstoff eine Keramik auf. Mit anderen Worten ist das zweite Umgehäuse-Bauteil vorzugsweise aus Keramik ausgestaltet. Das erste Umgehäuse-Bauteil kann aus Metall oder Keramik ausgestaltet sein.

[0032] Insbesondere die Ausgestaltung des zweiten Umgehäuse-Bauteils aus Keramik hat den Vorteil, dass sich dadurch eine extrem hohe Druckstabilität des Schalterumgehäuses realisieren lässt. Die Ausbildung des ersten Umgehäuse-Bauteils aus Keramik vereinfacht zudem die Aufnahme von temperaturabhängigen Schaltern mit stromführendem Schaltergehäuse in dem Schalterumgehäuse, da dann keine separate elektrische Isolierung zwischen dem Schaltergehäuse und dem Schalterumgehäuse notwendig ist.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die erste Anschlussleitung und die zweite Anschlussleitung durch die Glasschicht hindurchgeführt und die beiden Anschlussleitungen sind jeweils als stabile Anschlussformen aus Metall ausgebildet.

[0034] Die Glasschicht trägt somit aktiv zur mechani-

schen Stabilisierung der Anschlussleitungen bei. Dies ist insbesondere bei einer Ausbildung der Anschlussleitungen als stabile, unisolierte Anschlussfahnen aus Metall von Vorteil, da diese ansonsten leicht abbrechen können.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das erste Umgehäuse-Bauteil ein topfförmiges Unterteil und das zweite Umgehäuse-Bauteil ein platten- oder topfförmiges Deckelteil auf.

[0036] Das erste Umgehäuse-Bauteil hat vorzugsweise einen U-förmigen Querschnitt. Sofern das zweite Umgehäuse-Bauteil topfförmig ausgestaltet ist, hat dieses vorzugsweise ebenfalls einen U-förmigen Querschnitt und ist auf dem Kopf, also um 180° gedreht, in das erste Umgehäuse-Bauteil eingesetzt. Sofern das zweite Umgehäuse-Bauteil hingegen plattenförmig ausgestaltet ist, ist dieses als Deckelteil auf das Unterteil aufgesetzt, wobei es vorzugsweise auf einer umlaufenden Schulter im ersten Umgehäuse-Bauteil entlang seines äußeren Randes aufliegt.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umgibt das erste Umgehäuse-Bauteil das zweite Umgehäuse-Bauteil umfangsseitig vollständig. Mit anderen Worten umgibt das erste Umgehäuse-Bauteil den gesamten äußeren Umfang des zweiten Umgehäuse-Bauteils.

[0038] Dies vereinfacht die hermetisch gasdichte Abdichtung des Schalterumgehäuses.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist eine von dem Schaltergehäuse abgewandte Oberseite des zweiten Umgehäuse-Bauteils vollständig mit der Glasschicht bedeckt, wobei die Glasschicht entlang ihres äußeren Umfangs mit dem ersten Umgehäuse-Bauteil verbunden ist.

[0040] Diese Ausgestaltung bzw. Anordnung lässt sich fertigungstechnisch vergleichsweise einfach herstellen, indem das zweite Umgehäuse-Bauteil auf oder in das erste Umgehäuse-Bauteil auf- bzw. eingesetzt wird und danach Schmelzglas auf die Oberseite des zweiten Umgehäuse-Bauteils aufgebracht wird, um einerseits die Öffnungen, durch die die Anschlussleitungen hindurchgeführt sind, zu versiegeln und andererseits das erste Umgehäuse-Bauteil hermetisch gasdicht mit dem zweiten Umgehäuse-Bauteil stoffschlüssig zu verbinden.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung steht ein freier, umlaufender, oberer Rand des ersten Umgehäuse-Bauteils über die Oberseite des zweiten Umgehäuse-Bauteils ab und umgibt diese umfangsseitig vollständig.

[0042] Dadurch entsteht eine Art topfförmige Aufnahme, die durch die Oberseite des zweiten Umgehäuse-Bauteils und den umlaufenden, oberen Rand des ersten Umgehäuse-Bauteils gebildet wird und in die das Schmelzglas auf einfache Art und Weise einfüllbar ist.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die erste elektrische Anschlussleitung und die zweite elektrische Anschlussleitung an dem Schaltergehäuse jeweils stoffschlüssig befestigt. Beispielsweise sind sie außen an dem Schaltergehäuse angeschweißt oder angelötet.

[0044] Alternativ dazu können die Anschlussleitungen

jedoch auch an dem Schaltergehäuse angenietet sein oder in dem Schaltergehäuse befestigt und aus diesem herausgeführt sein.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das temperaturabhängige Schaltwerk ein Bimetallelement, mindestens einen statischen Kontakt und ein bewegliches Kontaktteil auf, wobei das Bimetallelement mit dem beweglichen Kontaktteil derart wirkverbunden ist, dass es das bewegliche Kontaktteil in der Schließstellung gegen den statischen Kontakt drückt und/oder in der Öffnungsstellung von dem statischen Kontakt beabstandet hält.

[0046] Während es grundsätzlich möglich ist, dass das Bimetallelement in der Schließstellung für den Schließdruck sorgt, mit dem das bewegliche Kontaktteil gegen den statischen Kontakt gedrückt wird, ist es bevorzugt, dass das Bimetallelement "nur" dafür sorgt, dass das bewegliche Kontaktteil in der Öffnungsstellung von dem statischen Kontakt beabstandet gehalten wird. Vorzugsweise weist das temperaturabhängige Schaltwerk ferner ein Federelement auf, das dazu eingerichtet ist, das bewegliche Kontaktteil in der Schließstellung gegen den statischen Kontakt zu drücken. Hierdurch wird das Bimetallelement erheblich entlastet, was sich positiv auf die Lebensdauer des Bimetallelements auswirkt.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Schaltergehäuse ein Unterteil aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise Metall, und ein das Unterteil verschließendes Deckelteil aus einem elektrisch leitenden Material oder einem Isolierstoff auf, wobei der erste elektrische Anschluss an dem Deckelteil und der zweite elektrische Anschluss an dem Deckelteil oder dem Unterteil angeordnet ist.

[0048] Das Unterteil kann somit unmittelbar als Anschluss, vorzugsweise zweiter Anschluss, des Schalters fungieren. Sofern das erste Umgehäuse-Bauteil des Schalterumgehäuses ebenfalls aus Metall ist, sollte dafür gesorgt werden, dass das Unterteil des Schaltergehäuses von dem ersten Umgehäuse-Bauteil elektrisch isoliert ist, um zu vermeiden, dass das erste Umgehäuse-Bauteil stromführend ist.

[0049] Gemäß einer Ausgestaltung ist es daher vorgesehen, dass zwischen dem ersten Umgehäuse-Bauteil und dem Unterteil ein Isolierelement angeordnet ist, um das erste Umgehäuse-Bauteil gegenüber dem Unterteil zu isolieren. Beispielsweise kann eine Isolierfolie oder eine Keramikplatte in das erste Umgehäuse-Bauteil eingesetzt sein, auf der das Unterteil des Schaltergehäuses angeordnet ist.

[0050] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das erste Umgehäuse-Bauteil aus Metall, wobei der Schalter ferner ein drittes Umgehäuse-Bauteil aus einem Isolierstoff aufweist, das in dem ersten Umgehäuse-Bauteil angeordnet ist, wobei das zweite Umgehäuse-Bauteil und das dritte Umgehäuse-Bauteil das Schaltwerk vollständig umgeben.

[0051] Dies sorgt für eine besonders gasdichte und druckstabile Anordnung, da der temperaturabhängige

Schalter hier quasi mehrere Hüllen aufweist, nämlich das Schaltergehäuse, die innere Hülle des Umgehäuses, welche durch das zweite und das dritte Umgehäuse-Bauteil gebildet wird und die äußere Hülle des Umgehäuses, welche durch das erste Umgehäuse-Bauteil und die Glasschicht gebildet wird.

[0052] 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.

[0053] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines beispielhaften temperaturabhängigen Schalters ohne hermetisch abgedichtetes Schalterumgehäuse, wobei sich der Schalter in seiner Schließstellung befindet;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Öffnungsstellung befindet;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen hermetisch abgedichteten temperaturabhängigen Schalters;

Fig. 4 eine Draufsicht von oben auf den in Fig. 3 gezeigten Schalter;

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters;

Fig. 6 eine schematische Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters;

Fig. 7 eine schematische Schnittansicht eines vierten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters;

Fig. 8 eine schematische Schnittansicht eines fünften Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters; und

Fig. 9 eine schematische Schnittansicht eines sechsten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters.

[0054] Fig. 1 und 2 zeigen einen beispielhaften temperaturabhängigen Schalter, um den grundsätzlichen Aufbau eines solchen Schalters, anhand dessen im Folgenden der grundsätzliche Aufbau des Schalters sowie

dessen Funktionsweise erläutert wird. Der Schalter ist darin in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 gekennzeichnet.

[0055] Fig. 1 zeigt die Schließstellung des Schalters 10. Fig. 2 zeigt die Öffnungsstellung des Schalters 10.

[0056] Es versteht sich, dass der in Fig. 1 und 2 gezeigte Schalter 10 nur ein Beispiel von diversen möglichen temperaturabhängigen Schaltern ist, der für die hermetisch abgedichtete Ausgestaltung eines solchen Schalters, wie sie erfindungsgemäß vorgesehen ist, generell in Frage kommt. Für die erfindungsgemäß vorgesehene hermetisch dichte Ausgestaltung können jedoch auch konstruktiv anders aufgebaute Schalter zum Einsatz kommen.

[0057] Der in Fig. 1 und 2 gezeigte Schalter 10 weist ein Schaltergehäuse 12 auf, in dessen Inneren ein temperaturabhängiges Schaltwerk 14 angeordnet ist. Das Schaltergehäuse 12 umfasst ein topartiges Unterteil 16 und ein Deckelteil 18, das durch einen umgebogenen oder umgebördelten oberen Rand 20 des Unterteils 16 an dem Unterteil 16 gehalten wird.

[0058] Sowohl das Unterteil 16 als auch das Deckelteil 18 sind in dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Beispiel des Schalters 10 aus einem elektrisch leitfähigen Material, vorzugsweise aus Metall, ausgestaltet. Zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckelteil 18 ist eine Isolierfolie 22 angeordnet. Die Isolierfolie 22 sorgt für eine elektrische Isolation des Unterteils 16 gegenüber dem Deckelteil 18. Ebenso sorgt die Isolierfolie 22 für eine mechanische Abdichtung, die verhindert, dass Flüssigkeiten oder Verunreinigungen von außen in das Innere des Schaltergehäuses 12 eintreten.

[0059] Da das Unterteil 16 und das Deckelteil 18 in diesem Beispiel jeweils aus elektrisch leitendem Material gefertigt sind, können die Außenflächen des Unterteils 16 und des Deckelteils 18 dem elektrischen Anschluss des Schalters 10 dienen. So kann beispielsweise die Außenfläche 24 des Deckelteils 18 als erster elektrischer Anschluss 26 des Schalters 10 fungieren. Die Außenfläche 28 des Unterteils 16 kann als zweiter Anschluss 30 des Schalters 10 fungieren. Wie beispielsweise in Fig. 3, 5 und 6 gezeigt, können Anschlussleitungen an diesen beiden Anschlüssen 26, 30 des Schalters 10 befestigt werden.

[0060] Außen an dem Deckelteil 18 ist bei dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Beispiel des Schalters 10 noch eine weitere Isolationsschicht 32 angeordnet.

[0061] Das Schaltwerk 14 ist zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckelteil 18 geklemmt angeordnet. Das Schaltwerk 14 weist ein Bimetallelement 34, ein Federelement 36 sowie ein bewegliches Kontaktteil 38 auf. Das Bimetallelement 34 umfasst eine temperaturabhängige Bimetall-Schnappscheibe mit einer darin vorgesehenen zentralen Öffnung, mit der die Bimetall-Schnappscheibe über das bewegliche Kontaktteil 38 gestülpt ist.

[0062] Das Federelement 36 umfasst eine temperaturunabhängige Feder-Schnappscheibe, welche mit einer darin vorgesehenen zentrischen Öffnung ebenfalls über

das bewegliche Kontaktteil 38 gestülpt ist, allerdings von einer gegenüberliegenden Unterseite aus. Die beiden Schnappscheiben 34, 38 sind also von gegenüberliegenden Seiten aus über das bewegliche Kontaktteil 34 gestülpt.

[0063] Die Feder-Schnappscheibe 36 trägt in der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 das bewegliche Kontaktteil 38 von unten, indem sie mit ihrem Innenrandbereich 40 von unten gegen einen umlaufenden, kreisringförmigen Kragen 42 des beweglichen Kontaktteils 38 drückt. Hierbei stützt sich die Feder-Schnappscheibe 36 mit ihrem äußeren, umlaufenden Rand 44 auf dem Innenboden 46 des Unterteils 16 ab.

[0064] Die Bimetall-Schnappscheibe 34 liegt in dieser Stellung des Schalters 10 mit ihrem Innenrandbereich 48 vorzugsweise frei auf dem Kragen 42 des beweglichen Kontaktteils 38 von der gegenüberliegenden Oberseite her auf. Der äußere, umlaufende Rand 50 der Bimetall-Schnappscheibe 34 hängt hierbei frei in das Innere des Schaltergehäuses 12 hinein. Die Bimetall-Schnappscheibe 34 ist somit bei dieser Art des Schalters 10 in der Schließstellung nahezu kräftefrei in dem Schaltergehäuse 12 gelagert, ohne darin fest eingespannt zu sein.

[0065] Das temperaturabhängige Schaltwerk 14 stellt in der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung des Schalters 10 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen 26, 30 des Schalters 10 her, indem es das bewegliche Kontaktteil gegen einen an dem Deckelteil 18 angeordneten stationären bzw. statischen Kontakt 52 drückt. Der Kontaktdruck, mit dem das bewegliche Kontaktteil 38 in der Schließstellung des Schalters 10 gegen den statischen Kontakt 52 gedrückt wird, wird bei dem Schalter 10 durch die Feder-Schnappscheibe 36 bewirkt.

[0066] Erhöht sich ausgehend von der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 die Temperatur des zu schützenden Gerätes und damit die Temperatur des Schalters 10 sowie der darin angeordneten Bimetall-Schnappscheibe 34 auf die Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 34 oder über diese Ansprechtemperatur hinaus, so schnappt die Bimetall-Schnappscheibe 34 von ihrer in Fig. 1 gezeigten, konvexen Tieftemperaturkonfiguration in ihre konkave Hochtemperaturkonfiguration um, die in Fig. 2 gezeigt ist. Bei diesem Umschnappen stützt sich die Bimetall-Schnappscheibe 34 mit ihrem äußeren Rand 50 an der Unterseite 54 des Deckelteils 18 ab. Mit ihrem Zentrum bzw. ihrem Innenrandbereich 48 drückt die Bimetall-Schnappscheibe 34 das bewegliche Kontaktteil 38 dabei nach unten und hebt das bewegliche Kontaktteil 38 von dem statischen Kontakt 52 ab. Dadurch biegt sich gleichzeitig die Feder-Schnappscheibe 36 an ihrem Zentrum nach unten durch, so dass die Feder-Schnappscheibe 36 von ihrer in Fig. 1 gezeigten, ersten geometrischen Konfiguration in ihre in Fig. 2 gezeigte, zweite geometrische Konfiguration umschnappt. Die zuvor über das Schaltwerk 14 hergestellte elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen 26, 30 des Schalters 10 ist

damit unterbrochen.

[0067] Das temperaturabhängige Schaltwerk 14 des Schalters 10 ist somit dazu eingerichtet, die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen 26, 30 temperaturabhängig herzustellen und zu trennen. Bei einer Ausgestaltung des Schalters 10, welche als "normally closed" bezeichnet wird, befindet sich das Schaltwerk 14 unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 34 in der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung, in der es die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 26, 30 herstellt. Oberhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 34 befindet sich das Schaltwerk 14 in seiner in Fig. 2 gezeigten Öffnungsstellung.

[0068] Grundsätzlich kann dies jedoch auch umgekehrt ausgestaltet sein, so dass sich das Schaltwerk 14 unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 34 in der in Fig. 2 gezeigten Öffnungsstellung und oberhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 34 in der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung befindet. Dies bezeichnet man dann als "normally open".

[0069] Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schalters 10. Zusätzlich zu den Bestandteilen des Schalters 10, wie er in Fig. 1 und 2 gezeigt ist, weist der Schalter 10 hier noch ein hermetisch abgedichtetes Schalterumgehäuse 56 auf. Dieses Schalterumgehäuse 56 dient der Aufnahme und hermetischen Abdichtung des Schaltergehäuses 12. Das Schalterumgehäuse 56 weist ein erstes Umgehäuse-Bauteil 58 sowie ein zweites Umgehäuse-Bauteil 60 auf.

[0070] Das erste Umgehäuse-Bauteil 58 ist topfförmig ausgestaltet. Es hat einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt. Das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 ist als ein plattenförmiges Deckelteil ausgestaltet, das auf einem im Inneren des ersten Umgehäuse-Bauteils 58 umlaufend ausgebildeten Absatz 62 aufliegt. Beide Umgehäuse-Bauteile 58, 60 sind in dem ersten Ausführungsbeispiel aus einem Isolierstoff. Vorzugsweise sind beide Umgehäuse-Bauteile aus einem hitzebeständigen Isoliermaterial. Besonders bevorzugt sind die beiden Umgehäuse-Bauteile 58, 60 aus Keramik.

[0071] Die beiden Umgehäuse-Bauteile 58, 60 sind über eine hermetisch abdichtende, elektrisch isolierende Glasschicht 64 stoffschlüssig miteinander verbunden. Bei dieser Glasschicht 64 handelt es sich vorzugsweise um eine Schicht aus Schmelzglas, welche auf die Oberseite 66 des zweiten Umgehäuse-Bauteils 60 aufgebracht ist. Die Oberseite 66 des zweiten Umgehäuse-Bauteils 66 ist vorzugsweise vollständig mit der Glasschicht 64 bedeckt.

[0072] Da der freie, umlaufende, obere Rand 68 des ersten Umgehäuse-Bauteils 58 über die Oberseite 66 des zweiten Umgehäuse-Bauteils 60 absteht und diese umfangsseitig vollständig umgibt, entsteht eine Art topfförmige Aufnahme, in die das Schmelzglas einfach eingegossen werden kann. Die ausgehärtete Glasschicht

kontaktiert dann mit ihrer Unterseite die Oberseite 66 des zweiten Umgehäuse-Bauteils und mit ihrem äußeren Rand umfangsseitig das erste Umgehäuse-Bauteil 58. Zwischen dem ersten Umgehäuse-Bauteil 58 und dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 entsteht somit eine Keramik-Glas-Keramik-Verbindung, die die Eigenschaften einer hermetisch abgedichteten bzw. abgeschlossenen Verbindung hat.

[0073] Die Anschlussleitungen 70, 72 des Schalters 10 sind aus dem Schalterumgehäuse 56 elektrisch isoliert und ebenfalls hermetisch abgedichtet hinausgeführt. Eine erste Anschlussleitung 70 ist auf der als erster Anschluss 26 des Schalters 10 fungierenden Oberseite 24 des Deckelteils 18 angelötet oder angeschweißt. Eine zweite Anschlussleitung 72 ist an der als zweiter Außenanschluss 30 fungierenden Außenfläche 28 des Unterteils 16 des Schaltergehäuses 12 angelötet oder angeschweißt. Genauer gesagt, ist die zweite Anschlussleitung 72 an dem oberen Rand 20 des Unterteils 16 angeschweißt. Der obere Rand 20 ist hierzu etwas stärker umgebogen bzw. umgebördelt, als dies in Fig. 1 und 2 gezeigt ist.

[0074] Die erste Anschlussleitung 70 ist durch eine erste Öffnung 74, welche in dem deckelförmigen zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 vorgesehen ist, formschlüssig hindurchgeführt. Die zweite Anschlussleitung 72 ist durch eine zweite Öffnung 76 im zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 formschlüssig hindurchgeführt. Die beiden Öffnungen 74, 76 sind parallel zueinander versetzt angeordnet. Die erste Öffnung 74 ist mittig in dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 angeordnet. Diese zweite Öffnung verläuft entlang einer Symmetrieachse 78 des Schaltergehäuses 12, bezüglich derer auch das Schaltwerk 14 symmetrisch ausgestaltet ist. Die zweite Öffnung 76 ist radial weiter außen an dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 angeordnet und verläuft parallel versetzt zu der ersten Öffnung 74.

[0075] Beide Anschlussleitungen 70, 72 des Schalters 10 sind durch die Glasschicht 64 hindurchgeführt. Die Glasschicht 64 versiegelt die Verbindungsstellen zwischen den Anschlussleitungen 70, 72 und dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60, so dass auch hier eine hermetisch gasdichte Verbindung entsteht. An diesen Stellen handelt es sich also um eine Keramik-Glas-Metall-Verbindung, da die Anschlussleitungen 70, 72 aus Metall sind.

[0076] Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schalters 10. Im Unterschied zu dem in Fig. 3 und 4 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 hier nicht als plattenförmiges Deckelteil, sondern topfförmig ausgestaltet. Es weist, ähnlich wie das erste Umgehäuse-Bauteil 58, einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt auf. Das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 ist hier jedoch als umgekehrtes U, also quasi auf dem Kopf stehend, in das erste Umgehäuse-Bauteil 58 eingesetzt. Somit umgibt in diesem Ausführungsbeispiel nicht nur das erste Umgehäuse-

Bauteil 58, sondern auch das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 das Schaltergehäuse 12 entlang seines gesamten Umfangs. Hierdurch wird die Abdichtung des Schalters 10 nochmals verbessert und insbesondere verhindert, dass das auf der Oberseite 66 des zweiten Umgehäuse-Bauteils 60 aufgebraute Schmelzglas 64 durch eine Lücke zwischen den beiden Umgehäuse-Bauteilen 58, 60 in das Innere des Schalterumgehäuses 56 gelangt.

[0077] Fig. 6 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10. Die Form des Schalterumgehäuses 56 entspricht dabei im Wesentlichen der Form und Ausgestaltung des Schalterumgehäuses 56 gemäß dem in Fig. 5 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel. Das erste Umgehäuse-Bauteil ist hier jedoch aus Metall ausgestaltet. Die Verbindung zwischen dem ersten Umgehäuse-Bauteil 58 und dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 ist in diesem Fall also eine Metall-Glas-Keramik-Verbindung. Auch diese Verbindung genügt jedoch den Erfordernissen einer hermetisch gasdichten Verbindung.

[0078] Um zu vermeiden, dass das erste Umgehäuse-Bauteil 58 stromführend ist, weist der Schalter 10 gemäß dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel ferner ein Isolierelement 80 auf. Bei diesem Isolierelement 80 handelt es sich vorzugsweise um eine Isolierfolie oder Keramikplatte, die auf dem Innenboden des ersten Umgehäuse-Bauteils 58 angeordnet ist und auf der das Schaltergehäuse 12 mit seinem Unterteil 16 platziert wird. Vorzugsweise ist auch das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 auf diesem Isolierelement 80 angeordnet. Das Isolierelement 80 trägt somit auch als mechanisches Abdichtelement bei, das verhindert, dass flüssiges Glas, das zur Herstellung der Glasschicht 64 verwendet wird, zwischen den beiden Umgehäuse-Bauteilen 58, 60 hindurchfließt und in das Innere des Schalterumgehäuses 56 gelangt.

[0079] Fig. 7 und 8 zeigen zwei weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Schalters 10. Diese unterscheiden sich von den zuvor gezeigten Ausführungsbeispielen im Wesentlichen durch den Aufbau des Schaltwerks 14 und die Ausgestaltung des Schaltergehäuses 12. Das Schalterumgehäuse 56 ist prinzipiell jedoch wie zuvor erläutert aufgebaut. Insbesondere entspricht der Aufbau des in Fig. 7 gezeigten Schalterumgehäuses 56 im Wesentlichen dem Aufbau des Schalterumgehäuses 56, wie er in Fig. 6 gezeigt ist. Das erste Umgehäuse-Bauteil 58 ist hier wiederum aus Metall. Das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 ist hingegen aus Keramik. Im Unterschied zu dem in Fig. 6 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel des Schalters 10 ist das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 hier jedoch nicht umgekehrt-U-förmig ausgestaltet, sondern als plattenförmiges Deckelteil, das auf der Oberseite des Schaltergehäuses 12 aufliegt.

[0080] Bei dem in Fig. 8 gezeigten fünften Ausführungsbeispiel des Schalters 10 ist das Schalterumgehäuse 56 prinzipiell gleich aufgebaut wie bei dem in Fig. 3 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10. Ein weiterer Unterschied besteht

darin, dass die Öffnungen 74, 76 in dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 bei den in Fig. 7 und 8 gezeigten Ausführungsbeispielen beide außermittig angeordnet sind.

[0081] Im Folgenden werden die Unterschiede im Aufbau des Schaltergehäuses 12 und des Schaltwerks 14 gemäß der in Fig. 7-9 gezeigten Ausführungsbeispiele des Schalters 10 erläutert.

[0082] Das Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12 ist wiederum topfartig ausgestaltet und aus einem elektrisch leitfähigen Material, vorzugsweise aus Metall. Das Deckelteil 18 ist hier hingegen aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise aus Kunststoff oder Keramik, ausgestaltet. Es liegt auf einem Ring 82 auf, der sich auf einem Absatz 84 des Unterteils 16 abstützt. Der Ring 82 ist vorzugsweise ebenfalls aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise aus Kunststoff oder Keramik, ausgestaltet.

[0083] Das Schaltwerk 14 weist auch in diesen Ausführungsbeispielen ein als Bimetall-Schnappscheibe ausgestaltetes Bimetallelement 34 und ein als Feder-Schnappscheibe ausgestaltetes Federelement 36 auf. Das Bimetallelement 34 und das Federelement 36 sind über einen zapfenartigen Niet 86 mit dem beweglichen Kontaktteil 38 verbunden, welches hier in Form eines Kontakttellers ausgestaltet ist.

[0084] Anders als bei den in Fig. 3-6 gezeigten Ausführungsbeispielen weist der Schalter gemäß den in Fig. 7-9 gezeigten Ausführungsbeispielen nicht nur einen stationären bzw. statischen Kontakt 52, sondern zwei statische Kontakte 52' auf. Diese beiden statischen Kontakte 52' sind hier als Nieten ausgestaltet, welche durch das Deckelteil 18 hindurchgeführt sind. Der wesentliche Unterschied dieses Schaltwerkbaus besteht somit darin, dass das Unterteil 16 trotz seiner Ausgestaltung aus Metall nicht als stromführendes Bauteil eingesetzt wird, da der Strom zwischen der ersten Anschlussleitung 70 und der zweiten Anschlussleitung 72 im Inneren des Schalters 10 lediglich über die beiden statischen Kontakte 52' und den als Kontaktteller ausgestalteten beweglichen Kontakt 38 fließt. Derartige Schalter können somit vergleichsweise hohe Ströme führen.

[0085] In der geöffneten Schalterstellung, welche hier der Einfachheit halber nicht nochmals separat dargestellt ist, zieht das Bimetallelement 34 ähnlich wie bei den in Fig. 3-6 gezeigten Schaltern das bewegliche Kontaktteil 38 nach unten, so dass dieses von den beiden statischen Kontaktteilen 52' abgehoben wird. Die elektrische Verbindung zwischen den beiden Anschlussleitungen 70, 72 ist damit unterbrochen.

[0086] Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10. Das Schaltergehäuse 12 und das Schaltwerk 14 sind darin gleich aufgebaut wie bei den in Fig. 7 und 8 gezeigten Ausführungsbeispielen. Das Schalterumgehäuse 56 ist hier allerdings dreiteilig aufgebaut. Es weist ein drittes Umgehäuse-Bauteil 88 auf. Dieses dritte Umgehäuse-Bauteil 88 ist U-förmig bzw. topfförmig ausgestaltet und in das erste Umgehäuse-Bauteil 58 eingesetzt, welches eben-

falls U-förmig bzw. topfförmig ausgestaltet ist.

[0087] Das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 und das dritte Umgehäuse-Bauteil 88 sind aus einem Isolierstoff, vorzugsweise aus Keramik, ausgestaltet. Beide Umgehäuse-Bauteile 60, 88 umgeben das Schaltergehäuse 12 vorzugsweise vollständig. Das erste Umgehäuse-Bauteil 58 bildet die äußere Hülle des Schalterumgehäuses 56. Das erste Umgehäuse-Bauteil 58 ist wie zuvor über eine Glasschicht 64 hermetisch gasdicht mit dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 verbunden. Zwischen dem ersten Umgehäuse-Bauteil 58 und dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 ist also wiederum eine Metall-Glas-Keramik-Verbindung, die hermetisch gasdicht ist. Das zweite Umgehäuse-Bauteil 60 kann auf dem dritten Umgehäuse-Bauteil 88 lediglich lose aufliegen oder mit diesem stoffschlüssig verbunden sein, beispielsweise indem die beiden Umgehäuse-Bauteile 60, 88 miteinander verklebt sind. Die Anschlussleitungen 70, 72 sind auch bei diesem Ausführungsbeispiel durch formschlüssige Öffnungen 74, 76 in dem zweiten Umgehäuse-Bauteil 60 aus dem Schalterumgehäuse 56 hinausgeführt und durch die Glasschicht 64 hindurchgeführt.

[0088] Zur weiteren Stabilisierung der Anschlussleitungen 70, 72 kann gemäß allen vorliegend gezeigten Ausführungsbeispielen des Schalters 10 auf der Glasschicht 64 von oben eine Haube aus Epoxidharz aufgetragen sein. Neben der Stabilisierung der Anschlussleitungen 70, 72 kann eine solche Epoxidharzhaube auch der weiteren Versiegelung des Schalters 10 dienen.

[0089] Die Anschlussleitungen 70, 72 sind gemäß allen hier gezeigten Ausführungsbeispielen vorzugsweise als stabile Anschlussfahnen aus Metall ausgestaltet.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter (10), aufweisend:

- ein Schaltergehäuse (12) mit einem ersten elektrischen Anschluss (26) und einem zweiten elektrischen Anschluss (30);
- ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14), das in dem Schaltergehäuse (12) angeordnet ist und dazu eingerichtet ist, zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk (14) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Anschluss (26) und dem zweiten Anschluss (30) herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das Schaltwerk (14) die elektrisch leitende Verbindung trennt, temperaturabhängig zu schalten;
- eine erste elektrische Anschlussleitung (70), die mit dem ersten Anschluss (26) verbunden ist;
- eine zweite elektrische Anschlussleitung (72), die mit dem zweiten Anschluss (30) verbunden ist;
- ein Schalterumgehäuse (56) zur hermetisch

- abgedichteten Aufnahme des Schaltergehäuses (12), wobei das Schalterumgehäuse (56) ein erstes Umgehäuse-Bauteil (58) aus Metall oder einem Isolierstoff und ein zweites Umgehäuse-Bauteil (60) aus einem Isolierstoff, das mit dem ersten Umgehäuse-Bauteil (58) über eine hermetisch abdichtende, elektrisch isolierende Glasschicht (64) stoffschlüssig verbunden ist, aufweist, wobei das zweite Umgehäuse-Bauteil (60) eine erste Öffnung (74), durch die die erste Anschlussleitung (70) hindurchgeführt ist und die mit der Glasschicht (64) versiegelt ist, und eine zweite Öffnung (76), durch die die zweite Anschlussleitung (72) hindurchgeführt ist und die mit der Glasschicht (64) versiegelt ist, aufweist.
2. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1, wobei die erste Anschlussleitung (70) formschlüssig durch die erste Öffnung (74) hindurchgeführt ist, und wobei die zweite Anschlussleitung (72) formschlüssig durch die zweite Öffnung (76) hindurchgeführt ist.
 3. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Öffnung (74) und die zweite Öffnung (76) parallel versetzt zueinander verlaufen.
 4. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-3, wobei die erste Öffnung (74) und die zweite Öffnung (76) parallel zu einer Symmetrieachse (78) des Schaltergehäuses (12) ausgerichtet sind.
 5. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-4, wobei der Isolierstoff eine Keramik aufweist.
 6. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-5, wobei die erste Anschlussleitung (70) und die zweite Anschlussleitung (72) durch die Glasschicht (64) hindurchgeführt sind und die beiden Anschlussleitungen (70, 72) jeweils als stabile Anschlussfahnen aus Metall ausgebildet sind.
 7. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-6, wobei das erste Umgehäuse-Bauteil (58) ein topfförmiges Unterteil und das zweite Umgehäuse-Bauteil (60) ein platten- oder topfförmiges Deckelteil aufweist.
 8. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-7, wobei das erste Umgehäuse-Bauteil (58) das zweite Umgehäuse-Bauteil (60) umfangsseitig vollständig umgibt.
 9. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-8, wobei eine von dem Schaltergehäuse (12) abgewandte Oberseite (66) des zweiten Umgehäuse-Bauteils (60) vollständig mit der Glasschicht (64) bedeckt ist, und wobei die Glasschicht (64) entlang ihres äußeren Umfangs mit dem ersten Umgehäuse-Bauteil (58) verbunden ist.
 10. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 9, wobei ein freier, umlaufender, oberer Rand (68) des ersten Umgehäuse-Bauteils (58) über die Oberseite (66) des zweiten Umgehäuse-Bauteils (60) absteht und diese umfangsseitig vollständig umgibt.
 11. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-10, wobei die erste elektrische Anschlussleitung (70) und die zweite elektrische Anschlussleitung (72) an dem Schaltergehäuse (12) stoffschlüssig befestigt sind.
 12. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-11, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk (14) ein Bimetallelement (34), mindestens einen statischen Kontakt (52, 52') und ein bewegliches Kontaktteil (38) aufweist, wobei das Bimetallelement (34) mit dem beweglichen Kontaktteil (38) derart wirkverbunden ist, dass es das bewegliche Kontaktteil (38) in der Schließstellung gegen den statischen Kontakt (52, 52') drückt und/oder in der Öffnungsstellung von dem statischen Kontakt (52, 52') beabstandet hält.
 13. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-12, wobei das Schaltergehäuse (12) ein Unterteil (16) aus elektrisch leitendem Material und ein das Unterteil (16) verschließendes Deckelteil (18) aus einem elektrisch leitenden Material oder einem Isolierstoff aufweist, wobei der erste elektrische Anschluss (26) an dem Deckelteil (18) und der zweite elektrische Anschluss (30) an dem Deckelteil (18) oder dem Unterteil (16) angeordnet ist.
 14. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-13, wobei zwischen dem ersten Umgehäuse-Bauteil (58) und dem Unterteil (16) ein Isolierelement (80) angeordnet ist, um das erste Umgehäuse-Bauteil (58) gegenüber dem Unterteil (16) zu isolieren.
 15. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-14, wobei das erste Umgehäuse-Bauteil (58) aus Metall ist, und wobei der Schalter (10) ferner ein drittes Umgehäuse-Bauteil (88) aus einem Isolierstoff aufweist, das in dem ersten Umgehäuse-Bauteil (58) angeordnet ist, wobei das zweite Umgehäuse-Bauteil (60) und das dritte Umgehäuse-Bauteil (88) das Schaltwerk (14) gemeinsam vollständig umgeben.

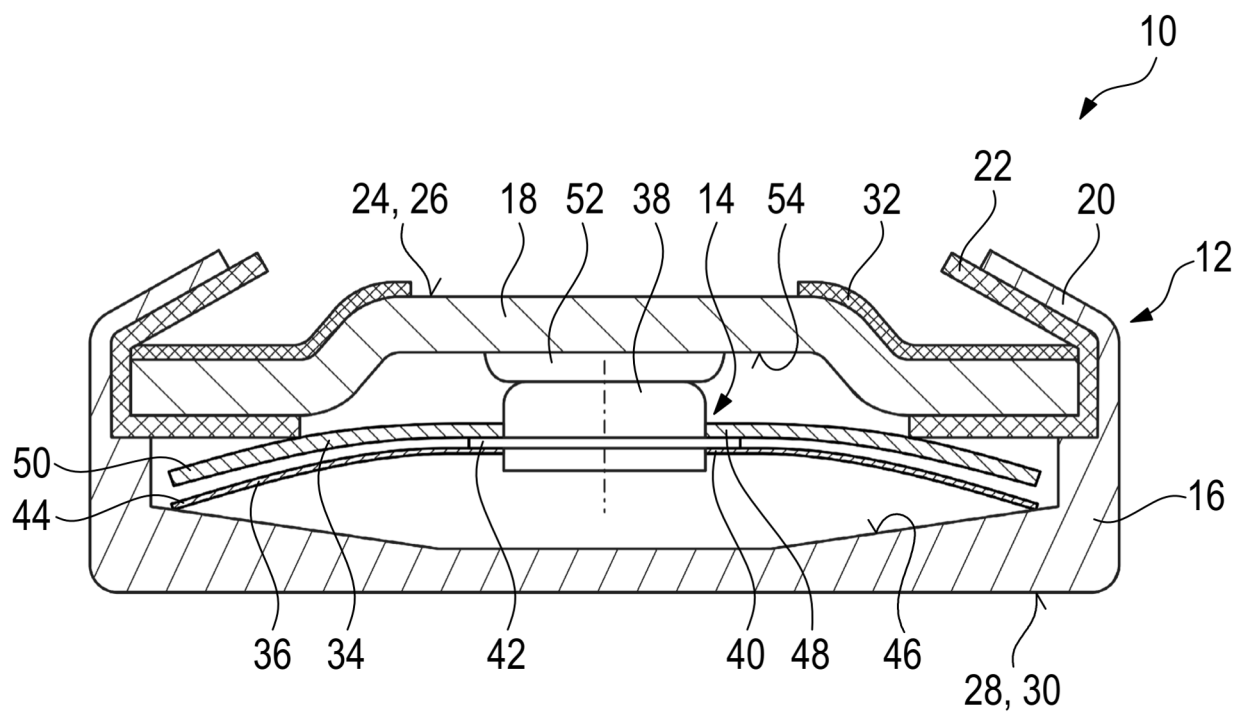


Fig. 1

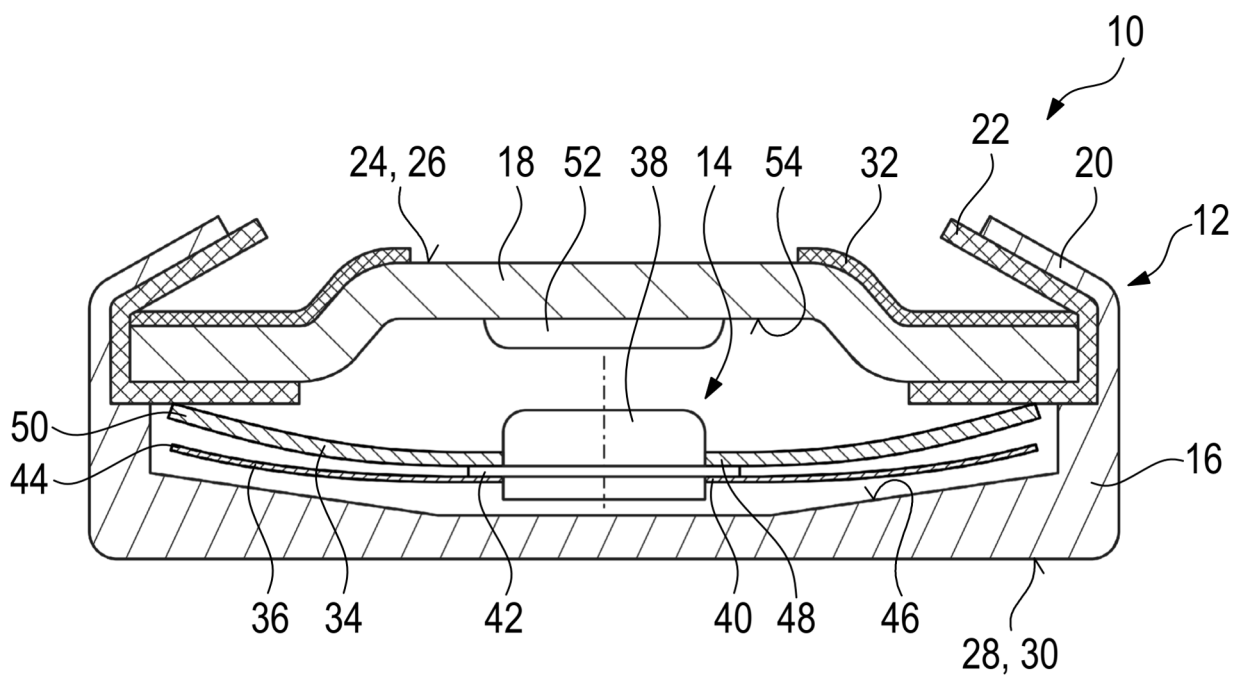


Fig. 2

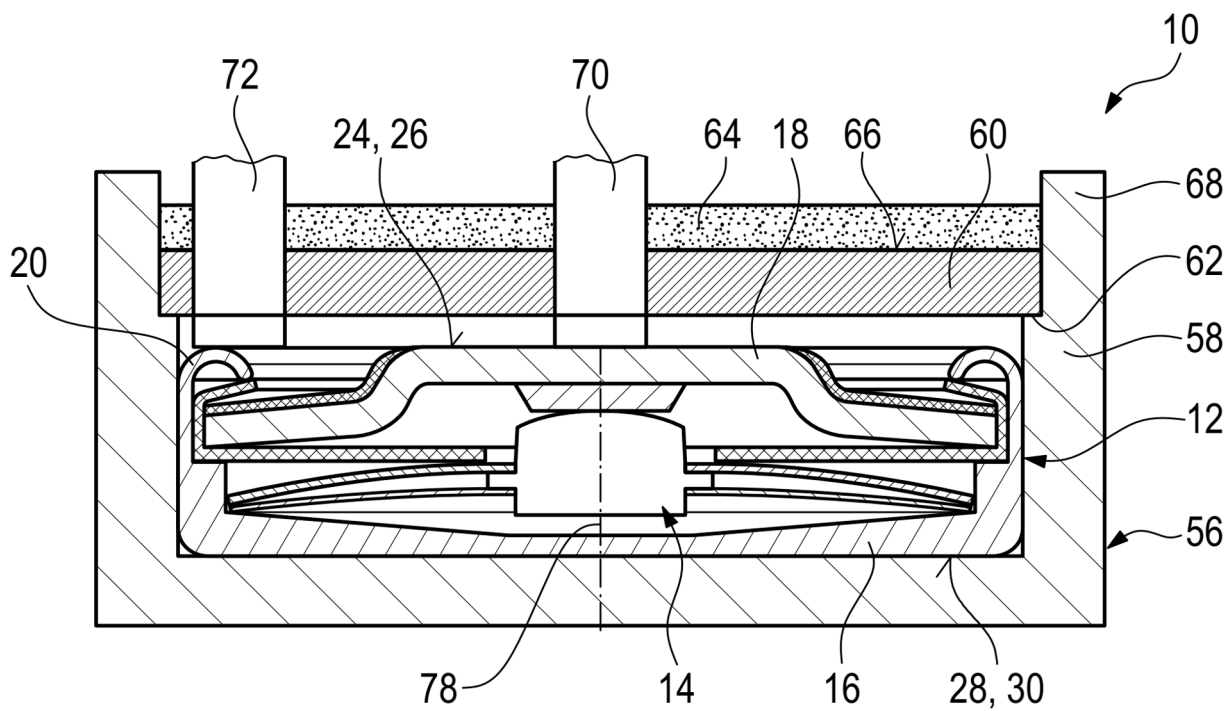


Fig. 3

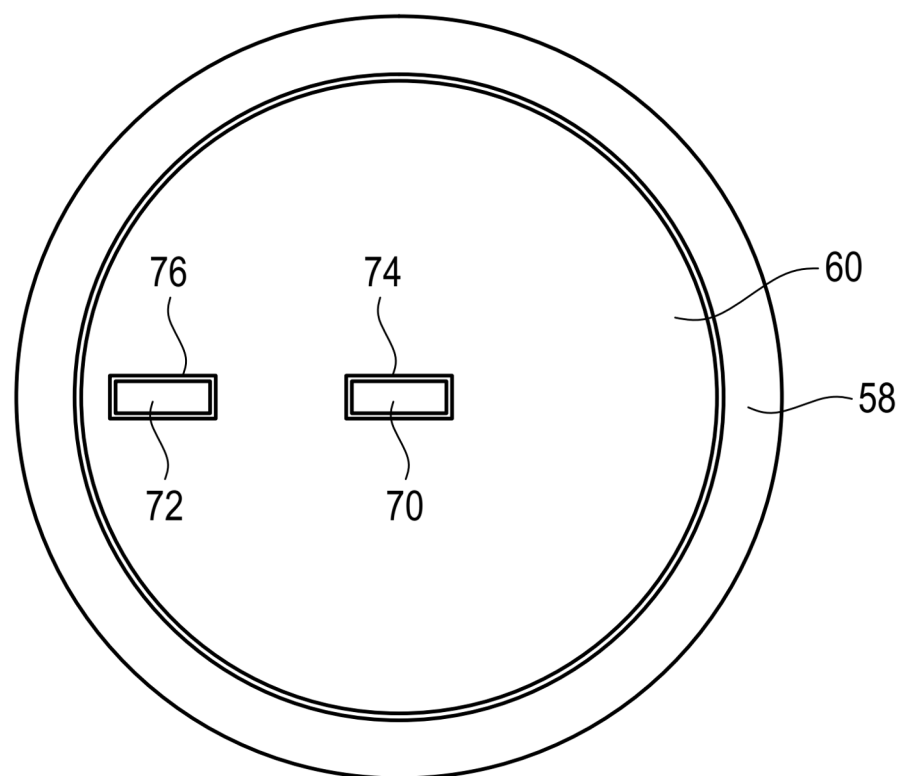


Fig. 4

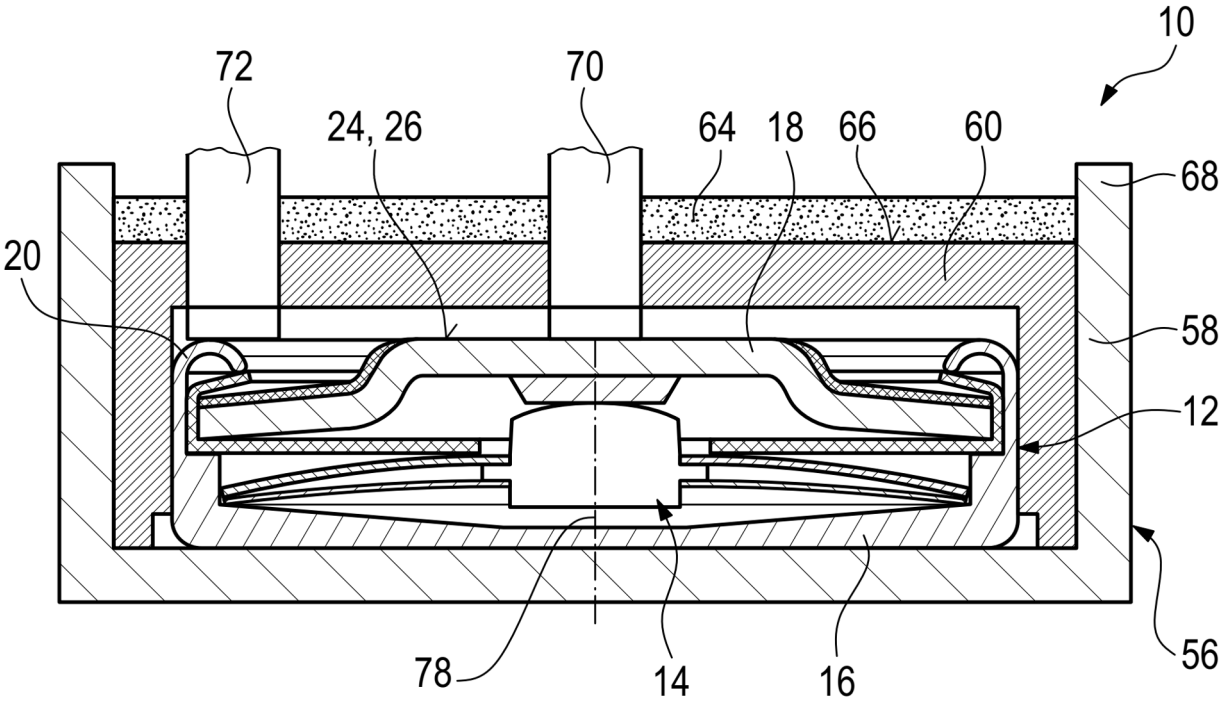


Fig. 5

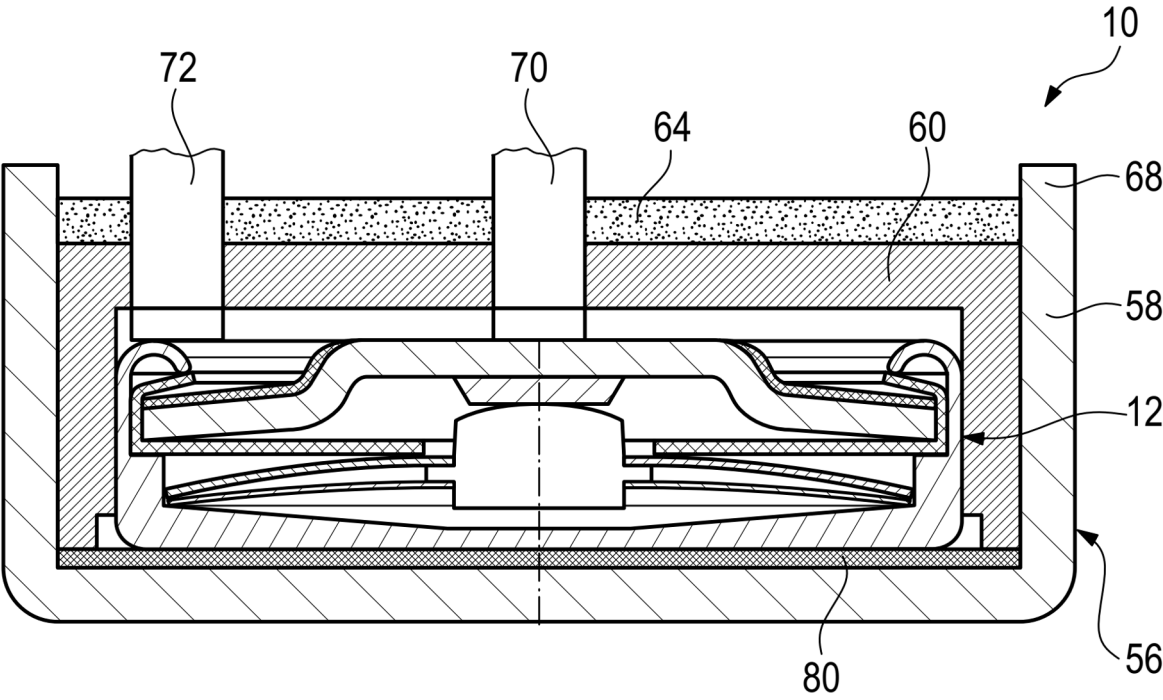


Fig. 6

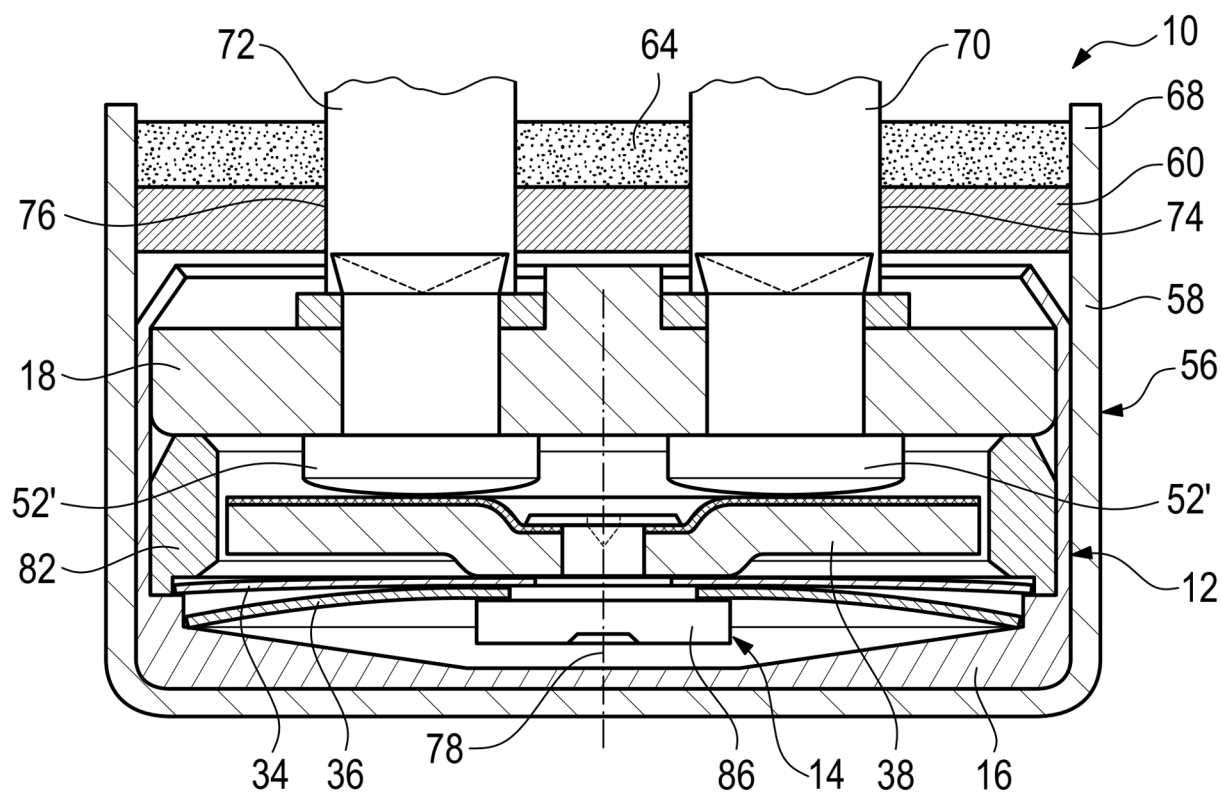


Fig. 7

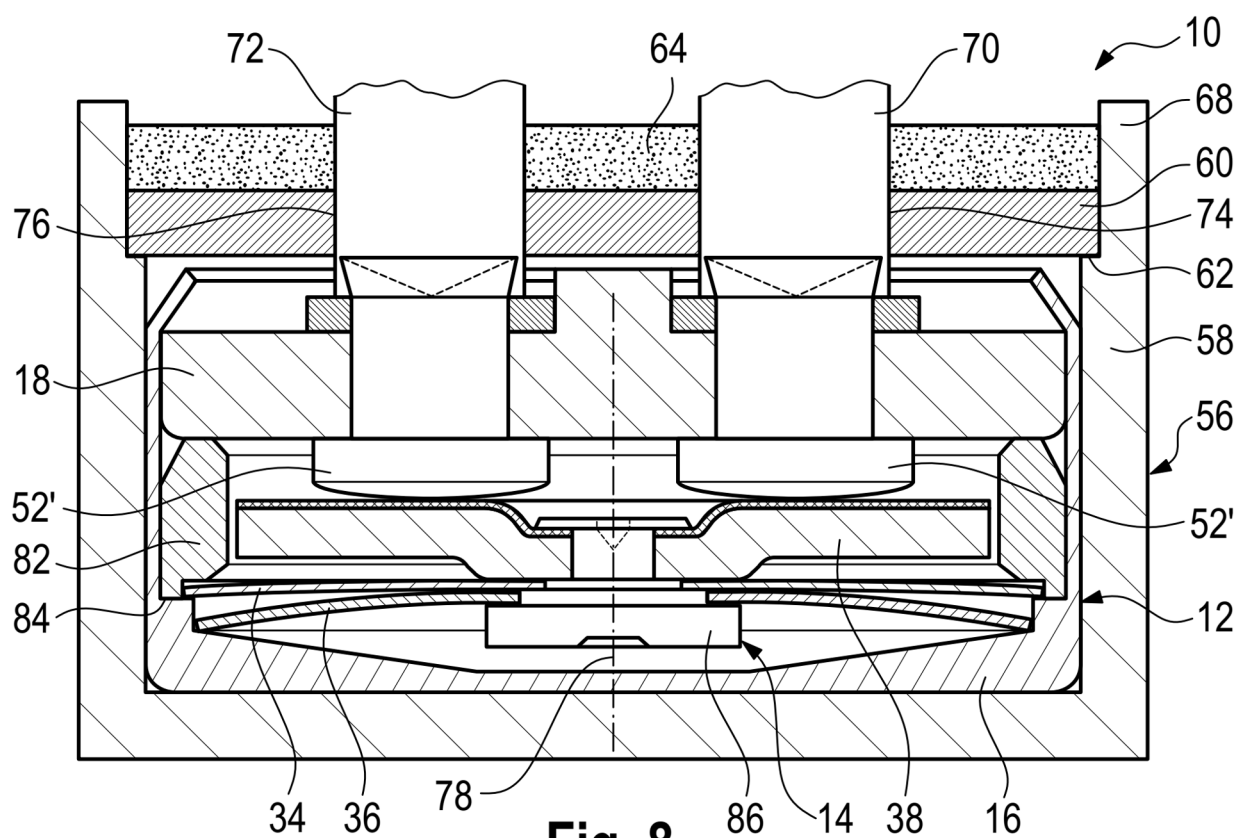


Fig. 8

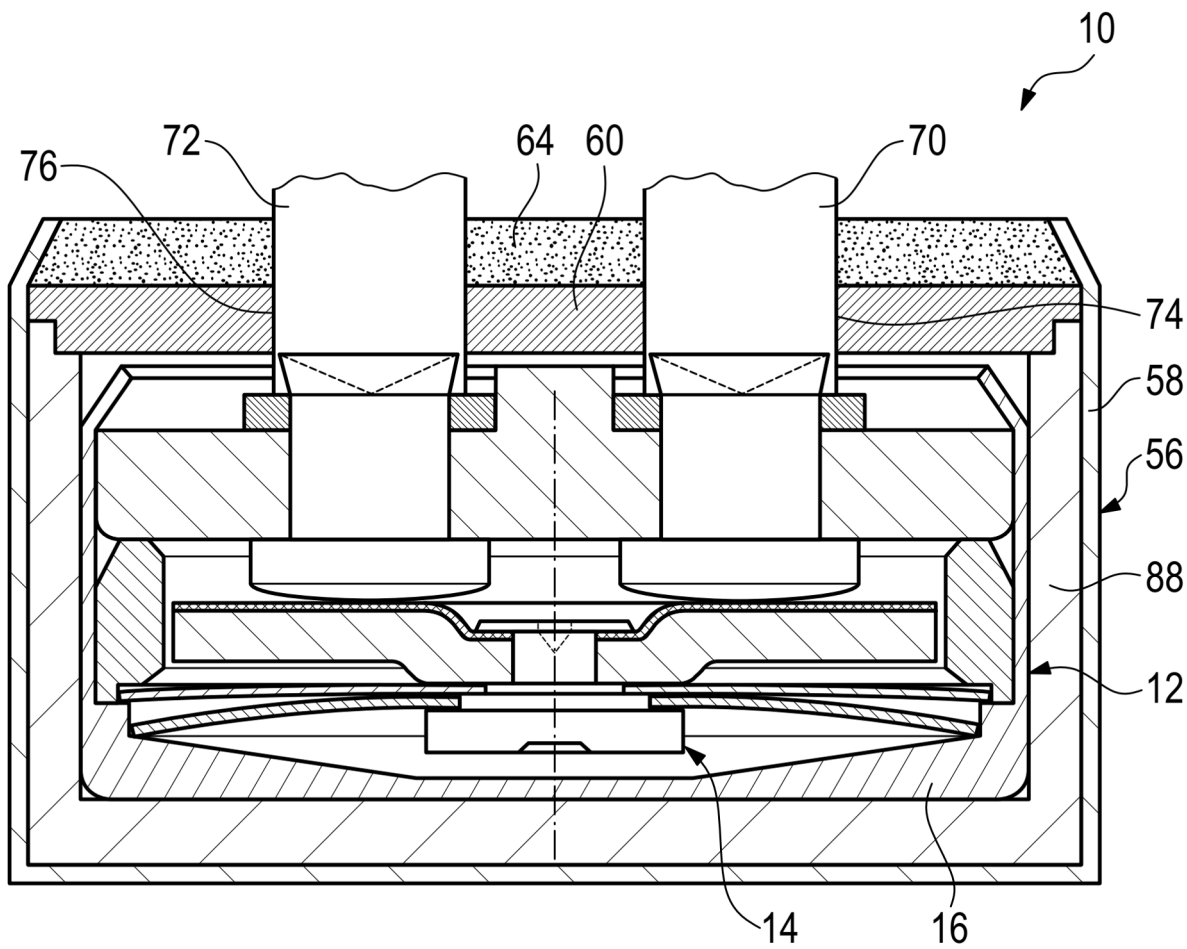


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 26 16 7479

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)
A	DE 10 2023 107383 B3 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 29. Mai 2024 (2024-05-29) * das ganze Dokument *	1-15	INV. H01H37/04 H01H37/54
A	EP 0 342 441 B1 (HOFSAESS PETER ERBEN [DE]; HOFSAESS P) 9. August 1995 (1995-08-09) * Seite 2 - Seite 6; Abbildungen 1-2 *	1-15	
A	US 3 893 057 A (BEUNK GERRIT J ET AL) 1. Juli 1975 (1975-07-01) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		20. August 2026	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	

4
EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 26 16 7479

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.

20-08-2026

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102023107383 B3	29-05-2024	CN	118692862 A	24-09-2024	
			DE	102023107383 B3	29-05-2024	
			EP	4435819 A1	25-09-2024	
			JP	7732019 B2	01-09-2025	
			JP	2024137902 A	07-10-2024	
			US	2024321538 A1	26-09-2024	
20	EP 0342441 B1	09-08-1995	AT	E126390 T1	15-08-1995	
			DE	8806648 U1	22-06-1989	
			EP	0342441 A2	23-11-1989	
			ES	2075009 T3	01-10-1995	
			US	5023744 A	11-06-1991	
25	US 3893057 A	01-07-1975	KEINE			
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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 3733693 A1 [0002] [0010] [0011] [0020]
- DE 102023107382 B3 [0012] [0021]
- DE 102023107383 B3 [0012] [0021]