



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.08.2024 Patentblatt 2024/32

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 37/54^(2006.01) H01H 1/58^(2006.01)
H01H 37/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 24152790.2

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 37/5427; H01H 1/58; H01H 37/04;
H01H 37/5418

(22) Anmeldetag: 19.01.2024

(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: 31.01.2023 DE 102023102302

(54) TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER

(57) Temperaturabhängiger Schalter (10), mit einem Gehäuse (24) und einem darin angeordneten temperaturabhängigen Schaltwerk (12). Das temperaturabhängige Schaltwerk (12) ist dazu eingerichtet, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk (12) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einer ersten stationären Elektrode (18) und einer zweiten stationären Elektrode (20) herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das temperaturabhängige Schaltwerk (12) die elektrisch leitende Verbindung trennt, zu schalten. Das Gehäuse (24) weist einen Isolierstoffträger (22) auf, der einen Teil des Gehäuses (24) bildet und der die beiden stationären Elektroden

(18, 20) trägt und entlang einer Höhenrichtung (h) auf Abstand zueinander hält. Die erste Elektrode (18) ist mit einem ersten Außenanschluss (14) elektrisch verbunden. Die zweite Elektrode (20) ist mit einem zweiten Außenanschluss (16) elektrisch verbunden. Die erste Elektrode (18) ist über ein quer zu den beiden Elektroden (18, 20) ausgerichtetes, in dem Gehäuse (24) angeordnetes Leitungsverbindungselement (26) mit dem ersten Außenanschluss (14) elektrisch verbunden. Die beiden Außenanschlüsse (14, 16) sind bezüglich der Höhenrichtung (h) auf gleicher Höhe durch den Isolierstoffträger (22) hindurchgeführt.

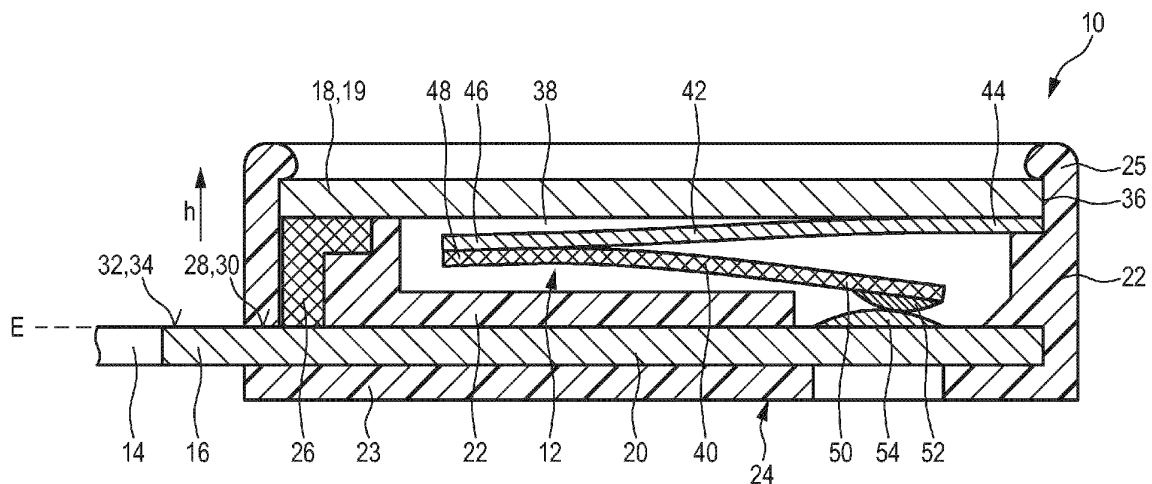


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter.

[0002] Temperaturabhängige Schalter sind grundsätzlich bereits in einer Vielzahl bekannt. Ein beispielhafter temperaturabhängiger Schalter ist in der DE 197 48 589 A1 offenbart. Ein weiterer beispielhafter temperaturabhängiger Schalter ist in der DE 198 07 288 A1 offenbart.

[0003] Derartige temperaturabhängige Schalter dienen in an sich bekannter Weise dazu, die Temperatur eines Gerätes zu überwachen. Hierzu wird der Schalter bspw. 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 Innenraum des Schalters angeordneten Schaltwerks beeinflusst.

[0004] Der Schalter wird mithilfe seiner elektrischen Außenanschlüsse über Anschlussleitungen elektrisch in Reihe in den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Gerätes geschaltet, so dass unterhalb einer Ansprechtemperatur des Schalters der Versorgungsstrom des zu schützenden Gerätes durch den Schalter fließt.

[0005] Ein in dem Schalter verbautes, temperaturabhängiges Schaltwerk sorgt für ein temperaturabhängiges Schaltverhalten des Schalters. Dieses temperaturabhängige Schaltwerk ist typischerweise zwischen zwei Elektroden angeordnet, die ihrerseits mit jeweils einem der beiden Außenanschlüsse elektrisch verbunden sind. Das temperaturabhängige Schaltwerk ist derart ausgelegt, dass es unterhalb der Ansprechtemperatur des Schalters bzw. der Ansprechtemperatur des Schaltwerks in einer Schließstellung ist, in der das Schaltwerk eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Außenanschlüssen des Schalters herstellt, und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur des Schalters in eine Öffnungsstellung wechselt, in der die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Außenanschlüssen des Schalters getrennt bzw. unterbrochen ist.

[0006] Auf diese Weise sorgt das temperaturabhängige Schaltwerk dafür, dass es in seiner Schließstellung, in der es sich unterhalb der Ansprechtemperatur des Schalters befindet, den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Gerätes schließt und in seiner Öffnungsstellung, in der es sich oberhalb der Ansprechtemperatur des Schalters befindet, den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Gerätes unterbricht. Somit lässt sich mithilfe eines solchen temperaturabhängigen Schalters sicherstellen, dass ein elektrisches Gerät bei einer unerwünschten Überhitzung automatisch durch den Schalter stromlos gestellt und damit abgeschaltet wird.

[0007] Derartige temperaturabhängige Schalter bieten somit in elektrischen Geräten jeglicher Art Schutz vor Übertemperatur.

[0008] Für das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schaltwerks des Schalters ist meist insbesondere

ein temperaturabhängiges Schaltelement verantwortlich, welches dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur seine geometrische Form zu verändern. Dieses temperaturabhängige Schaltelement ändert bei Erreichen und/oder Überschreiten der Ansprechtemperatur des Schalters seine geometrische Form derart, dass es das Schaltwerk von seiner Schließstellung in seine Öffnungsstellung bringt.

[0009] Typischerweise handelt es sich bei diesem temperaturabhängigen Schaltelement um ein Bi- oder Trimetallelement, das als mehrlagiges, aktives, blechförmiges Bauteil aus zwei, drei oder mehr miteinander verbundenen Komponenten mit unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten ausgebildet ist. Die Verbindung der einzelnen Lagen aus Metallen oder Metalllegierungen sind bei derartigen Bi- oder Trimetallelementen meist stoffschlüssig oder formschlüssig und werden bspw. durch Walzen erreicht.

[0010] Ein derartiges Bimetall- oder Trimetall-Schaltelement weist bei tiefen Temperaturen, unterhalb der Ansprechtemperatur des Schalters, welche der Ansprechtemperatur dieses Schaltelements entspricht, eine erste stabile geometrische Konfiguration (Tieftemperaturkonfiguration) und bei hohen Temperaturen, oberhalb der Ansprechtemperatur des Bimetall- oder Trimetall-Schaltelements, eine zweite stabile geometrische Konfiguration (Hochtemperaturkonfiguration) auf. Das temperaturabhängige Schaltelement springt somit temperaturabhängig nach Art einer Hysterese von seiner Tieftemperaturkonfiguration in seine Hochtemperaturkonfiguration um.

[0011] Erhöht sich also die Temperatur des temperaturabhängigen Schaltelements infolge einer Temperaturerhöhung bei dem zu schützenden Gerät über die Ansprechtemperatur des Schaltelements hinaus, so schnappt dieses von seiner Tieftemperaturkonfiguration in seine Hochtemperaturkonfiguration um und bringt somit das Schaltwerk von seiner Schließstellung in seine Öffnungsstellung, wodurch der Stromfluss durch den Schalter unterbrochen wird.

[0012] Senkt sich anschließend die Temperatur des Schalters und damit auch des temperaturabhängigen Schaltelements infolge einer Abkühlung des zu schützenden Gerätes unterhalb einer sog. Rücksprungtemperatur des Schaltelements ab, so ändert das Schaltelement seine geometrische Form wieder von seiner Hochtemperaturkonfiguration in seine Tieftemperaturkonfiguration, so dass das Schaltwerk erneut in seine Schließstellung gebracht wird, so dass dann wieder Strom durch den Schalter fließen kann.

[0013] Typischerweise sind derartige temperaturabhängige Bimetall- oder Trimetall-Schaltelemente derart ausgelegt, dass deren oben genannte Rücksprungtemperatur kleiner als deren Ansprechtemperatur ist. Grundsätzlich kann das temperaturabhängige Schaltelement aber auch so ausgelegt sein, dass dessen Rücksprungtemperatur im gleichen Temperaturbereich oder sogar bei exakter gleicher Temperatur wie dessen Ansprech-

temperatur angesiedelt ist.

[0014] Neben dem temperaturabhängigen Schaltelement wird in Schaltwerken solcher temperaturabhängiger Schalter häufig auch ein zusätzliches Federelement eingesetzt, welches in der Schließstellung den mechanischen Schließdruck des Schaltwerks erzeugt oder zumindest miterzeugt. Bei dem Federelement handelt es sich um ein temperaturunabhängiges Federelement, welches vorzugsweise aus Metall ist. Dieses Federelement wirkt insbesondere in der Schließstellung des Schaltwerks entlastend für das Schaltelement, da Letzteres in der Schließstellung des Schaltwerks dann eine geringere oder gar keine Kraft zur Erzeugung des mechanischen Schließdrucks aufbringen muss.

[0015] Temperaturabhängige Schalter deren Schaltwerke neben dem temperaturabhängigen Schaltelement ein temperaturunabhängiges Federelement aufweisen, lassen sich bezüglich der Ausgestaltung, der Anordnung und der Art des Zusammenwirkens des Schalt- und Federelements in zwei funktional unterschiedliche Aufbauweisen einordnen.

[0016] Gemäß einer ersten Aufbauweise ist das Federelement mit dem temperaturabhängigen Schaltelement in dem Schalter elektrisch und mechanisch parallel geschaltet. Ein Schalter mit einer derartigen Aufbauweise des Schaltwerks ist bspw. aus der eingangs genannten DE 197 48 589 A1 bekannt.

[0017] Bei dieser Aufbauweise des Schaltwerks sind das Federelement und das temperaturabhängige Schaltelement meist jeweils scheibenförmig ausgestaltet und über ein bewegliches Kontaktteil miteinander bewegungsgekoppelt. Das Federelement ist als Federscheibe ausgebildet, die mittig an dem beweglichen Kontaktteil befestigt ist. Das temperaturabhängige Schaltelement ist meist als Bimetall-Schnappscheibe ausgestaltet, welches mit einer zentralen Öffnung über das bewegliche Kontaktteil gestülpt ist. Die Federscheibe drückt das bewegliche Kontaktteil in der Schließstellung des Schaltwerks gegen einen stationären Gegenkontakt, der an einer ersten Elektrode des Schalters angeordnet ist oder eine erste Elektrode des Schalters bildet und mit einem Außenanschluss des Schalters elektrisch verbunden ist, und stützt sich mit ihrem äußeren Rand an einer zweiten Elektrode des Schalters ab, die mit einem zweiten Außenanschluss des Schalters elektrisch verbunden ist. Auf diese Weise fließt in der Schließstellung des Schaltwerks der elektrische Strom zwischen den beiden Elektroden über die Federscheibe, welche gleichzeitig auch den Kontaktdruck, mit dem das bewegliche Kontaktteil gegen das stationäre Kontaktteil gedrückt wird, erzeugt. Die Bimetall-Schnappscheibe kann in der Schließstellung des Schaltwerks mechanisch kräftefrei gelagert sein und ist vorzugsweise auch nicht stromdurchflossen, was sich positiv auf deren Lebensdauer auswirkt.

[0018] Gemäß einer zweiten Aufbauweise ist das Federelement mit dem temperaturabhängigen Schaltelement in dem Schaltwerk elektrisch und mechanisch nicht parallel, sondern in Reihe geschaltet. Ein Schalter mit

einer derartigen Aufbauweise des Schaltwerks ist bspw. in der eingangs genannten DE 198 07 288 A1 offenbart. Auch der erfindungsgemäße Schalter ist ein Schalter mit einem solchen Schaltwerk in Reihenschaltung.

[0019] Bei dieser Aufbauweise des Schaltwerks ist das Federelement typischerweise als längliche Federzunge aus Metall und das temperaturabhängige Schaltelement als längliche Federzunge aus Bi- oder Trimetall ausgestaltet. Ein Ende des Federelements ist an einer mit dem ersten Außenanschluss des Schalters elektrisch verbundenen ersten Elektrode befestigt. Ein gegenüberliegenden zweiten Ende des Federelements ist fest mit dem temperaturabhängigen Schaltelement verbunden. Das freie Ende des temperaturabhängigen Schaltelements, welches dem Ende des Schaltelements gegenüberliegt, das an dem Federelement befestigt ist, trägt ein bewegliches Kontaktteil. Dieses bewegliche Kontaktteil wirkt mit einem stationären Kontaktteil zusammen, das an einer mit dem zweiten Außenanschluss elektrisch verbundenen zweiten Elektrode des Schalters angeordnet ist.

[0020] Bei dieser zweiten Aufbauweise des Schaltwerks wird das bewegliche Kontaktteil in der Schließstellung des Schaltwerks sowohl von dem Federelement als auch von dem temperaturabhängigen Schaltelement gegen das stationäre Kontaktteil gedrückt. Das Federelement und das temperaturabhängige Schaltelement erzeugen aufgrund ihrer Hintereinanderschaltung und ihrer Befestigung aneinander in der Schließstellung des Schaltwerks, also gemeinsam den Schließdruck.

[0021] Da sie, wie erwähnt, gemäß dieser Schaltwerksbauweise nicht nur mechanisch, sondern auch elektrisch in Reihe geschaltet sind, fließt der Strom in der Schließstellung des Schaltwerks der Reihe nach durch das Federelement und das temperaturabhängige Schaltelement. Letzteres ist eher als Nachteil gegenüber der oben genannten parallelen Aufbauweise des Schaltwerks zu sehen, da das temperaturabhängige Schaltelement infolgedessen in der Schließstellung des Schalters dauerhaft stromdurchflossen ist und damit stärker beansprucht wird.

[0022] Für gewisse Anwendungen kann dies jedoch auch vorteilhaft sein, da die in Reihe geschaltete Aufbauweise des Schaltwerks dazu führt, dass sich das temperaturabhängige Schaltelement bei hohen Betriebsströmen sehr schnell aufheizt, so dass ein solcher Schalter nicht nur auf Übertemperatur, sondern auch auf Überstrom reagiert. Im Übrigen ist die Aufbauweise mit in Reihe geschaltetem Federelement und Schaltelement gegenüber der parallelen Aufbauweise deutlich kostengünstiger und einfacher realisierbar, da das Schaltwerk an sich wie auch das Schaltwerksgehäuse mit wesentlich einfacheren und geringeren Bauteilen auskommt. Die Reihenaufbauweise des Schaltwerks eignet sich daher insbesondere für kostengünstige Ausführungen temperaturabhängiger Schalter.

[0023] Unabhängig von der Aufbauweise des Schaltwerks sind die beiden Elektroden des Schalters typischerweise voneinander in Höhenrichtung beabstandet

angeordnet. Das Schaltwerk ist in dem Zwischenraum zwischen den beiden Elektroden angeordnet. Da jede der beiden Elektroden, wie bereits erwähnt, mit jeweils einem der beiden Außenanschlüsse des Schalters elektrisch verbunden ist und die Außenanschlüsse typischerweise waagrecht aus dem Gehäuse des Schalters hinausgeführt sind, werden auch die beiden Außenanschlüsse in aller Regel höhenversetzt aus dem Schaltergehäuse hinausgeführt.

[0024] Um den elektrischen Anschluss des Schalters möglichst einfach auszugestalten, ist es jedoch wünschenswert, dass die beiden Außenanschlüsse möglichst in einer gemeinsamen Ebene liegen. Um dies zu gewährleisten, ist es bei herkömmlichen Schaltern in aller Regel notwendig, die Außenanschlüsse, welche meist als längliche plattenförmige Metallbleche ausgestaltet sind, außerhalb des Schaltergehäuses zu verbiegen, um die Anschlüsse in eine gemeinsame Ebene zu bringen. Dies ist umständlich und kann im schlechtesten Fall auch zu Beschädigungen oder gar zum Bruch der Außenanschlüsse führen.

[0025] Zudem gestaltet sich die Abdichtung des Schaltergehäuses als durchaus umständlich, wenn die Außenanschlüsse auf unterschiedlichen Ebenen höhenversetzt zueinander aus dem Schaltergehäuse hinausgeführt werden, da dann die mechanische Abdichtung dementsprechend ebenfalls auf unterschiedlichen Ebenen unmittelbar auf Höhe der beiden jeweiligen Elektroden erfolgen muss, was je nach Aufbauweise des Schaltergehäuses einiges an Mehraufwand erfordern kann, um das Schalterinnere vollständig abzudichten.

[0026] Eine Abdichtung des Schalterinneren ist jedoch zwingend notwendig, da insbesondere ein Eindringen von Flüssigkeiten oder Verunreinigungen in das Schalterinnere vermieden werden muss, um daraus resultierende Beschädigungen und/oder Fehlfunktionen des Schaltwerks zu verhindern.

[0027] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen temperaturabhängigen Schalter bereitzustellen, mit dem die oben genannten Nachteile überwunden werden können. Dabei ist es insbesondere eine Aufgabe, die elektrische Anschließbarkeit des Schalters zu verbessern und gleichzeitig die oben genannte Abdichtungsproblematik weiter zu reduzieren.

[0028] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen temperaturabhängigen Schalter gemäß Anspruch 1 gelöst. Der erfindungsgemäße temperaturabhängige Schalter weist ein Gehäuse und ein darin angeordnetes temperaturabhängiges Schaltwerk auf, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einer ersten stationären Elektrode und einer zweiten stationären Elektrode herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das temperaturabhängige Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden stationären Elektroden trennt, zu schalten. Das Gehäuse weist einen Isolierstoffträger auf, der einen Teil des Gehäuses bildet

und der die beiden stationären Elektroden trägt und entlang einer Höhenrichtung auf Abstand zueinander hält. Die erste Elektrode ist mit einem ersten Außenanschluss elektrisch verbunden. Die zweite Elektrode ist mit einem zweiten Außenanschluss elektrisch verbunden. Die erste Elektrode ist über ein quer zu den beiden Elektroden ausgerichtetes, in dem Gehäuse angeordnetes Leitungselement mit dem ersten Außenanschluss elektrisch verbunden. Der erste und der zweite Außenanschluss sind bezüglich der Höhenrichtung auf gleicher Höhe durch den Isolierstoffträger hindurchgeführt.

[0029] Das im Inneren des Gehäuses nun vorgesehene Leitungselement, welches die erste Elektrode schalterintern mit dem ersten Außenanschluss elektrisch verbindet, ermöglicht es, die beiden Außenanschlüsse anders als bisher nicht auf unterschiedlichen Höhen, sondern auf gleicher Höhe durch den Isolierstoffträger abdichtend hindurchzuführen. Die Abdichtung zwischen den Außenanschlüssen und dem Isolierstoffträger kann somit auf gleicher Höhe erfolgen, was die generelle mechanische Abdichtung des Schalterinneren um ein Vielfaches vereinfacht und insgesamt verbessert.

[0030] Zudem müssen die Außenanschlüsse außerhalb des Schaltergehäuses nicht mehr gebogen werden, um diese auf gleiche Höhe bzw. in ein und dieselbe Ebene zu bringen. Dadurch ist der elektrische Anschluss des Schalters auf einfache Art und Weise ohne Nacharbeit der Außenanschlüsse, wie sie bisher notwendig war, möglich.

[0031] Die oben genannte Aufgabe ist somit vollständig gelöst.

[0032] Bei dem Leitungselement handelt es sich vorzugsweise um ein separates Bauteil, das als elektrischer Leitungsträger zwischen der ersten Elektrode und dem ersten Außenanschluss fungiert und schalterintern einerseits mit der ersten Elektrode elektrisch verbunden ist und andererseits mit dem ersten Außenanschluss elektrisch verbunden ist. Beispielsweise kann es sich dabei um ein Leitungsblech handeln, welches im Inneren des Gehäuses des Schalters angeordnet ist und zwischen der ersten Elektrode und dem ersten Außenanschluss angeordnet ist.

[0033] Gemäß einer ersten Alternative ist das Leitungselement zwischen der ersten Elektrode und dem ersten Außenanschluss geklemmt angeordnet. Zur Verbesserung der elektrischen und mechanischen Verbindung kann das Leitungselement auch mit der ersten Elektrode und/oder dem ersten Außenanschluss stoffschlüssig verbunden sein, z.B. verschweißt oder verlötet sein.

[0034] Gemäß einer Ausgestaltung verlaufen der erste und der zweite Außenanschluss außerhalb des Isolierstoffträgers parallel nebeneinander.

[0035] Gemäß dieser Ausgestaltung sind die Außenanschlüsse also nicht nur auf gleicher Höhe, sondern auch parallel versetzt nebeneinander angeordnet. Hierdurch wird der elektrische Anschluss des Schalters um ein Vielfaches vereinfacht, da die beiden Außenan-

schlüsse in der Art eines Steckers parallel nebeneinander auf gleicher Höhe verlaufen.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung liegt ein mit dem Isolierstoffträger in Kontakt stehender erster Oberflächenabschnitt des ersten Außenanschlusses in einer gemeinsamen Anschlussebene mit einem mit dem Isolierstoffträger in Kontakt stehenden ersten Oberflächenabschnitt des zweiten Außenanschlusses.

[0037] Die beiden als "erste Oberflächenabschnitte" bezeichneten Oberflächenabschnitte der beiden Außenanschlüsse liegen also mit anderen Worten in einer gemeinsamen planaren Ebene, welche vorliegend als "Anschlussebene" bezeichnet wird. Bei den genannten ersten Oberflächenabschnitten handelt es sich jeweils um Oberflächenabschnitte der beiden Außenanschlüsse, die unmittelbar mit dem Isolierstoffträger in Kontakt stehen.

[0038] Die beiden Außenanschlüsse werden also auf der gleichen Höhe in ein und derselben Ebene aus dem Isolierstoffträger aus dem Schalterinneren nach außen hinausgeführt. Die Abdichtung zwischen dem Isolierstoffträger einerseits und den beiden Außenanschlüssen andererseits erfolgt somit ebenso auf gleicher Höhe bzw. in der gleichen Ebene.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist ein an den ersten Oberflächenabschnitt des ersten Außenanschlusses angrenzender zweiter Oberflächenabschnitt des ersten Außenanschlusses, welcher außerhalb des Isolierstoffträgers angeordnet ist, in der gemeinsamen Anschlussebene angeordnet. Ebenso ist ein an den ersten Oberflächenabschnitt des zweiten Außenanschlusses angrenzender zweiter Oberflächenabschnitt des zweiten Außenanschlusses, welcher außerhalb des Isolierstoffträgers angeordnet ist, in der gemeinsamen Anschlussebene angeordnet.

[0040] Die beiden Außenanschlüsse können also eben aus dem Isolierstoffträger von innen nach außen hinausgeführt sein und auch außerhalb des Isolierstoffträgers bzw. außerhalb des Schalters weiter in dieser Ebene verlaufen. Die jeweiligen zweiten Oberflächenabschnitte der beiden Außenanschlüsse können dann in ein und derselben Anschlussebene auf einfachste Art und Weise, z.B. durch eine Steckverbindung oder Oberflächenauflege mit dem zu schützenden Gerät elektrisch verbunden werden.

[0041] Die Anschlussebene ist quer, vorzugsweise orthogonal zu der Höhenrichtung ausgerichtet.

[0042] Bei der Höhenrichtung handelt es sich um die Richtung, entlang derer die beiden Elektroden des Schalters voneinander beabstandet sind. Das Schaltwerk ist in Höhenrichtung zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode angeordnet.

[0043] Dabei ist es ferner bevorzugt, dass die erste Elektrode auf einer ersten Seite des Schaltwerks angeordnet ist und die zweite Elektrode, der erste und der zweite Außenanschluss auf einer in Höhenrichtung gegenüberliegenden zweiten Seite des Schaltwerks angeordnet sind.

[0044] Die erste Elektrode ist vorzugsweise in Höhenrichtung oberhalb des Schaltwerks angeordnet, während die beiden Außenanschlüsse gemeinsam mit der zweiten Elektrode auf der in Höhenrichtung gegenüberliegenden Unterseite des Schaltwerks angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, dass die beiden Außenanschlüsse möglichst weit unten, nahe der Unterseite des Schaltergehäuses, aus dem Isolierstoffträger hinausgeführt sind.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist zumindest ein Teil der zweiten Elektrode in der Anschlussebene angeordnet und zumindest ein Teil der ersten Elektrode verläuft parallel zu der Anschlussebene.

[0046] Dies ermöglicht zum einen eine sehr kompakte und in Höhenrichtung flache Ausführung des Schalters. Zum anderen kann die zweite Elektrode dann integral mit dem zweiten Außenanschluss verbunden sein, da sie mit diesem in ein und derselben Anschlussebene liegt. Beispielsweise kann ein und dasselbe Metallblech als zweite Elektrode und zweiter Außenanschluss verwendet werden. Hierdurch wird die Anzahl der Bauteile des Schalters weiterhin auf einem Minimum gehalten und der Einbau der zweiten Elektrode bzw. des zweiten Außenanschlusses vereinfacht.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die zweite Elektrode in den Isolierstoffträger eingebettet.

[0048] Vorzugsweise ist die zweite Elektrode fix mit dem Isolierstoffträger verbunden. Der Isolierstoffträger kann beispielsweise aus Kunststoff oder sonstigem Isoliermaterial ausgestaltet sein, das um die zweite Elektrode zumindest teilweise herum gespritzt oder gegossen ist. Dies erhöht die mechanische Stabilität des Schalters und verbessert zudem die mechanische Abdichtung an den Kontaktstellen zwischen der zweiten Elektrode und dem Isolierstoffträger bzw. zwischen dem zweiten Außenanschluss und dem Isolierstoffträger.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung bildet der Isolierstoffträger ein Unterteil des Gehäuses, das von einem Deckelteil verschlossen ist, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk im Inneren des Gehäuses in einer Aussparung des Isolierstoffträgers zwischen der ersten und der zweiten Elektrode angeordnet ist.

[0050] Das Deckelteil ist vorzugsweise als Extrabauteil ausgestaltet, das an dem Isolierstoffträger, welcher das Unterteil des Gehäuses bildet, beispielsweise durch Verprägen eines oberen Randes des Unterteils, befestigt ist. Trotz der Tatsache, dass die beiden Außenanschlüsse des erfindungsgemäßen Schalters auf gleicher Höhe durch den Isolierstoffträger hindurchgeführt sind, kann das Schaltergehäuse grundsätzlich also gleich aufgebaut sein, wie es bisher beispielsweise aus der DE 197 48 589 A1 oder der DE 189 07 288 A1 bekannt war.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Deckelteil aus Metall, wobei das Deckelteil die erste Elektrode bildet.

[0052] Das Deckelteil hat gemäß dieser Ausgestaltung also zwei grundsätzliche Funktionen. Zum einen dient es als Teil des Schaltergehäuses dazu, das Innere des Gehäuses, in dem sich das Schaltwerk befindet, von der

Außenwelt abzuschirmen und mechanisch abzudichten. Zum anderen dient es gleichzeitig als erste Elektrode für das temperaturabhängige Schaltwerk. Dies ermöglicht eine platzsparende Ausgestaltung des Schalters.

[0053] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung ist das Deckelteil aus Kunststoff, wobei die erste Elektrode zwischen dem Deckelteil und dem Leitungsverbindungselement geklemmt angeordnet ist.

[0054] Im Vergleich zu der zuvor genannten Ausgestaltung, bei der das Deckelteil aus Metall ist und die erste Elektrode bildet, ist hier also ein Extrabauteil, das die erste Elektrode bildet, notwendig. Andererseits kann das Gehäuse, welches neben dem Unterteil bzw. dem Isolierstoffträger das Deckelteil aufweist, vollständig aus Kunststoff sein, was insbesondere eine kostengünstige Herstellung des Schalters ermöglicht.

[0055] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Deckelteil entlang seines gesamten Umfangs von dem Isolierstoffträger umgeben.

[0056] Damit geht ein weiterer Vorteil bezüglich der Abdichtung des Schalters einher, der insbesondere aufgrund des Vorsehens des Leitungsverbindungselements möglich wird. Anders als es bisher beispielsweise bei Schaltern aus der DE 197 48 589 A1 oder der DE 198 07 288 A1 bekannt ist, wird der erste Außenanschluss nicht mehr auf gleicher Höhe mit der ersten Elektrode aus dem Isolierstoffträger hinausgeführt. Somit kann das Deckelteil entlang seines gesamten Umfangs vollständig von dem Isolierstoffträger umschlossen sein, wodurch insbesondere die Abdichtung zwischen Deckelteil und Isolierstoffträger um ein Vielfaches verbessert wird.

[0057] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Leitungsverbindungselement zumindest teilweise von einem Isoliermaterial ummantelt oder in dieses eingebettet.

[0058] Vorzugsweise ist das Leitungsverbindungselement in den Isolierstoffträger eingebettet und von diesem vollständig umgeben. Dadurch ist das Leitungsverbindungselement von dem Schaltwerk abgeschirmt und elektrisch isoliert. Gleichzeitig ist das Leitungsverbindungselement platzsparend im Schalterinneren untergebracht.

[0059] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das temperaturabhängige Schaltwerk ein temperaturabhängiges Schaltelement auf, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur seine geometrische Form zu verändern, um das Schaltwerk zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung zu schalten.

[0060] Bei dem temperaturabhängigen Schaltelement handelt es sich vorzugsweise um ein Bimetall- oder Trimetall-Bauteil.

[0061] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das temperaturabhängige Schaltwerk ein Federelement auf, das dazu eingerichtet ist, in der Schließstellung des Schaltwerks die elektrisch leitende Verbindung herzustellen, indem es mit der ersten Elektrode elektrisch leitend verbunden ist und einen mechanischen Kontaktdruck erzeugt, mit dem ein bewegliches Kontaktteil ge-

gen die zweite Elektrode oder gegen ein an der zweiten Elektrode angeordnetes stationäres Kontaktteil gedrückt wird.

[0062] Das Vorsehen eines Federelements zusätzlich zu einem temperaturabhängigen Schaltelement innerhalb des Schaltwerks hat den Vorteil, dass das temperaturabhängige Schaltelement (z.B. das Bimetall- oder Trimetall-Bauteil) elektrisch und mechanisch entlastet wird. Zudem kann dadurch der Kontaktdruck in der Schließstellung des Schaltwerks erhöht werden, was insbesondere die Widerstandsfähigkeit des Schalters gegen mechanische Erschütterung verbessert. Je nach Bauweise des Schaltwerks können das temperaturabhängige Schaltelement und das temperaturunabhängige Federelement in dem Schaltwerk, wie eingangs erwähnt, mechanisch und elektrisch in Reihe oder parallel zueinander geschaltet sein.

[0063] 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 sein, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0064] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schalters, wobei sich das temperaturabhängige Schaltwerk des Schalters in seiner Schließstellung befindet;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schalters, wobei sich das temperaturabhängige Schaltwerk des Schalters in seiner Öffnungsstellung befindet;

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters;

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schalters, wobei sich das temperaturabhängige Schaltwerk des Schalters in seiner Schließstellung befindet;

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schalters, wobei sich das temperaturabhängige Schaltwerk des Schalters in seiner Öffnungsstellung befindet;

Fig. 6 eine schematische Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemä-

ßen Schalters, wobei sich das temperaturabhängige Schaltwerk des Schalters in seiner Schließstellung befindet; und

Fig. 7 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schalters, wobei sich das temperaturabhängige Schaltwerk des Schalters in seiner Öffnungsstellung befindet.

[0065] Fig. 1 und 2 zeigen jeweils eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters. Der Schalter ist darin jeweils in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

[0066] Fig. 1 zeigt die Schließstellung des Schalters 10. Fig. 2 zeigt die Öffnungsstellung des Schalters 10.

[0067] Der Schalter 10 weist ein temperaturabhängiges Schaltwerk 12 auf, welches dazu eingerichtet ist, den Schalter 10 in Abhängigkeit von seiner Temperatur von seiner Schließstellung in seine Öffnungsstellung und umgekehrt zu schalten.

[0068] In der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 stellt das Schaltwerk 12 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 14, 16 des Schalters 10 her. In der in Fig. 2 gezeigten Öffnungsstellung des Schalters 10 trennt das Schaltwerk 12 hingegen die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Außenanschluss 14 und dem zweiten Außenanschluss 16.

[0069] Der erste Außenanschluss 14 ist mit einer ersten Elektrode 18 leitend verbunden. Diese erste Elektrode 18 bildet bei dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel gleichzeitig den Deckel des Schalters 10. Mit anderen Worten wird die erste Elektrode 18 durch ein Deckelteil 19 aus Metall gebildet.

[0070] Der zweite Außenanschluss 16 ist elektrisch leitend mit einer zweiten Elektrode 20 verbunden. In dem vorliegend gezeigten Ausführungsbeispiel ist die zweite Elektrode 20 einstückig mit dem zweiten Außenanschluss 16 verbunden. Mit anderen Worten bildet ein und dasselbe Metallblech die zweite Elektrode 20 und den zweiten Außenanschluss 16.

[0071] Beide Elektroden 18, 20 sind als ebene planare Elektroden ausgestaltet. Das Schaltwerk 12 ist im Inneren des Schalters 10 im Zwischenraum zwischen den beiden Elektroden 18, 20 angeordnet.

[0072] Die beiden Elektroden 18, 20 werden von einem Isolierstoffträger 22, der einen Teil des Gehäuses 24 des Schalters 10 bildet, zueinander auf Abstand gehalten. Der Isolierstoffträger 22 trägt die beiden Elektroden 18, 20 und fixiert diese in ihrer Anordnung. Bei den beiden Elektroden 18, 20 handelt es sich also um unbewegliche, stationäre Elektroden.

[0073] Die beiden Elektroden 18, 20 werden von dem Isolierstoffträger 22 entlang einer Höhenrichtung auf Abstand zueinander gehalten. Diese Höhenrichtung, welche in Fig. 1 und 2 mit einem Pfeil h angedeutet ist, ver-

läuft quer, vorzugsweise orthogonal zu den beiden Elektroden 18, 20.

[0074] Die erste Elektrode 18 ist auf einer Oberseite (vorliegend bezeichnet als "erste Seite") des Schaltwerks 12 angeordnet, während die zweite Elektrode 20 auf der in Höhenrichtung h gegenüberliegenden Unterseite (vorliegend bezeichnet als "zweite Seite") des Schaltwerks 12 angeordnet ist.

[0075] Der Isolierstoffträger 22 ist im Wesentlichen topfförmig ausgestaltet. Er bildet das Unterteil 23 des Gehäuses 24. Der Isolierstoffträger 22 ist um die zweite Elektrode 20 herum durch Umspritzen oder Vergießen derart ausgebildet, dass die zweite Elektrode 20 integraler Bestandteil des Gehäuseunterteils 23 ist.

[0076] Das Unterteil 23 des Gehäuses 24 wird durch die als Deckelteil 19 ausgestaltete erste Elektrode 18 verschlossen. Das Deckelteil 19 ist rings herum, entlang seines gesamten Umfangs, von dem Isolierstoffträger 22 umgeben und wird von einem heißverprägten oberen Rand 25 des Isolierstoffträgers 22 bzw. des Unterteils 23 an diesem unverlierbar gehalten.

[0077] In den Isolierstoffträger 22 ist ferner ein Leitungsverbindungselement 26 aus elektrisch leitendem Material integriert. Bei diesem Leitungsverbindungselement 26 kann es sich beispielsweise um ein Leitungsblech oder einen sonstigen elektrischen Leiter handeln, der in den Isolierstoffträger 22 integriert ist und dadurch trotz seiner Anordnung im Inneren des Gehäuses 24 von dem ebenfalls im Inneren des Gehäuses 24 angeordneten Schaltwerk 12 elektrisch isoliert ist. In dem vorliegend gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Leitungsverbindungselement 26 im Querschnitt L-förmig ausgestaltet.

[0078] Das Leitungsverbindungselement 26 verbindet die erste Elektrode 18 mit dem ersten Außenanschluss 14. Auf diese Weise ist es möglich, die beiden Außenanschlüsse 14, 16 trotz der in Höhenrichtung h versetzten Anordnung der beiden Elektroden 18, 20 dennoch auf gleicher Höhe durch den Isolierstoffträger 22 von innen nach außen hindurchzuführen. Der erste Außenanschluss 14 ist dementsprechend in den in Fig. 1 und 2 gezeigten Schnittansichten "hinter" dem zweiten Außenanschluss 16 angeordnet, da der erste Außenanschluss 14 auf gleicher Höhe mit dem zweiten Außenanschluss 16 angeordnet ist und parallel zu dem zweiten Außenanschluss 16 verläuft. Letzteres ist insbesondere durch Zusammenschau mit der in Fig. 3 gezeigten Draufsicht von oben ersichtlich.

[0079] Die beiden Außenanschlüsse 14, 16 verlaufen, wie in Fig. 3 gezeigt, außerhalb des Isolierstoffträgers 22 parallel nebeneinander und können aufgrund des Leitungsverbindungselements 26 in einer gemeinsamen Anschlussebene E, welche in Fig. 1 und 2 mit einer gestrichelten Linie angedeutet ist, angeordnet sein.

[0080] Genauer gesagt, ist ein mit dem Isolierstoffträger 22 in Kontakt stehender erster Oberflächenabschnitt 28 des ersten Außenanschlusses 14 wie auch mit dem Isolierstoffträger 22 in Kontakt stehender erster Oberflächenabschnitt 30 des zweiten Außenanschlusses 16 in

der Anschlussebene E angeordnet. Mit den beiden ersten Oberflächenabschnitten 28, 30 sind insbesondere die beiden Abschnitte der Oberseiten der Außenanschlüsse 14, 16 gemeint, die unmittelbar an dem Isolierstoffträger 22 an den jeweiligen Stellen anliegen, an denen die beiden Außenanschlüsse 14, 16 aus dem Isolierstoffträger 22 und damit aus dem Schalter 12 nach außen geführt sind.

[0081] Da die beiden Außenanschlüsse 14, 16 vorzugsweise als ebene bzw. plattenförmige Anschlüsse ausgebildet sind, liegen auch die jeweiligen Oberflächenabschnitte 32, 34 der beiden Außenanschlüsse 14, 16, welche außerhalb des Isolierstoffträgers 22 angeordnet sind, in der gemeinsamen Anschlussebene E. Der sich außerhalb des Isolierstoffträgers 22 befindliche Oberflächenabschnitt 32 des ersten Außenanschlusses 14 wird vorliegend als "zweiter Oberflächenabschnitt" 32 des ersten Außenanschlusses 14 bezeichnet. Der sich außerhalb des Isolierstoffträgers 22 befindliche Oberflächenabschnitt 34 des zweiten Außenanschlusses 16 wird vorliegend als "zweiter Oberflächenabschnitt" 34 des zweiten Außenanschlusses 16 bezeichnet.

[0082] Während die zweite Elektrode 20 bei dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ebenfalls in der Anschlussebene E angeordnet ist, ist die erste Elektrode 18 in Höhenrichtung h parallel versetzt zu der Anschlussebene E angeordnet. Die Anschlussebene E ist quer, vorzugsweise orthogonal zu der Höhenrichtung h ausgerichtet.

[0083] Das Leitungsverbindungselement 26 bietet ferner den Vorteil, dass das Deckelteil 19 zur elektrischen Kontaktierung lediglich auf dem Leitungsverbindungselement 26 aufliegen kann, während das Deckelteil 19 entlang seines gesamten äußeren Umfangs 36 vollständig von dem Isolierstoffträger 22 umgeben sein kann, wodurch die Abdichtung des Schalterinneren um ein Vielfaches verbessert wird.

[0084] Die grundsätzliche Anordnung der beiden Elektroden 18, 20, der Aufbau des Gehäuses 24 mit seinem Deckelteil 19 und seinem Unterteil 23 wie auch die Anordnung der beiden Außenanschlüsse 14, 16 und des Leitungsverbindungselements 26 ist ferner aus Fig. 3 ersichtlich. Fig. 3 zeigt eine Draufsicht von oben auf den Schalter 10, wobei einige im Inneren des Gehäuses 24 angeordnete Bauteile (beispielsweise Bauteile 20 und 26) gestrichelt angedeutet sind. Die zweite Elektrode 20, welche in Fig. 3 gestrichelt angedeutet ist, verläuft schräg bzw. abgewinkelt zu dem zweiten Außenanschluss 16, liegt aber, wie bereits erwähnt, gemeinsam mit dem zweiten Außenanschluss 16 in der Anschlussebene E. Fig. 1 und 2 zeigen daher den Schnitt entlang der Schnittrlinie A-A.

[0085] Es versteht sich, dass das Leitungsverbindungselement 26 bei einer derartigen Schnittrlinie A-A und dessen in Fig. 3 gezeigter Anordnung in Fig. 1 und 2 formal nicht sichtbar, sondern durch Teile des Isolierstoffträgers 22 verdeckt wäre. Bei den in Fig. 1 und 2 gezeigten Ansichten handelt es sich jedoch nicht um

maßstabs- und detailgetreue, sondern um schematische Schnittansichten, in denen das Leitungsverbindungselement 26 zur besseren Erläuterung von dessen Anordnung schematisch dargestellt ist.

[0086] Es sei zudem erwähnt, dass die zweite Elektrode 20 nicht zwangsläufig abgewinkelt bzw. schräg zu dem zweiten Außenanschluss 16 verlaufen muss, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist. Die zweite Elektrode 20 kann grundsätzlich auch mit dem ersten Außenanschluss 16 fluchten. In einem solchen Fall ist es bevorzugt, dass der zweite Außenanschluss 16 zusammen mit der zweiten Elektrode 20 in Radialrichtung des Schaltergehäuses 24 verläuft. Sofern der zweite Außenanschluss 16 mittig, also gegenüber der in Fig. 3 gezeigten Position parallel nach unten in Richtung des ersten Außenanschlusses 14 versetzt angeordnet ist, ist auch dann eine parallele Ausrichtung der beiden Außenanschlüsse 14, 16 möglich. In Bezug auf Fig. 3 würde der zweite Außenanschluss 16 und die zweite Elektrode 20 dann in einer Linie parallel zu dem ersten Außenanschluss 14 in der Mitte des Gehäuses 24 angeordnet sein.

[0087] Auch bei den in Fig. 4-7 gezeigten Ausführungsbeispielen des Schalters 10 wird ein Leitungsverbindungselement 26 in sehr ähnlicher Weise zur elektrischen Verbindung der ersten Elektrode 18 mit dem ersten Außenanschluss 14 eingesetzt, um die beiden Außenanschlüsse 14, 16 des Schalters 10 trotz der höhenversetzten Anordnung der beiden Elektroden 18, 20 bezüglich der Höhenrichtung h auf gleicher Höhe aus dem Isolierstoffträger 22 hinausführen zu können und damit eine Anordnung der beiden Außenanschlüsse 14, 16 in einer gemeinsamen Anschlussebene E zu ermöglichen.

[0088] Dieses grundsätzliche Anordnungsprinzip sowie der grundsätzlich in Fig. 3 skizzierte Aufbau des Schalters ist somit auch bei den in Fig. 4-7 gezeigten Ausführungsbeispielen verwirklicht. Die beiden in Fig. 4-7 gezeigten weiteren Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von dem in Fig. 1-2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel in der funktionalen und strukturellen Art des Aufbaus des Schaltwerks 12 sowie in einigen nachfolgend zu erläuternden Merkmalen des Gehäuses 24.

[0089] Bei dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel weist das Schaltwerk 12 ein temperaturabhängiges Schaltelement 40 auf, das elektrisch und mechanisch in Reihe mit einem Federelement 42 geschaltet ist. Das temperaturabhängige Schaltelement 40 ist in dem ersten Ausführungsbeispiel als Bimetall-Element ausgestaltet, welches die Form einer länglichen Federzunge hat. Das Federelement 42 ist aus Metall und ebenfalls als längliche Federzunge ausgebildet.

[0090] Ein erstes Ende 44 des Federelements 42 ist stoffschlüssig an der ersten Elektrode 18 befestigt. Ausgehend von diesem ersten Ende 44 ragt das Federelement 42 in der Art eines Kragträgers in den durch die Aussparung 38 im Inneren des Schalters 10 gebildeten Hohlraum hinein. Das gegenüberliegende zweite, freie Ende 46 des Federelements 42 ist stoffschlüssig (z.B. durch Löten oder Verschweißen) an einem ersten Ende

48 des temperaturabhängigen Schaltelements 40 befestigt. An einem dem ersten Ende 48 gegenüberliegenden zweiten Ende 50 trägt das temperaturabhängige Schaltelement 40 ein bewegliches Kontaktteil 52, das mit einem an der zweiten Elektrode 20 angeordneten stationären Kontaktteil 54 zusammenwirkt.

[0091] Das bewegliche Kontaktteil 52 wird in der Schließstellung des Schaltwerks 12 von dem Federelement 42 und dem temperaturabhängigen Schaltelement 40 gegen das stationäre Kontaktteil 54 gedrückt, wodurch der Schalter 10 geschlossen und die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 14, 16 hergestellt ist.

[0092] Erhöht sich ausgehend hiervon die Temperatur des Schaltelements 40 infolge eines erhöhten Stromflusses durch den Schalter 10 oder infolge einer erhöhten Außentemperatur, so beginnt zunächst die Schleichphase des Schaltelements 40, in der seine gegen die Kraft des Federelements 42 arbeitende Federkraft nachlässt. Aufgrund der mechanischen Reihenschaltung des Schaltelements 40 mit dem Federelement 42 wird dieses allmähliche Nachlassen der Kraft des Schaltelements 40 durch das Federelement 42 ausgeglichen, so dass das bewegliche Kontaktteil 52 nach wie vor gegen das stationäre Kontaktteil 54 gedrückt wird.

[0093] Erhöht sich die Temperatur des Schaltelements 40 dann weiter bis auf oder über die Ansprechtemperatur des Schaltelements 40, so schnappt das Schaltelement 40 in seine in Fig. 2 gezeigte Hochtemperaturkonfiguration um, wodurch das Schaltwerk 12 in seine Öffnungsstellung gebracht und die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 14, 16 unterbrochen wird.

[0094] Bei dem in Fig. 4 und 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel wird das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schalters 10 durch ein strukturell und funktional unterschiedlich aufgebautes Schaltwerk 12 bewirkt.

[0095] Das Schaltwerk 12 umfasst ebenfalls ein temperaturabhängiges Schaltelement 40 sowie ein temperaturunabhängiges Federelement 42. Das Schaltelement 40 ist hier als scheibenförmiges Bimetall-Element ausgestaltet, weshalb dieses auch als Bimetallscheibe bezeichnet wird. Das Federelement 42 ist ebenfalls scheibenförmig ausgestaltet und vorzugsweise als Feder-Schnappscheibe ausgestaltet, die zwei temperaturunabhängige stabile Konfigurationen aufweist, zwischen der diese unter Kraftereinwirkung hin und her umschnappt.

[0096] Das Schaltelement 40 und das Federelement 42 sind bei dem in Fig. 4 und 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel elektrisch und mechanisch parallel zueinander geschaltet. Das bewegliche Kontaktteil 52 ist an dem Federelement 42 stoffschlüssig befestigt. Das als Bimetallscheibe ausgebildete Schaltelement 40 ist mit einem mittig darin vorgesehenen Loch 56 über das bewegliche Kontaktteil 52 gestülpt.

[0097] Als erste Elektrode 18 fungiert das Deckteil

19, welches wie in dem ersten Ausführungsbeispiel vorzugsweise aus Metall ist. Die erste Elektrode 18 ist gleich wie zuvor über das Leitungsverbindungselement 26, welches in den Isolierstoffträger 22 eingebettet ist, mit dem ersten Außenanschluss 14 elektrisch leitend verbunden.

[0098] Als zweite Elektrode 20 fungiert ein in den Isolierstoffträger 22 eingebettetes Metallblech, das zumindest abschnittsweise mit den Außenanschlüssen 14, 16 in der Anschlussebene E, in der auch die Oberseiten der beiden Außenanschlüsse 14, 16 angeordnet sind, liegt.

[0099] Anders als in dem ersten Ausführungsbeispiel ist das stationäre Kontaktteil 54 jedoch nicht als separates Bauteil ausgestaltet, das stoffschlüssig mit der zweiten Elektrode 20 verbunden ist, sondern wird durch einen erhöhten mittigen Abschnitt der zweiten Elektrode 20 selbst gebildet.

[0100] In der in Fig. 4 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 stützt sich das scheibenförmige Federelement 42 mit seinem äußeren Rand 58 an der Innenseite des Deckteils 19 und somit an der ersten Elektrode 18 ab. Das temperaturabhängige Schaltelement 40 kann in dieser Schließstellung des Schalters 10 kräftefrei gelagert sein und mit seinem äußeren Rand 60 frei in die im Innenraum des Schalters 10 gebildete Aussparung 38 hineinragen. Das Schaltelement 40 ist, anders als gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, somit in der Schließstellung des Schalters 10 nicht stromdurchflossen.

[0101] Der Strom fließt in der Schließstellung des Schalters 10 von dem ersten Außenanschluss 14 über das Leitungsverbindungselement 26 in die erste Elektrode 18 und von dort über das Federelement 42, das bewegliche Kontaktteil 52, das stationäre Kontaktteil 54 und die zweite Elektrode 20 zu dem zweiten Außenanschluss 16.

[0102] Ebenso trägt das temperaturabhängige Schaltelement 40 in der in Fig. 4 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 auch nicht zu dem Kontaktdruck bei, mit dem das bewegliche Kontaktteil 52 gegen das stationäre Kontaktteil 54 gedrückt wird. Dieser Schließdruck wird bei dem in Fig. 4 und 5 gezeigten Aufbau des Schaltwerks 12 lediglich durch das Federelement 42 bewirkt.

[0103] Erhöht sich die Temperatur des Schalters 10 und damit auch des Schaltwerks 12 auf die Ansprechtemperatur des Schaltelements 40 oder über diese hinaus, so schnappt das Schaltelement 40 von seiner in Fig. 4 gezeigten konvexen Stellung in seine in Fig. 5 gezeigte konkave Stellung um. Dabei stützt sich das Schaltelement 40 mit seinem äußeren Rand 60 an dem Isolierstoffträger 22 ab und drückt das Federelement 42 mit seinem Zentrum nach oben. Dadurch bedingt schnappt auch das Federelement 42 aus seiner in Fig. 4 gezeigten konkaven Stellung in seine in Fig. 5 gezeigte konvexe Stellung um, wodurch das bewegliche Kontaktteil 52 von dem stationären Kontaktteil 54 abgehoben und der Stromkreis geöffnet wird.

[0104] Bei dem in Fig. 6 und 7 gezeigten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10 ist das

Schaltwerk 12 funktional ähnlich zu dem Schaltwerk 12 gemäß dem in Fig. 4 und 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel ausgestaltet. Das Schaltelement 40 und das Federelement 42 sind hier ebenfalls mechanisch und elektrisch parallel geschaltet. Zudem sind das Schaltelement 40 und das Federelement 42 auch bei dem in Fig. 6 und 7 gezeigten Ausführungsbeispiel scheibenförmig bzw. kreisscheibenförmig ausgestaltet und mit ihrem jeweiligen Zentrum mit dem beweglichen Kontaktteil 52 verbunden.

[0105] Das Schaltelement 40 und das Federelement 42 liegen in diesem Fall jedoch von gegenüberliegenden Seiten an einem den äußeren Rand des beweglichen Kontaktteils 52 bildenden, umlaufenden Bund 62 an.

[0106] Neben dem Schaltelement 40, dem Federelement 42 und dem beweglichen Kontaktteil 52 weist das Schaltwerk 12 gemäß dem in Fig. 6 und 7 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel des Schalters 10 ein Schaltwerksgehäuse 64 auf. Dieses Schaltwerksgehäuse 64 ist vorzugsweise aus Metall. Es dient der Unterbringung des Schaltwerks bzw. der aus Schaltelement 40, Federelement 42 und beweglichem Kontaktteil 52 gebildeten Schaltwerkseinheit.

[0107] Das Schaltwerksgehäuse 64 ist als teilweise offenes Gehäuse ausgestaltet und vorzugsweise aus Metall. Die aus Schaltelement 40, Federelement 42 und beweglichem Kontaktteil 52 gebildete Schaltwerkseinheit ist unverlierbar, aber mit Spiel in dem Schaltwerksgehäuse 64 gehalten.

[0108] Mit Hilfe eines solchen Schaltwerksgehäuses 64 ist es möglich, das Schaltwerk 12 als Halbfabrikat vorzuproduzieren, als Schüttgut auf Lager zu halten und dann als Ganzes in das Schaltergehäuse 24 einzusetzen.

[0109] In der in Fig. 6 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 stützt sich das Federelement 42 mit seinem äußeren Rand 58 an der Innenseite des Schaltwerksgehäuses 64 ab und drückt das bewegliche Kontaktteil 52 gegen das stationäre Kontaktteil 54. Das Schaltelement 40 ist auch bei dieser Ausführungsform des Schaltwerks 12 in der Schließstellung des Schalters 10 mechanisch kräftefrei gelagert und nicht stromdurchflossen.

[0110] Bei dem in Fig. 6 und 7 gezeigten Schalter 10 fungiert das Schaltwerksgehäuse 64 als erste Elektrode 18. Dementsprechend muss das Deckelteil 19 hier nicht aus elektrisch leitendem Material ausgestaltet sein, sondern kann beispielsweise aus Kunststoff, z.B. aus einem ähnlichen oder sogar dem gleichen Material wie der Isolierstoffträger 22 ausgestaltet sein, der das Unterteil 23 des Gehäuses 24 bildet.

[0111] Das als erste Elektrode 18 fungierende Schaltwerksgehäuse 64 liegt auf dem Leitungsverbindungselement 26 auf, so dass auch hier das schalterintern vorgesehene Leitungsverbindungselement 26 den elektrischen Kontakt zwischen der ersten Elektrode 18 und dem ersten Außenanschluss 14 herstellt und eine Anbringung der beiden Außenanschlüsse 14, 16 auf gleicher Höhe bzw. ein Hinausführen der Außenanschlüsse

14, 16 auf gleicher Höhe aus dem Isolierstoffträger 22 hinaus ermöglicht.

[0112] Der Stromfluss in der in Fig. 6 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 erfolgt von dem ersten Außenanschluss 14 über das Leitungsverbindungselement 26, das Schaltwerksgehäuse 64 (die erste Elektrode 18), das Federelement 42, das bewegliche Kontaktteil 52, das stationäre Kontaktteil 54 und die zweite Elektrode 20 zu dem zweiten Außenanschluss 16.

[0113] In der in Fig. 7 gezeigten Öffnungsstellung des Schalters 10 stützt sich das temperaturabhängige Schaltelement 40 mit seinem äußeren Rand 60 auf der Innenseite des Schaltwerksgehäuses 64 ab und drückt das bewegliche Kontaktteil 52 nach oben, wodurch das bewegliche Kontaktteil 52 von dem stationären Kontaktteil 54 abgehoben wird und der Stromfluss unterbrochen wird. Dadurch schnappt auch das Federelement 42 von seiner in Fig. 6 gezeigten konkaven Stellung in seine in Fig. 7 gezeigte konvexe Stellung um.

[0114] Dementsprechend unterscheiden sich die drei vorliegend gezeigten Ausführungsbeispiele im Wesentlichen in dem Aufbau des Schaltwerks 12, während das Prinzip der Anbringung der beiden Außenanschlüsse 14, 16 in einer gemeinsamen Anschlussebene E durch Vorsehen eines im Schalterinneren angeordneten Leitungsverbindungselements 26 in allen drei Ausführungsbeispielen auf prinzipiell ähnliche Weise verwirklicht ist.

30 Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter (10), mit einem Gehäuse (24) und einem darin angeordneten temperaturabhängigen Schaltwerk (12), das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einer Schließstellung, in der das temperaturabhängige Schaltwerk (12) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einer ersten stationären Elektrode (18) und einer zweiten stationären Elektrode (20) herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das temperaturabhängige Schaltwerk (12) die elektrisch leitende Verbindung trennt, zu schalten, wobei das Gehäuse (24) einen Isolierstoffträger (22) aufweist, der einen Teil des Gehäuses (24) bildet und der die beiden stationären Elektroden (18, 20) trägt und entlang einer Höhenrichtung (h) auf Abstand zueinander hält, wobei die erste Elektrode (18) mit einem ersten Außenanschluss (14) elektrisch verbunden ist und die zweite Elektrode (20) mit einem zweiten Außenanschluss (16) elektrisch verbunden ist, wobei die erste Elektrode (18) über ein quer zu den beiden Elektroden (18, 20) ausgerichtetes, in dem Gehäuse (24) angeordnetes Leitungsverbindungselement (26) mit dem ersten Außenanschluss (14) elektrisch verbunden ist, und wobei der erste und der zweite Außenanschluss (14, 16) in einer gemeinsamen Anschlussebene (E), die quer zu der Höhenrichtung (h) ausgerichtet ist, durch den Isolierstoff-

träger (22) hindurchgeführt sind.

2. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1, wobei das Deckelteil (19) von einem verprägten oberen Rand (25) des Isolierstoffträgers (22) an diesem befestigt ist. 5
3. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der erste und der zweite Außenanschluss (14, 16) außerhalb des Isolierstoffträgers (22) parallel nebeneinander verlaufen. 10
4. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-3, wobei ein mit dem Isolierstoffträger (22) in Kontakt stehender erster Oberflächenabschnitt (28) des ersten Außenanschlusses (14) in der gemeinsamen Anschlussebene (E) mit einem mit dem Isolierstoffträger (22) in Kontakt stehenden ersten Oberflächenabschnitt (30) des zweiten Außenanschlusses (16) liegt. 15 20
5. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 4, wobei ein an den ersten Oberflächenabschnitt (28) des ersten Außenanschlusses (14) angrenzender zweiter Oberflächenabschnitt (32) des ersten Außenanschlusses (14), welcher außerhalb des Isolierstoffträgers (22) angeordnet ist, in der gemeinsamen Anschlussebene (E) angeordnet ist, und wobei ein an den ersten Oberflächenabschnitt (30) des zweiten Außenanschlusses (16) angrenzender zweiter Oberflächenabschnitt (34) des zweiten Außenanschlusses (16), welcher außerhalb des Isolierstoffträgers (22) angeordnet ist, in der gemeinsamen Anschlussebene (E) angeordnet ist. 25 30 35
6. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei die erste Elektrode (18) auf einer ersten Seite des temperaturabhängigen Schaltwerks (12) angeordnet ist, und wobei die zweite Elektrode (20), der erste und der zweite Außenanschluss (16) auf einer in Höhenrichtung (h) gegenüberliegenden zweiten Seite des temperaturabhängigen Schaltwerks (12) angeordnet sind. 40
7. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 4-6, wobei zumindest ein Teil der zweiten Elektrode (20) in der Anschlussebene (E) angeordnet ist, und wobei zumindest ein Teil der ersten Elektrode (18) parallel zu der Anschlussebene (E) angeordnet ist. 45 50
8. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die zweite Elektrode (20) in den Isolierstoffträger (22) eingebettet ist. 55
9. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Isolierstoffträger (22) ein Unterteil (23) des Gehäuses (24) bildet,

das von einem Deckelteil (19) verschlossen ist, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk (12) im Inneren des Gehäuses (24) in einer Aussparung (38) des Isolierstoffträgers (22) zwischen der ersten und der zweiten Elektrode (18, 20) angeordnet ist.

10. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 9, wobei das Deckelteil (19) aus Metall ist und die erste Elektrode (18) bildet.
11. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 9, wobei das Deckelteil (19) aus Kunststoff ist und die erste Elektrode (18) zwischen dem Deckelteil (19) und dem Leitungsverbindungselement (26) geklemmt angeordnet ist.
12. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 9-11, wobei das Deckelteil (19) entlang seines gesamten Umfangs von dem Isolierstoffträger (22) umgeben ist.
13. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Leitungsverbindungselement (26) zumindest teilweise von einem Isoliermaterial (22) ummantelt oder in dieses eingebettet ist.
14. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk (12) ein temperaturabhängiges Schaltelement (40) aufweist, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur seine geometrische Form zu verändern, um das temperaturabhängige Schaltwerk (12) zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung zu schalten.
15. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk (12) ein Federelement aufweist, das dazu eingerichtet ist, in der Schließstellung des temperaturabhängigen Schaltwerks (12) die elektrisch leitende Verbindung herzustellen, indem es mit der ersten Elektrode (18) elektrisch leitend verbunden ist und einen mechanischen Kontaktdruck erzeugt, mit dem ein bewegliches Kontaktteil (52) gegen die zweite Elektrode (20) oder gegen ein an der zweiten Elektrode (20) angeordnetes stationäres Kontaktteil (54) gedrückt wird.

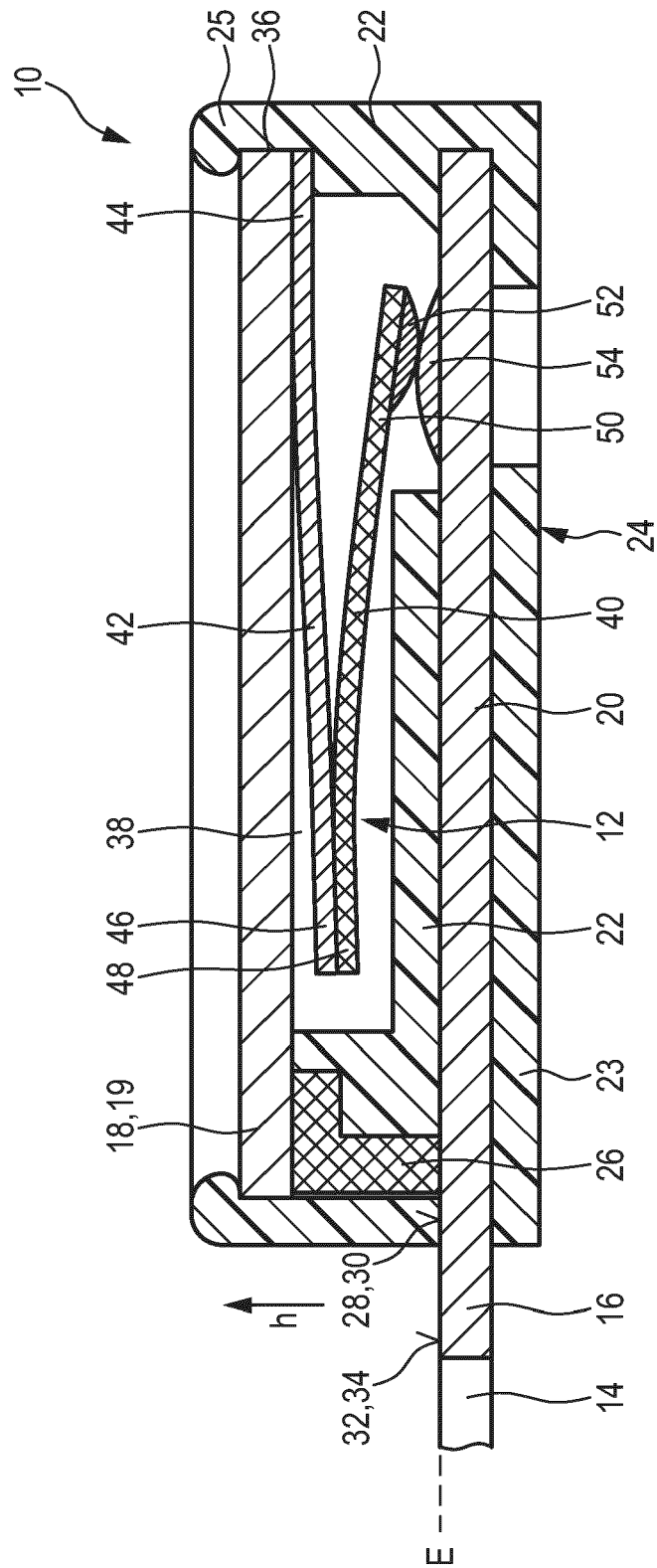


Fig. 1

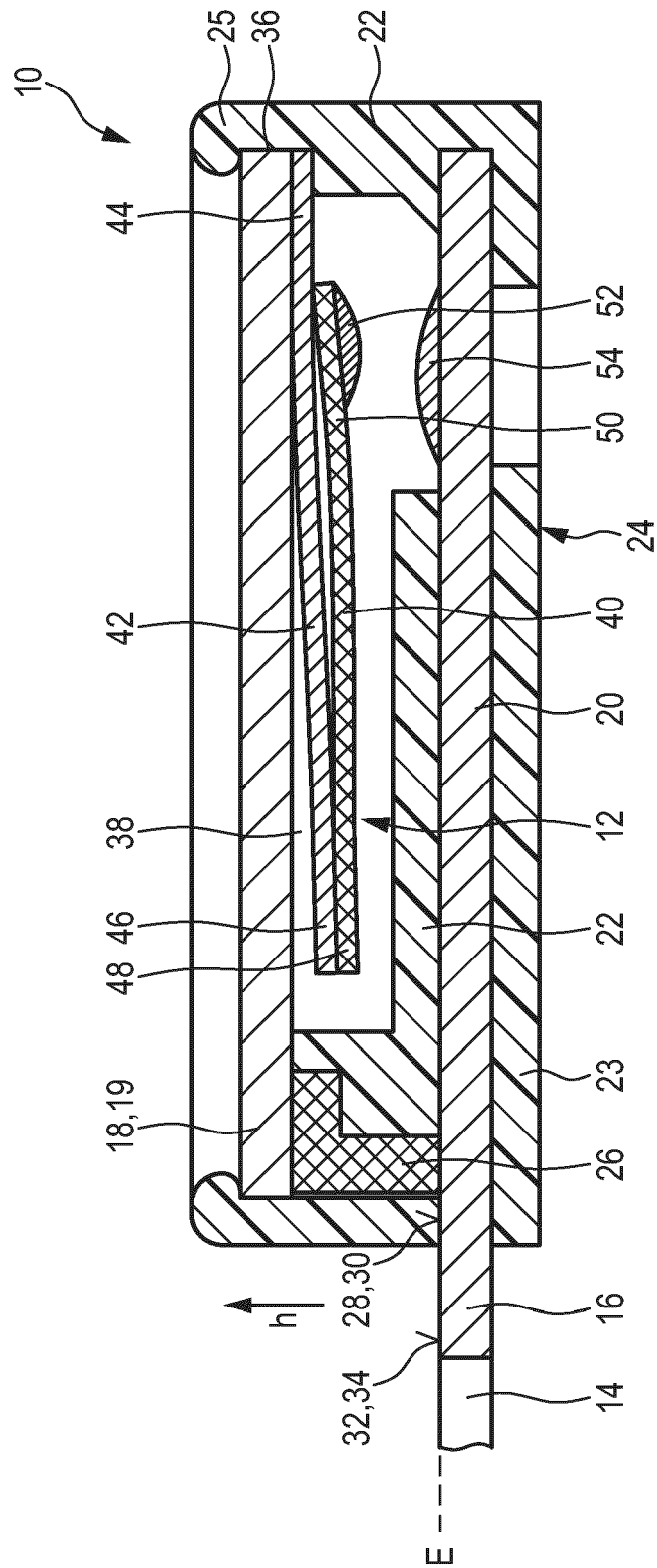


Fig. 2

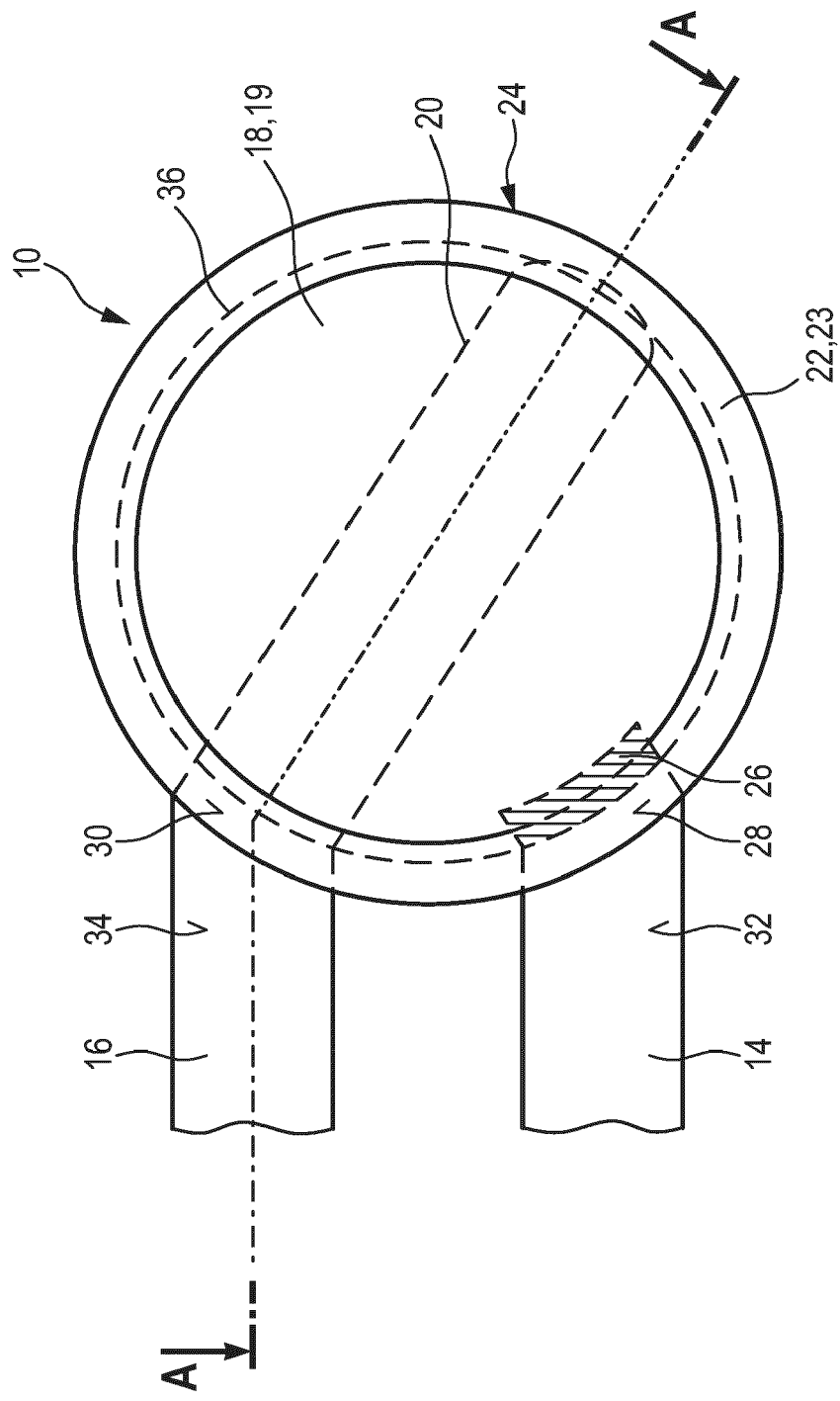


Fig. 3

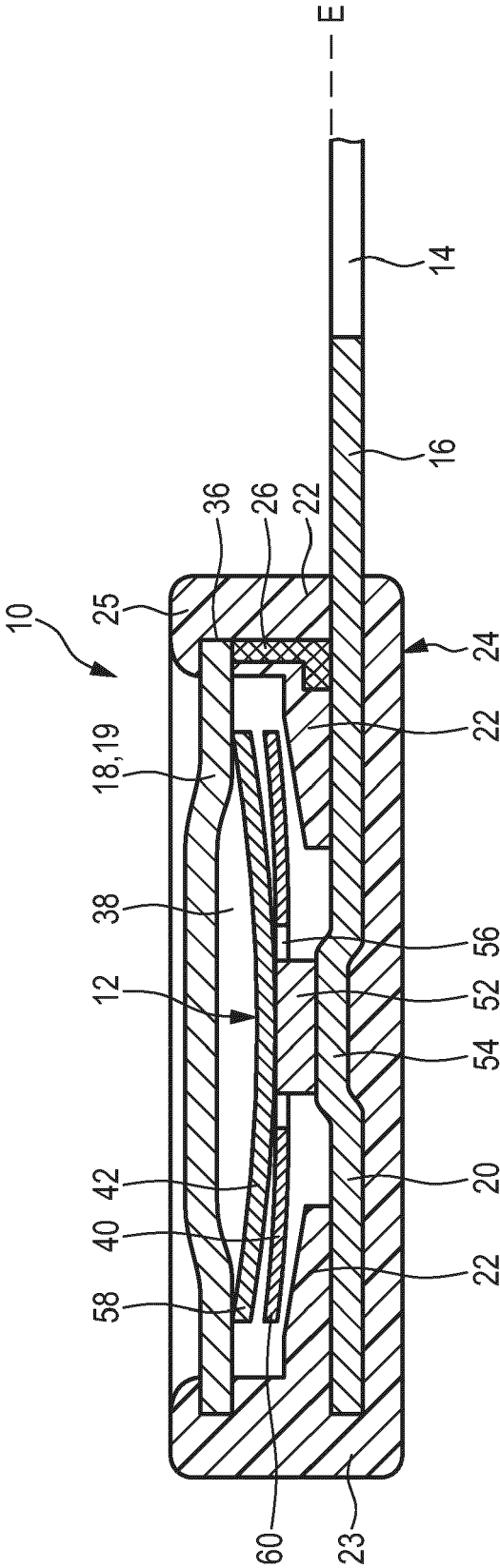


Fig. 4

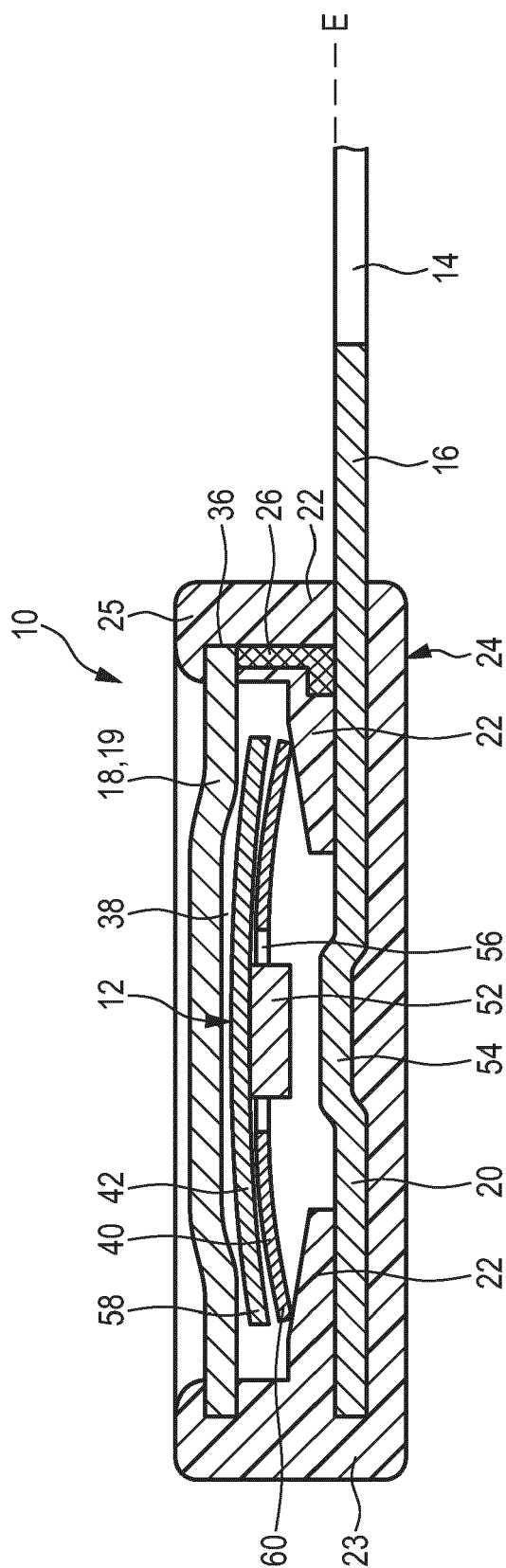


Fig. 5

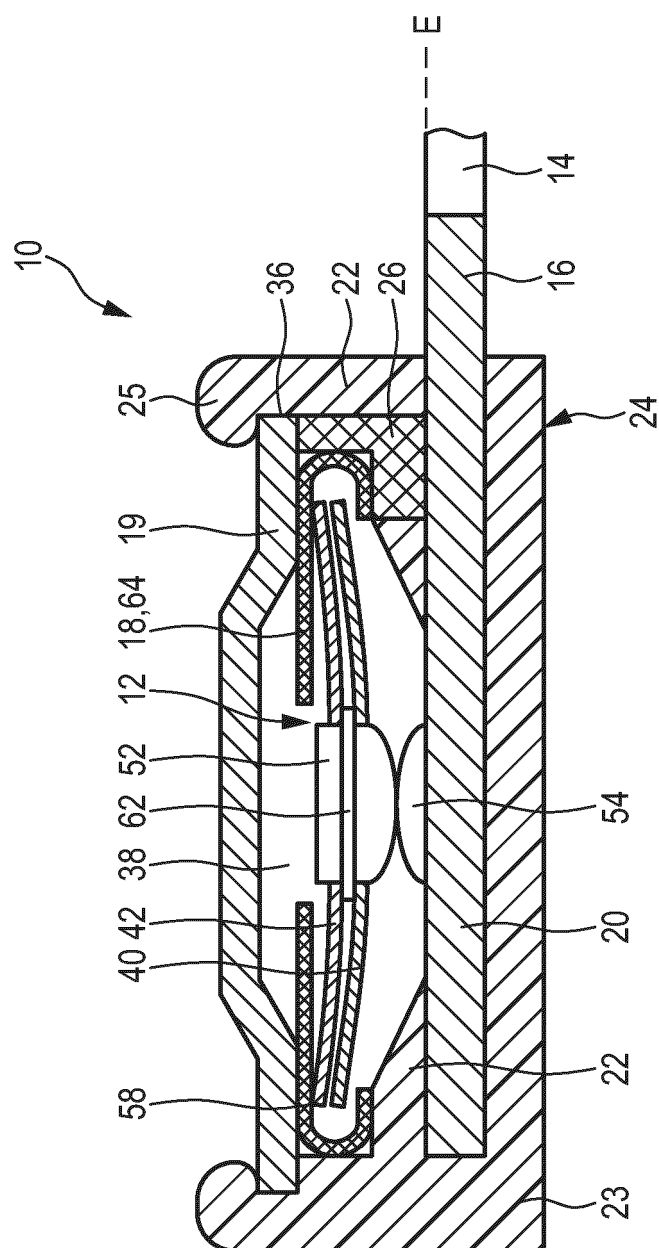


Fig. 6

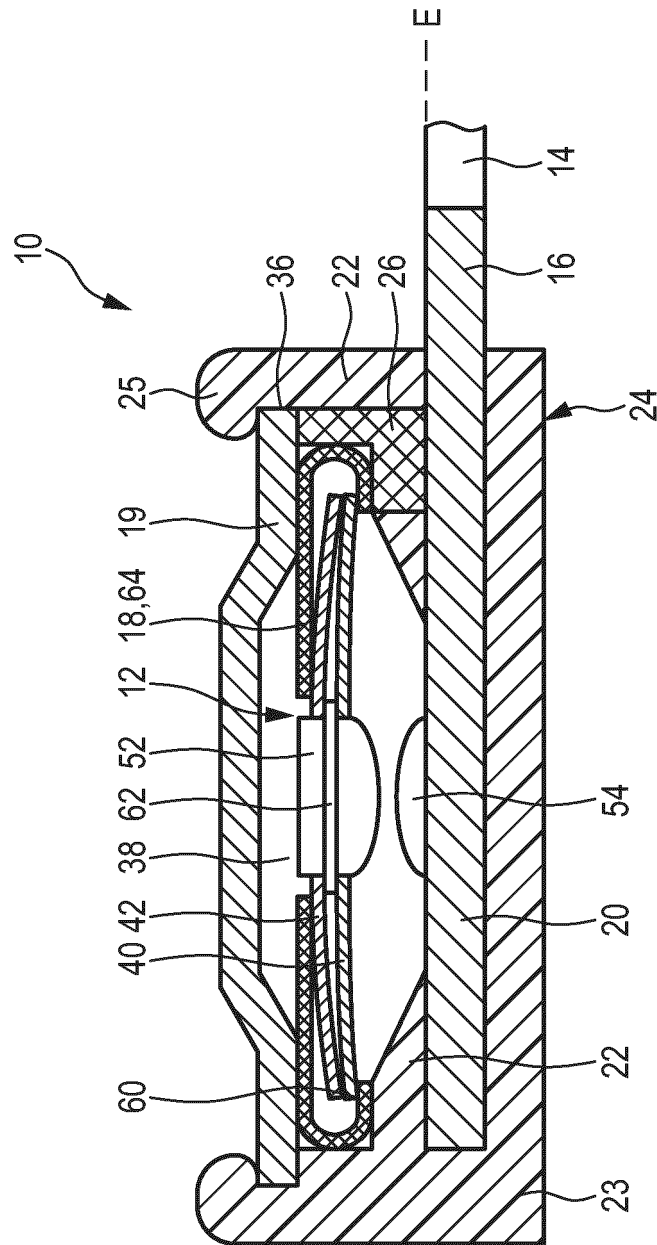


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 2790

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)
X	WO 2008/006385 A1 (THERMIK GERAETEBAU GMBH [DE]; HOFSAESS MARCEL [DE]) 17. Januar 2008 (2008-01-17)	1-10, 13-15	INV. H01H37/54 H01H1/58 H01H37/04
Y	* Seite 18, Absatz 6 - Seite 22, Absatz 3; Abbildungen 1-3 *	11,12	
X	EP 0 858 090 A2 (THERMIK GERAETEBAU GMBH [DE]) 12. August 1998 (1998-08-12)	1,2	
Y	* Spalte 7, Zeile 48 - Spalte 10, Zeile 9; Abbildungen 1, 2 *	3-15	
Y	DE 10 2007 014237 A1 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 18. September 2008 (2008-09-18)	3-15	
A	* Seite 7, Absatz 0078 - Seite 10, Absatz 0117; Abbildungen 1, 7, 9, 12 *	1,2	
Y	EP 3 731 254 A1 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 28. Oktober 2020 (2020-10-28)	4-15	
A	* Seite 12, Absatz 0133 - Absatz 0137; Abbildung 4 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2024	Prüfer Pavlov, Valeri
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 24 15 2790

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.

07-06-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	WO 2008006385 A1	17-01-2008	AT	E482461 T1	15-10-2010	
			CN	101536130 A	16-09-2009	
			DK	2038905 T3	10-01-2011	
			EP	2038905 A1	25-03-2009	
			ES	2350367 T3	21-01-2011	
			HK	1132837 A1	05-03-2010	
			PL	2038905 T3	31-03-2011	
			PT	2038905 E	10-11-2010	
			SI	2038905 T1	31-01-2011	
			WO	2008006385 A1	17-01-2008	
25	EP 0858090 A2	12-08-1998	AT	E348399 T1	15-01-2007	
			DE	19705154 A1	20-08-1998	
			EP	0858090 A2	12-08-1998	
			ES	2277349 T3	01-07-2007	
			US	6064295 A	16-05-2000	
30	DE 102007014237 A1	18-09-2008	DE	102007014237 A1	18-09-2008	
			WO	2008113489 A1	25-09-2008	
35	EP 3731254 A1	28-10-2020	CN	111834166 A	27-10-2020	
			DE	102019110448 A1	29-10-2020	
			EP	3731254 A1	28-10-2020	
			US	2020343064 A1	29-10-2020	
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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 19748589 A1 [0002] [0016] [0050] [0056]
- DE 19807288 A1 [0002] [0018] [0056]
- DE 18907288 A1 [0050]