

(19)



(11)

EP 3 739 606 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.11.2020 Patentblatt 2020/47

(51) Int Cl.:

H01H 9/04 (2006.01)**H01H 37/54 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **20173913.3**(22) Anmeldetag: **11.05.2020**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

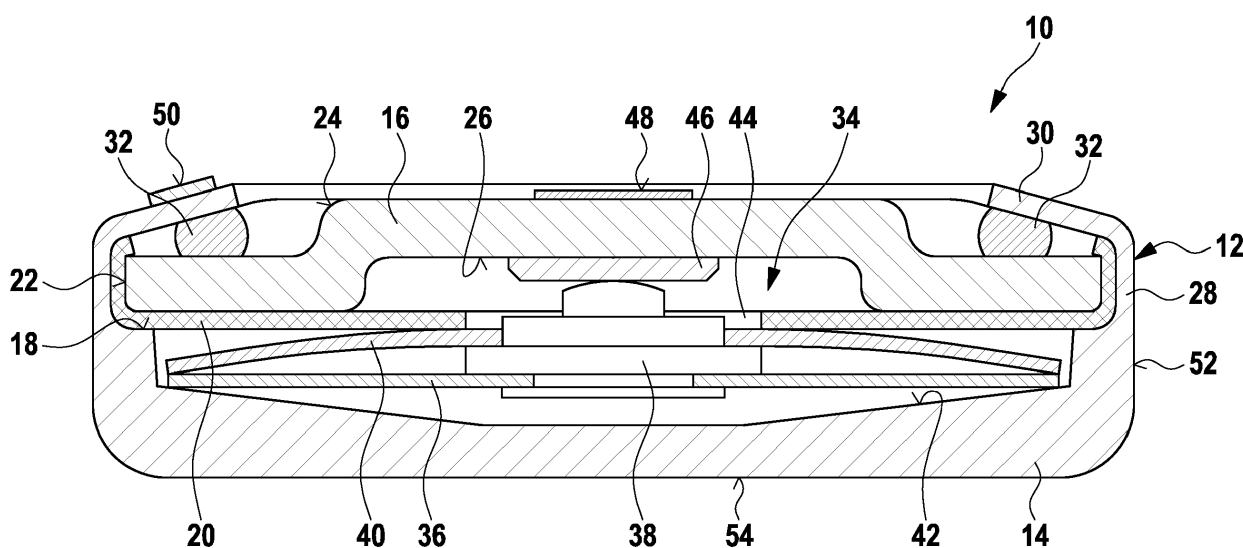
BA ME

Benannte Validierungsstaaten:

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: **14.05.2019 DE 102019112581**(54) **TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER**

(57) Temperaturabhängiger Schalter (10) mit einem Gehäuse (12), das ein Deckelteil (16) mit einer Oberseite (24) und ein Unterteil (14) mit einer hochgezogenen, umlaufenden Wand (28) aufweist, deren oberer Abschnitt (30) auf die Oberseite (24) des Deckteils (16) umgebogen ist und dadurch das Deckelteil (16) an dem Unterteil (14) hält, wobei außen an dem Gehäuse (12) zwei Kontaktflächen (48, 50) vorgesehen sind und in dem Gehäuse (12) ein Schaltwerk (34) angeordnet ist, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einem geschlossenen Zustand, in dem das Schaltwerk (34) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktflächen herstellt, und einem geöffneten Zustand, in dem das Schaltwerk (34) die elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktflächen (48, 50) öffnet, zu schalten. Auf der Oberseite (24) des Deckteils (16) ist ein Abdichtring (32) angeordnet, der mit dem umgebogenen, oberen Abschnitt (30) der Wand in abdichtendem Kontakt steht.

schen einem geschlossenen Zustand, in dem das Schaltwerk (34) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktflächen herstellt, und einem geöffneten Zustand, in dem das Schaltwerk (34) die elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktflächen (48, 50) öffnet, zu schalten. Auf der Oberseite (24) des Deckteils (16) ist ein Abdichtring (32) angeordnet, der mit dem umgebogenen, oberen Abschnitt (30) der Wand in abdichtendem Kontakt steht.

**Fig. 1****EP 3 739 606 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter mit einem Gehäuse, das ein Deckelteil mit einer Oberseite und ein Unterteil mit einer hochgezogenen, umlaufenden Wand aufweist, deren oberer Abschnitt auf die Oberseite des Deckteils umgebogen ist und dadurch das Deckelteil an dem Unterteil hält, wobei außen an dem Gehäuse zwei Kontaktflächen vorgesehen sind und in dem Gehäuse ein Schaltwerk angeordnet ist, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einem geschlossenen Zustand, in dem das Schaltwerk eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktflächen herstellt, und einem geöffneten Zustand, in dem das Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktflächen öffnet, zu schalten.

[0002] Ein derartiger temperaturabhängiger Schalter ist bspw. aus der DE 196 23 570 A1 bekannt.

[0003] Derartige temperaturabhängige Schalter dienen in an sich bekannter Weise dazu, die Temperatur eines Gerätes zu überwachen. Dazu wird der Schalter bspw. über eine seiner Außenflächen in thermischen Kontakt mit dem zu schützenden Gerät gebracht, so dass die Temperatur des zu schützenden Geräts die Temperatur des Schaltwerks beeinflusst.

[0004] Der Schalter wird über Anschlussleitungen, die an seinen äußeren Kontaktflächen stoffschlüssig angebracht werden (bspw. durch Anlöten oder Verschweißen) elektrisch in Reihe in den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Geräts geschaltet, so dass unterhalb der Ansprechtemperatur des Schalters der Versorgungsstrom des zu schützenden Geräts durch den Schalter fließt.

[0005] Der aus der DE 196 23 570 A1 bekannte Schalter weist ein tiefgezogenes Unterteil auf, in dem eine innen umlaufende Schulter vorgesehen ist, auf der ein Deckelteil aufliegt. Das Deckelteil wird durch einen hochgezogenen und umgebördelten Rand des Unterteils fest auf dieser Schulter gehalten.

[0006] Bei dem aus dieser Druckschrift bekannten Schalter sind das Deckelteil und das Unterteil aus elektrisch leitfähigem Material gefertigt. Daher ist zwischen ihnen noch eine Isolierfolie vorgesehen, die sich parallel zu dem Deckel erstreckt und seitlich nach oben gezogen ist, so dass sich ihr Randbereich bis auf die Oberseite des Deckelteils erstreckt. Der umgebördelte Rand, also der umgebogene, obere Abschnitt der Wand des Unterteils, drückt bei diesem Schalter unter Zwischenlage der Isolierfolie auf das Deckelteil. Die Isolierfolie dient dabei also der elektrischen Isolation der beiden elektrisch leitfähigen Gehäuseteile des Schalters.

[0007] Der aus der DE 196 23 570 A1 bekannte Schalter umfasst des Weiteren ein temperaturabhängiges Schaltwerk, welches eine Feder-Schnappscheibe, die ein bewegliches Kontaktteil trägt, sowie eine über das bewegliche Kontaktteil gestülpte Bimetallscheibe aufweist. Die Feder-Schnappscheibe drückt das bewegliche

Kontaktteil gegen einen stationären Gegenkontakt, der innen an dem Deckelteil angeordnet ist.

[0008] Mit ihrem Rand stützt sich die Feder-Schnappscheibe im Unterteil des Gehäuses ab, so dass der elektrische Strom von dem Unterteil durch die Feder-Schnappscheibe und das bewegliche Kontaktteil in den stationären Gegenkontakt und von da in das Deckelteil fließt.

[0009] Als erster Außenanschluss dient eine Kontaktfläche, die mittig auf dem Deckelteil angeordnet ist. Als zweiter Außenanschluss dient eine auf dem umgebördelten Rand des Unterteils vorgesehene Kontaktfläche. Es ist aber auch möglich, den zweiten Außenanschluss nicht an dem Rand, sondern seitlich an dem stromführenden Gehäuse oder an der Unterseite des Unterteils anzuordnen.

[0010] Aus der DE 198 27 113 C2 ist es ferner bekannt, an der Feder-Schnappscheibe eine sog. Kontaktbrücke anzubringen, die von der Feder-Schnappscheibe gegen zwei an dem Deckelteil vorgesehene stationäre Gegenkontakte gedrückt wird. In diesem Fall sind also beide Kontakte des Schalters, an denen die Außenanschlüsse angebracht werden, an dem Deckelteil angeordnet. Die beiden Kontakte sind elektrisch voneinander isoliert. Das Deckelteil ist bei einer solchen Konstruktionsvariante des Schalters daher vorzugsweise aus einem Isoliermaterial oder einem Kaltleiter gefertigt. Derartige Kaltleiter werden auch als PTC-Widerstände bezeichnet. Sie werden bspw. aus halbleitenden, polykristallinen Keramiken wie Bariumtitanat (BaTiO_3) gefertigt.

[0011] Bei dem aus der DE 198 27 113 C2 bekannten Schalter fließt der Strom von dem einen stationären Kontakt durch die Kontaktbrücke in den anderen stationären Kontakt, der ebenfalls an dem Deckelteil angeordnet ist, so dass die Feder-Schnappscheibe selbst nicht vom Betriebsstrom durchflossen wird. Die Kontaktbrücke wird daher häufig auch allgemein als Stromübertragungsglied bezeichnet.

[0012] Diese Konstruktion wird insbesondere dann gewählt, wenn sehr hohe Ströme geschaltet werden müssen, die nicht mehr problemlos über die Federscheibe selbst geleitet werden können.

[0013] In den beiden oben genannten Konstruktionsvarianten ist für die temperaturabhängige Schaltfunktion eine Bimetallscheibe vorgesehen, die unterhalb ihrer Sprungtemperatur kräftefrei in dem Schaltwerk einliegt, wobei sie geometrisch zwischen dem beweglichen Kontaktteil bzw. der Kontaktbrücke und der Feder-Schnappscheibe angeordnet ist.

[0014] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einem Bimetallteil ein mehrlagiges, aktives, blechförmiges Bauteil aus zwei, drei oder vier untrennbar miteinander verbundenen Komponenten mit unterschiedlichem Wärmeausdehnungskoeffizienten verstanden. Die Verbindung der einzelnen Lagen aus Metallen oder Metalllegierungen sind stoffschlüssig oder formschlüssig und werden bspw. durch Walzen erreicht.

[0015] Derartige Bimetallteile weisen in ihrer Tieftem-

peraturstellung eine erste und in ihrer Hochtemperaturstellung eine zweite stabile geometrische Konformation auf, zwischen denen sie temperaturabhängig nach Art einer Hysterese umspringen. Bei Änderungen der Temperatur über ihre Ansprechtemperatur hinaus oder unter ihre Rücksprungtemperatur schnappen die Bimetallteile in die jeweils andere Konformation um. Die Bimetallteile werden daher oft als Schnappscheiben bezeichnet, wobei sie in der Draufsicht eine längliche, ovale oder kreisrunde Form aufweisen können.

[0016] Erhöht sich die Temperatur der Bimetallscheibe infolge einer Temperaturerhöhung bei dem zu schützenden Gerät über die Sprungtemperatur hinaus, so verändert die Bimetallscheibe ihre Konfiguration und arbeitet so gegen die Feder-Schnappscheibe, dass sie das bewegliche Kontaktteil von dem stationären Kontakt bzw. die Kontaktbrücke/das Stromübertragungsglied von den beiden stationären Gegenkontakten abhebt, so dass der Schalter öffnet und das zu schützende Gerät abgeschaltet wird und sich nicht weiter aufheizen kann.

[0017] Bei den zuvor genannten Konstruktionen des temperaturabhängigen Schalters ist die Bimetallscheibe unterhalb ihrer Sprungtemperatur mechanisch kräftefrei gelagert, wobei die Bimetallscheibe auch nicht zur Führung des Stroms eingesetzt wird.

[0018] Dies hat den Vorteil, dass die Bimetallscheibe eine lange Lebensdauer aufweist, und dass sich der Schalterpunkt, also die Sprungtemperatur der Bimetallscheibe, auch nach vielen Schaltspielen nicht verändert.

[0019] Sofern geringere Anforderungen an die mechanische Zuverlässigkeit bzw. die Stabilität der Sprungtemperatur gestellt werden, kann die Bimetall-Schnappscheibe auch die Funktion der Feder-Schnappscheibe und ggf. sogar des Stromübertragungsgliedes mit übernehmen, so dass das Schaltwerk nur eine Bimetallscheibe umfasst, die dann das bewegliche Kontaktteil trägt oder anstelle des Stromübertragungsgliedes zwei Kontaktflächen aufweist, so dass die Bimetallscheibe nicht nur für den Schließdruck des Schalters sorgt, sondern im geschlossenen Zustand des Schalters auch den Strom führt.

[0020] Darüber hinaus ist es bekannt, derartige Schalter mit einem Parallelwiderstand zu versehen, der parallel zu den Außenanschlüssen geschaltet ist. Dieser Parallelwiderstand übernimmt bei geöffnetem Schalter einen Teil des Betriebsstroms und hält den Schalter auf einer Temperatur oberhalb der Sprungtemperatur, so dass sich der Schalter nach dem Abkühlen nicht automatisch wieder schließt. Derartige Schalter nennt man selbsthaltend.

[0021] Weiterhin ist es bekannt, derartige Schalter mit einem Vorwiderstand auszustatten, der von dem durch den Schalter fließenden Betriebsstrom durchflossen wird. Auf diese Weise wird in dem Vorwiderstand eine ohmsche Wärme erzeugt, die proportional zum Quadrat des fließenden Stroms ist. Übersteigt die Stromstärke ein zulässiges Maß, so führt die Wärme des Vorwiderstands dazu, dass das Schaltwerk geöffnet wird.

[0022] Auf diese Weise wird ein zu schützendes Gerät bereits dann von seinem Versorgungsstromkreis abgeschaltet, wenn ein zu hoher Stromfluss zu verzeichnen ist, der noch gar nicht zu einer übermäßigen Erhitzung des Geräts geführt hat.

[0023] Alle diese verschiedenen Konstruktionsvarianten lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Schalter realisieren.

[0024] Statt einer in der Regel runden Bimetallscheibe kann auch eine einseitig eingespannte Bimetallfeder verwendet werden, die ein bewegliches Kontaktteil oder eine Kontaktbrücke bzw. ein Stromübertragungsglied trägt.

[0025] Es können aber auch temperaturabhängige Schalter eingesetzt werden, die als Stromübertragungsglied keinen Kontaktteiler, sondern ein Federteil aufweisen, das die beiden Gegenkontakte trägt oder an dem beiden Gegenkontakte ausgebildet sind. Das Federteil kann ein Bimetallteil, insbesondere eine Bimetall-Schnappscheibe sein, die nicht nur für die temperaturabhängige Schaltfunktion sorgt, sondern gleichzeitig auch noch für den Kontaktdruck sorgt und den Strom führt, wenn der Schalter geschlossen ist.

[0026] Aus der DE 195 17 310 A1 ist ein zu dem aus der eingangs erwähnten DE 196 23 570 A1 vergleichbar aufgebauter temperaturabhängiger Schalter bekannt, bei dem das Deckelteil jedoch aus einem Kaltleitermaterial gefertigt ist und ohne Zwischenlage einer Isolierfolie auf einer innen umlaufenden Schulter des Unterteils aufliegen kann, auf die sie durch den umgebördelten Rand des Unterteils gedrückt wird.

[0027] Auf diese Weise ist der Kaltleiterdeckel elektrisch parallel zu den beiden Außenanschlüssen geschaltet, so dass er dem Schalter eine Selbsthaltungsfunktion verleiht. Dies ist auch bei dem oben erwähnten, aus der DE 198 27 113 C2 bekannten temperaturabhängigen Schalter mit Kontaktbrücke der Fall.

[0028] Bei den bekannten Schaltern müssen die äußeren Kontaktflächen und die elektrisch leitenden Teile des Gehäuses nach dem Anbringen der Anschlussleitungen noch elektrisch isoliert werden.

[0029] Als Isolation und als Druckschutz werden die bekannten Schalter daher häufig in Umgehäuse oder Schutzkappen eingesetzt, die dem mechanischen und/oder elektrischen Schutz dienen und häufig das Gehäuse zugleich vor dem Eintrag von Verunreinigungen schützen sollen. Beispiele hierfür finden sich in dem DE 91 02 941 U1, dem DE 92 14 543 U1, der DE 37 33 693 A1 und der DE 197 54 158 A1.

[0030] Ferner ist aus der DE 41 43 671 A1 bekannt, die Außenanschlüsse mit einem Einkomponenten-Duroplast zu umspritzen. Aus der DE 10 2009 039 948 ist es bekannt, Anschlussfahnen mit einem Epoxidharz zu vergießen.

[0031] Die Verwendung von Umgehäusen oder Anschlusskappen wird jedoch häufig als konstruktiv zu aufwändig und bezüglich der thermischen Anbindung an das schützende Gerät als unbefriedigend empfunden.

[0032] Daher werden die bekannten Schalter nach dem Anlöten der Anschlussleitungen häufig mit einem Tränklack oder Schutzlack versehen. Teilweise werden die Schalter auch mit sog. Harzhauben versehen, was jedoch die Bauhöhe des Schalters erheblich vergrößert. Zudem kann oftmals nicht sichergestellt werden, dass das Harz vollständig verfließt. Ebenso besteht die Gefahr, dass das Harz in offene Spalten eindringt und dann in das Schalterinnere gelangt.

[0033] Bei Schaltern, bei denen das Deckelteil unter Zwischenlage einer Isolierfolie auf das Unterteil gedrückt wird, ist ein Problem der mangelnden Dichtigkeit des Schalters häufig darauf zurückzuführen, dass sich die Isolierfolie beim Umbiegen auf die Oberseite des Deckelteils wellt oder in Falten legt. Es kommt zu einer Art Verblumung der Isolierfolie, was dazu führt, dass die Wand des Unterteils nicht weit genug auf die Oberseite des Deckelteils umgebogen werden kann. Ferner führt diese Welligkeit der Isolierfolie auf der Oberseite und an der umfänglichen Stirnseite des Deckelteils dazu, dass Kriechpfade für Flüssigkeiten entstehen, so dass beim Tränken des Schalters mit Schutzlacken diese in das Innere des Schalters hineinkriechen können.

[0034] Auch gegenüber sonstigen Elektro-Isoliermaterialien dichtet der umgebördelte Rand des Unterteils die Oberseite nicht so gut ab, dass in jedem Fall sichergestellt ist, dass beim Verharzen keine Flüssigkeit in das Innere des Schalters gelangen kann. Dies ist insbesondere problematisch, da derartige Kriechpfade von außen kaum sichtbar sind und daher durch eine reine Sichtkontrolle kaum erkannt werden können.

[0035] Auch beim Anlöten von Anschlussleitungen auf die Oberseite bzw. die dort vorgesehene Kontaktfläche ist nicht vollständig auszuschließen, dass Lot oder entsprechende Flüssigkeiten in das Innere des Schalters gelangen.

[0036] In der eingangs genannten DE 196 23 570 A1 wird versucht, dieses Problem durch eine umlaufende Wulst zu verringern, die radial außen an der Unterseite des Deckelteils verläuft und auf die zwischen Unterteil und Deckelteil angeordnete Isolierfolie drückt.

[0037] In der DE 10 2015 114 248 A1 wird ferner vorgeschlagen, einen umlaufenden Schneidgrat an der Schulter des Unterteils vorzusehen, der in die Isolierfolie einschneidet. Wenngleich sich diese Lösung als durchaus vorteilhaft bezüglich der mechanischen Abdichtung des Schalters herausgestellt hat, weist sie dennoch Nachteile auf. Insbesondere wenn die Gehäusebauteile als Schüttgut gelagert und verarbeitet werden, können diese Stanzgrate beschädigt oder abgeschliffen werden, so dass wiederum die Dichtigkeit nicht ausreichend sichergestellt ist. Derartige Beschädigungen an den Stanzgraten lassen sich zudem mit bloßem Auge kaum erkennen, so dass mögliche Problemstellen bei einer Sichtkontrolle meist gar nicht auffallen.

[0038] Das zuvor erwähnte Problem einer Verblumung bzw. Rosettenbildung der Isolierfolie beim Umbiegen des oberen Abschnitts des Deckelteils wird gemäß der DE

10 2013 102 089 A1 versucht dadurch zu lösen, dass der Randbereich der Isolierfolie von außen V-förmig eingeschnitten wird, wodurch die Welligkeit stark verringert wird. Auch dies hat zu einer verbesserten Dichtigkeit des Schalters geführt.

[0039] Nichtsdestotrotz besteht nach wie vor der Bedarf, die mechanische Dichtigkeit eines solchen temperaturabhängigen Schalters zu verbessern, da alle oben genannten Lösungsansätze in der Praxis zumindest zu kleineren Nachteilen geführt haben.

[0040] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mechanische Abdichtung des Schalters auf konstruktiv einfache und preiswerte Weise zu verbessern.

[0041] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß ausgehend von dem Schalter der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass auf der Oberseite des Deckelteils ein Abdichtring angeordnet ist, der mit dem umgebogenen, oberen Rand der Wand in abdichtendem Kontakt steht.

[0042] Auf der Oberseite des Deckelteils wird also während der Herstellung, vorzugsweise noch vor dem Umbiegen bzw. Umbördeln des oberen Abschnitts der hochgezogenen, umlaufenden Wand des Unterteils ein Abdichtring angeordnet, der nach dem Umbiegen bzw. Umbördeln dieses oberen Wandabschnittes mit diesem in abdichtendem Kontakt steht.

[0043] Es hat sich gezeigt, dass ein an der genannten Stelle angeordneter Abdichtring, die mechanische Abdichtung des Schalterinneren um ein Vielfaches verbessert.

[0044] Da im Gegensatz zu vielen bisher bekannten Lösungen keine Isolierfolie zur mechanischen Abdichtung des Schalterinneren verwendet wird, sondern der genannte zusätzliche Abdichtring, kann die Mitte des Deckelteils für die daran anzubringenden Anschlussleitungen freibleiben. Somit ist bereits das Halbfabrikat des Schalters vollständig abgedichtet, bevor die Anschlusstechnik an dem Schalter angebracht wird. Dies hat den immensen Vorteil, dass bspw. bei einem Anlöten der Anschlussleitungen an die in der Mitte des Deckelteils vorgesehene(n) Kontaktfläche(n) kein Lot oder Lötflussmittel in das Schalterinnere eindringen kann. Eine abschließende händische Versiegelung des Schalters ist nicht mehr notwendig.

[0045] Wird der Schalter nach dem Anbringen der Anschlussleitungen zu deren elektrischer Isolation mit einem Tränklack oder Schutzlack versehen, so garantiert der erfindungsgemäß vorgesehene Abdichtring ebenfalls eine überaus gute mechanische Abdichtung, die ein Eindringen derartiger Lacke oder Harze in das Schalterinnere verhindert.

[0046] Die erfindungsgemäße Lösung hat auch aus produktionstechnischer Sicht immense Vorteile. Die einzelnen Bauteile des Gehäuses müssen nämlich nicht extra mit Stanzgraten oder einer Wulst versehen werden, um eine mechanische Abdichtung zu gewährleisten. Es muss schlicht und einfach der Abdichtring auf der Oberseite des Deckelteils angeordnet werden, vorzugsweise

bevor der obere Abschnitt der Wand umgebördelt wird. Dies kann vollautomatisch geschehen.

[0047] Die mit dem Abdichtring erreichte erhöhte Dichtigkeit und die damit verbundene größere Flexibilität während der Herstellung wiegen die Kosten für den nun zusätzlich vorgesehenen Abdichtring bei weitem auf.

[0048] Bei dem Abdichtring handelt es sich typischerweise ohnehin um ein sehr kostengünstiges Bauteil, welches problemlos lagerbar und in einer automatisierten Fertigung einfach handhabbar ist.

[0049] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist somit vollkommen gelöst.

[0050] Es sei an dieser Stelle ausdrücklich erwähnt, dass zusätzlich zu dem erfindungsgemäßen Abdichtring bei dem erfindungsgemäßen Schalter auch eine Isolierfolie verwendet werden kann. Dies ist insbesondere dann bevorzugt, wenn sowohl das Deckelteil als auch das Unterteil des Gehäuses aus einem elektrisch leitfähigen Material gefertigt sind und die beiden Gehäuseteile elektrisch isoliert werden müssen. Die Isolierfolie übernimmt in einem solchen Fall jedoch hauptsächlich die Funktion der elektrischen Isolation der beiden Gehäuseteile, da die mechanische Abdichtung, wie oben bereits erwähnt, erfindungsgemäß über den Abdichtring erreicht wird, der mit dem umgebogenen, oberen Abschnitt der Wand in abdichtendem Kontakt steht.

[0051] Sofern eine Isolierfolie zur elektrischen Isolierung der beiden Gehäuseteile verwendet wird, ist es bevorzugt, dass die Abdichtstelle, an der der Abdichtring angeordnet ist, frei von der Isolierfolie ist.

[0052] Gemäß einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der Abdichtring mit der Oberseite des Deckelteils und/oder dem umgebogenen, oberen Abschnitt der Wand stoffschlüssig verbunden. Bevorzugt ist der Abdichtring sowohl mit der Oberseite des Deckelteils als auch mit dem umgebogenen, oberen Abschnitt der hochgezogenen Wand des Unterteils stoffschlüssig verbunden.

[0053] Durch diese stoffschlüssige Verbindung wird die durch den Abdichtring erzielte Abdichtwirkung zusätzlich verbessert. Produktionstechnisch lässt sich eine solche stoffschlüssige Verbindung sehr einfach und kostengünstig herstellen.

[0054] Bevorzugt wird der Abdichtring mit der Oberseite des Deckelteils und/oder dem umgebogenen, oberen Abschnitt der Wand verklebt, heißverprägt oder durch eine mittels Ultraschallschweißen hergestellte Schweißverbindung verschweißt.

[0055] Ein Verschweißen des Abdichtrings mittels Ultraschallschweißen hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt. Mittels Ultraschallschweißen lässt sich eine saubere und nachhaltige Verbindung des Abdichtrings mit der Oberseite des Deckelteils und/oder dem umgebogenen Rand des oberen Abschnitts der Wand des Unterteils herstellen. Die Abdichtwirkung wird dadurch an den genannten Verbindungsstellen um ein Vielfaches verbessert.

[0056] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der

Schweißvorgang mittels Ultraschallschweißen, bspw. im Vergleich zu einem Verkleben der genannten Bauteile, auch noch erfolgen kann, nachdem der Abdichtring auf der Oberseite des Deckelteils montiert wurde und der obere Abschnitt der Wand des Unterteils umgebogen bzw. umgebördelt wurde. Dies vereinfacht die produktionstechnische Handhabung um ein Vielfaches.

[0057] Aufgrund der beim Ultraschallschweißen entstehenden, vergleichsweise geringen Wärmeentwicklung können temperaturbedingte Schäden im Inneren des Schalters, insbesondere an dem sensiblen Schaltwerk, wirksam vermieden werden. Dies gilt auch dann, wenn das Gehäuse des Schalters größtenteils aus Metall gefertigt ist. Trotz der sehr guten Wärmeleitungseigenschaften des Metalls führt die vergleichsweise geringe Wärmeentwicklung, die beim Ultraschallschweißen auftritt, nicht dazu, dass sich der typischerweise am Deckelteil des Gehäuses angeordnete stationäre Kontakt unerwünscht löst. Es droht auch keine Gefahr, dass der stationäre Kontakt und das bewegliche Kontaktteil des Schaltwerks während des Ultraschallschweißvorgangs miteinander verschweißt werden. Die Gefahr, dass die Schnappscheiben durch den Ultraschallschweißvorgang in Mitleidenschaft gezogen werden, ist ebenfalls auf ein Minimum reduziert.

[0058] Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, dass beim Ultraschallschweißen keine Schweißzusatzwerkstoffe benötigt werden. Somit lassen sich kompakte Schweißnähte erstellen. Darüber hinaus wird die Umwelt deutlich weniger belastet, da auf die Verwendung von umweltbelastenden Materialien gänzlich verzichtet werden kann.

[0059] Beim Ultraschallschweißen wird die Verschweißung der zu fügenden Bauteile durch eine hochfrequente mechanische Schwingung erreicht. Die erzeugte Schwingung führt zwischen den zu fügenden Bauteilen zu einer Erwärmung durch Molekular- und Grenzflächenreibung. Dementsprechend eignet sich Ultraschallschweißen auch für das Fügen eines Bauteils aus Metall mit einem Bauteil aus Kunststoff, wie es vorliegend bei dem Schaltergehäuse und dem Abdichtring der Fall sein kann.

[0060] In Ultraschallschweißwerkzeugen erzeugt ein Generator elektronische Schwingungen, die durch einen Ultraschall-Konverter in mechanische Schwingungen umgewandelt werden. Diese werden über eine sog. Sonotrode den zu fügenden Bauteilen zugeführt. In Sekundenbruchteilen erzeugen die so generierten Ultraschall-Schwingungen an den Fügeflächen der zu fügenden Bauteilen eine Reibungswärme, die das Material zum Schmelzen bringt und die Bauteile miteinander verbindet.

[0061] Die beim Ultraschallschweißen einzustellenden Parameter, wie bspw. Amplitude und Frequenz, lassen sich den Gegebenheiten entsprechend anpassen. Die einzustellenden Parameter sowie ihre jeweiligen Werte sind dem Fachmann bekannt und können den einschlägigen Normen entnommen werden.

[0062] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der Abdichtring als kreisringförmiger Kunststoffring ausgestaltet.

[0063] Der Querschnitt des Abdichtrings kann beliebig gewählt sein, bspw. kreisrund (O-Ring), dreieckig (Delta-Ring), rechteckig, quadratisch (Quad-Ring) oder oval. Auch komplexere Querschnittsformen sind denkbar. Ebenso gut kann es sich bei dem Abdichtring um eine gängige Flachdichtung handeln.

[0064] Als Materialien für den Abdichtring kommen alle gängigen Dichtungsmaterialien, wie bspw. Fluorkunststoffe, Polyaryletherketone, Polyamide, Polyacetale oder Polyethylene in Betracht.

[0065] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist es bevorzugt, dass der Abdichtring zwischen dem oberen Abschnitt der Wand und der Oberseite des Deckelteils eingeklemmt ist.

[0066] In dieser Ausgestaltung drückt der umgebördelte, obere Rand des Unterteils vorzugsweise von oben auf den Abdichtring und presst ihn dabei auf die Oberseite des Deckelteils. Besonders bevorzugt ist der Abdichtring zwischen einer freien Stirnseite des oberen, umgebogenen Abschnitts der Wand und der Oberseite des Deckelteils eingeklemmt.

[0067] Der obere Abschnitt der hochgezogenen Wand des Unterteils wird also während der Herstellung ganz einfach auf den auf der Oberseite des Deckelteils aufgelegten Abdichtring umgebogen. Dieser Produktionsschritt kann vollautomatisch erfolgen.

[0068] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, dass der obere Abschnitt der Wand zumindest teilweise in den Abdichtring eindringt.

[0069] Vorzugsweise dringt der obere Abschnitt der Wand mit seiner freien, umlaufenden Stirnseite bzw. -kante zumindest teilweise in den Abdichtring ein. Zwar wird der Abdichtring durch das Eindringen der Wand teilweise zerstört, die mechanische Abdichtung durch das Eindringen der Wand an der Dichtstelle jedoch zusätzlich verbessert, da eine weitere mechanische/physische Barriere geschaffen wird.

[0070] Alternativ dazu ist es auch möglich, den oberen Abschnitt der Wand zunächst umzubördeln und den Abdichtring erst danach auf der Oberseite des Deckelteils anzubringen. Beispielsweise ist es in einer Ausgestaltung vorgesehen, dass der obere Abschnitt der Wand in einem Befestigungsbereich unmittelbar oder mittelbar unter Zwischenlage einer Isolierfolie auf die Oberseite des Deckelteils drückt. Der obere Wandabschnitt kann also auch direkt auf die Oberseite des Deckelteils umgebördelt werden oder aber auf eine Isolierfolie drücken, die zwischen dem umgebördelten Rand und dem Deckenteil angeordnet ist.

[0071] Gemäß einer Ausgestaltung ist es bspw. vorgesehen, dass ein radial innerer Rand des Abdichtrings einen kleineren Abstand von einer zentralen Mittelachse des Schalters hat als der Befestigungsbereich, und dass der Abdichtring, vorzugsweise mit seinem radial äußeren Rand, an einer Außenseite des oberen Abschnitts der

Wand anliegt, die der zentralen Mittelachse des Schalters zugewandt ist.

[0072] Als Befestigungsbereich wird in diesem Fall der Kontaktbereich verstanden, in dem der umgebogene bzw. umgebördelte, obere Abschnitt der Wand die Oberseite des Deckelteils unmittelbar oder mittelbar unter Zwischenlage einer Isolierfolie berührt.

[0073] Der Abdichtring ist in diesem Fall also radial weiter innen angeordnet als der umgebördelte Rand. Der Abdichtring kann bspw. auch erst nach dem Umbördeln des oberen Randabschnitts der Wand auf dem Deckenteil angebracht werden. Er liegt dann vorzugsweise mit seinem radial äußeren Rand an der Außenseite des umgebördelten Randes der Wand an und wird, wie oben beschrieben, mit der Oberseite des Deckelteils und/oder dem umgebördelten, oberen Abschnitt der Wand verklebt, heißverprägt oder durch eine mittels Ultraschallschweißen hergestellte Schweißverbindung verschweißt.

[0074] In einer weiteren alternativen Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass ein radial innerer Rand des Abdichtrings einen gleich großen oder größeren Abstand von der zentralen Mittelachse des Schalters hat als der Befestigungsbereich, und dass der Abdichtring an einer Innenseite des oberen Abschnitts der Wand anliegt, die von der zentralen Mittelachse des Schalters abgewandt ist.

[0075] In dieser Ausgestaltung wird der obere Wandabschnitt also über den Abdichtring umgebördelt, so dass der Abdichtring radial weiter außen liegt als der genannte Befestigungsbereich, in dem der obere, umgebogene bzw. umgebördelte Abschnitt der Wand unmittelbar oder mittelbar auf die Oberseite des Deckelteils drückt. Der umgebördelte Rand fungiert dabei als eine Art kreisringförmig umlaufender Tunnel, in dem der Abdichtring angeordnet ist.

[0076] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass der obere Abschnitt der Wand in einem Querschnitt betrachtet um mindestens 90°, vorzugsweise um mindestens 120° umgebogen ist.

[0077] Der obere Abschnitt der Wand kann auch um ca. 180° umgebogen oder gekrümmt sein, so dass sich eine umlaufende Wulst ausgebildet, die im Querschnitt bspw. U-förmig ist. Bevorzugt ist es erfindungsgemäß jedoch, wenn der obere Abschnitt der umlaufenden Wand um mindestens 120° nach innen umgebogen ist, weil dann die Stirnseite des umgebogenen Wandabschnitts so von oben in Kontakt mit der Oberseite des Deckelteils oder mit der darauf angeordneten Isolierfolie gelangt, dass das Deckenteil ausreichend gut an dem Unterteil des Gehäuses gehalten ist.

[0078] Wie eingangs bereits erwähnt, kann es in einer Ausgestaltung vorgesehen sein, dass das Unterteil und das Deckenteil jeweils aus elektrisch leitfähigem Material gefertigt sind und zwischen dem Deckenteil und dem Unterteil eine Isolierfolie angeordnet ist.

[0079] In diesem Fall ist es bevorzugt, dass eine erste der zwei Kontaktflächen an dem Deckenteil angeordnet

ist und eine zweite der zwei Kontaktflächen an dem Unterteil angeordnet ist, und dass das Schaltwerk ein bewegliches Kontaktteil trägt, das mit einem stationären Gegenkontakt zusammenwirkt, der an einer Innenseite des Deckelteils angeordnet ist und mit dem ersten der zwei Kontaktflächen zusammenwirkt. Dies entspricht dann bspw. einem grundsätzlichen Schalteraufbau, wie er aus der DE 10 2013 102 089 A1 bekannt ist.

[0080] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schalters ist vorgesehen, dass das Unterteil aus elektrisch leitfähigem Material gefertigt ist und das Deckelteil aus Isoliermaterial oder PTC-Material gefertigt ist.

[0081] In diesem Fall können die zwei Kontaktflächen an dem Deckelteil angeordnet sein und das Schaltwerk ein Stromübertragungsglied tragen, das mit zwei stationären Gegenkontakten zusammenwirkt, die an einer Innenseite des Deckelteils angeordnet sind und jeweils mit einer der zwei Kontaktflächen zusammenwirken. Ein derartiger grundsätzlicher Schalteraufbau entspricht bspw. dem Aufbau, wie er aus der DE 198 27 113 C2 bekannt ist.

[0082] Unabhängig von der Art des Aufbaus des Schalter-Gehäuses und des Schaltwerks ist es bei dem erfindungsgemäßen Schalter bevorzugt, dass das Schaltwerk ein Bimetallteil aufweist, das ein bewegliches Kontaktteil trägt und somit den Strom durch den Schalter führt.

[0083] Das Bimetallteil kann dabei eine runde, vorzugsweise kreisrunde Bimetall-Schnappscheibe sein, wobei es auch möglich ist, als Bimetallteil eine längliche, einseitig eingespannte Bimetallfeder zu verwenden.

[0084] Bevorzugt ist es jedoch, wenn das Schaltwerk zusätzlich eine Feder-Schnappscheibe aufweist, die dann das bewegliche Kontaktteil trägt und den Strom durch den geschlossenen Schalter führt und im geschlossenen Zustand für den Kontaktdruck sorgt. Auf diese Weise wird das Bimetallteil sowohl von der Stromführung als auch von der mechanischen Belastung bei geschlossenem Zustand entlastet, was die Lebensdauer des Schalters erhöht und dafür sorgt, dass die Schalttemperatur langfristig stabil bleibt.

[0085] Die vorliegende Erfindung ist besonders geeignet für runde temperaturabhängige Schalter, die also in einer Draufsicht auf das Unterteil betrachtet rund, kreisrund oder oval sind, wobei auch andere Gehäuseformen erfindungsgemäß zum Einsatz kommen können.

[0086] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen.

[0087] 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.

[0088] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgen-

den Beschreibung näher erläutert. Es zeigen.

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters;

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht eines vierten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters; und

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

[0089] In Fig. 1 ist schematisch, nicht maßstabsgetreu und im seitlichen Schnitt ein temperaturabhängiger Schalter 10 gezeigt, der ein Gehäuse 12 aufweist, das ein elektrisch leitendes, topartiges Unterteil 14 sowie ein elektrisch leitendes, tellerartiges Deckelteil 16 aufweist.

[0090] In dem in der Draufsicht kreisrunden Unterteil 14 ist eine innen umlaufende Schulter 18 vorgesehen, auf der unter Zwischenlage einer Isolierfolie 20 das Deckelteil 16 aufliegt, das das Unterteil 14 verschließt.

[0091] Das Deckelteil 16 weist umfangsseitig eine umlaufende Stirnseite 22 auf, die eine Oberseite 24 von einer Innenseite 26 trennt. Die Isolierfolie 20 erstreckt sich längs der Innenseite 26 und entlang der Stirnseite 22 und reicht mit ihrem oberen Rand bis auf die Oberseite 24.

[0092] Das Unterteil 14 weist eine zylindrisch umlaufende, hochgezogene Wand 28 auf, deren oberer Abschnitt 30 auf die Oberseite 24 des Deckelteils 16 umgebogen bzw. umgebördelt ist. Auf diese Weise wird das Deckelteil 16 unter Zwischenlage der Isolierfolie 20 an dem Unterteil 14 gehalten.

[0093] Die Isolierfolie 20 sorgt für eine elektrische Isolation des Deckelteils 16 gegenüber dem Unterteil 14. Zwar sorgt die Isolierfolie 20 auch für eine mechanische Abdichtung, die verhindert, dass Flüssigkeiten oder Verunreinigungen von außen in das Gehäuseinnere eintreten. Zur zusätzlichen mechanischen Abdichtung ist erfindungsgemäß jedoch noch ein Abdichtring 32 vorgesehen, der in abdichtendem Kontakt mit dem umgebogenen, oberen Abschnitt 30 der Wand 28 steht. Dieser Abdichtring 32 ist auf der Oberseite 24 des Deckelteils 16 angeordnet.

[0094] In dem in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist der Abdichtring 32 zwischen dem oberen Abschnitt 30 der Wand 28 und der Oberseite 24 des Deckelteils 16 eingeklemmt. Der Abdichtring 32 wird während der Herstellung des temperaturabhängigen Schal-

ters 10 vorzugsweise auf die Oberseite 24 des Deckelteils 16 aufgelegt, bevor der obere Abschnitt 30 der Wand 28 nach innen umgebogen bzw. umbördelt wird. Durch das Umbiegen bzw. Umbördeln des oberen Abschnitts 30 der Wand 28 wird der Abdichtring 32 dann zwischen der Wand 28 und dem Deckenteil 16 eingeklemmt. Die genannten Produktionsschritte können vollautomatisiert ablaufen.

[0095] Der Abdichtring 32 kann zusätzlich noch mit dem Deckenteil 16 verklebt werden. Ebenso kann der Abdichtring 32 auch mit dem umgebogenen, oberen Abschnitt 30 der Wand 28 verklebt werden. Auch dieses Verkleben kann grundsätzlich vollautomatisiert geschehen, indem bspw. ein geeigneter Klebstoff auf die Ober- und die Unterseite des Abdichtrings 32 aufgetragen wird, bevor dieser auf dem Deckenteil 16 angeordnet und zwischen dem Deckenteil 16 und dem umgebogenen, oberen Abschnitt 30 der Wand 28 eingeklemmt wird.

[0096] Nicht nur aus Gründen der Verbesserung der Abdichtwirkung des Abdichtrings 32, sondern auch aus produktionstechnischer Sicht ist es allerdings bevorzugt, eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Abdichtring 32, der Oberseite 24 des Deckelteils 16 und/oder dem umgebogenen, oberen Abschnitt 30 der Wand 28 durch eine mittels Ultraschallschweißen hergestellte Schweißverbindung zu erzeugen. Diese mittels Ultraschallschweißen hergestellte Schweißverbindung lässt sich auch noch erzeugen, nachdem der obere Abschnitt 30 der Wand 28 bereits umgebogen bzw. umbördelt und der Abdichtring 32 darunter eingeklemmt wurde.

[0097] Alternativ dazu lässt sich eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den genannten Bauteilen 32, 16, 30 auch mittels Heißverprägen erzeugen.

[0098] Je nach Klemmkraft, die durch den umgebogenen bzw. umbördelten oberen Abschnitt 30 der Wand 28 entsteht, kann es jedoch auch ausreichend sein, den Abdichtring 32 einfach nur auf das Deckenteil 16 aufzulegen und zwischen dem oberen Abschnitt 30 und der Oberseite 24 einzuklemmen.

[0099] Bei dem Abdichtring 32 handelt es sich in dem vorliegend gezeigten Ausführungsbeispiel um einen O-Ring aus Kunststoff. Generell lassen sich in selber oder ähnlicher Weise aber auch andere kreisringförmige Kunststoffringe verwenden, bspw. mit einem dreieckigen, rechteckigen, quadratischen, ovalen oder komplex geformten Querschnitt.

[0100] In dem durch das Unterteil 14 und das Deckenteil 16 gebildeten Gehäuse 12 des Schalters 10 ist ein temperaturabhängiges Schaltwerk 34 angeordnet, das eine Feder-Schnappscheibe 36 umfasst, die zentrisch ein bewegliches Kontaktteil 38 trägt, auf dem eine frei eingelegte Bimetall-Schnappscheibe 40 sitzt.

[0101] Die Feder-Schnappscheibe 36 stützt sich auf einem Boden 42 innen an dem Unterteil 14 ab, während das bewegliche Kontaktteil 38 durch eine zentrische Öffnung 44 in der Isolierfolie 20 hindurch in Anlage ist mit einem stationären Gegenkontakt 46, der an der Innenseite 26 des Deckelteils 16 angeordnet ist.

[0102] Dem Außenanschluss dienen bei dem Schalter 10 aus Fig. 1 zwei Kontaktflächen 48, 50. Eine erste Kontaktfläche 48 ist in einem zentrischen Bereich der Oberseite 24 des Deckelteils 16 ausgebildet. Eine zweite Kontaktfläche 50 ist an dem umgebogenen, oberen Abschnitt 30 der Wand 28 ausgebildet. Als zweite Kontaktfläche 50 kann jedoch auch eine Kontaktfläche dienen, die an der umfangsseitig, umlaufenden Gehäuseaußenwand 52 oder an der Unterseite 54 des Unterteils 14 ausgebildet ist.

[0103] Die Unterseite 54 des Unterteils 14 ist vorzugsweise eben ausgebildet. Über diese Unterseite 54 lässt sich der Schalter 10 thermisch an ein zu schützendes Gerät ankoppeln.

[0104] Auf diese Weise stellt das temperaturabhängige Schaltwerk 34 in der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden äußeren Kontaktflächen 48, 50 her, wobei der Betriebsstrom über den stationären Gegenkontakt 46, das bewegliche Kontaktteil 38, die Feder-Schnappscheibe 36 und das Unterteil 14 fließt.

[0105] Erhöht sich bei dem Schalter 10 aus Fig. 1 über den thermischen Kontakt der Unterseite 54 zu dem zu schützenden Gerät die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe 40 über ihre Ansprechtemperatur heraus, so schnappt sie von der in Fig. 1 gezeigten konvexen Stellung in ihre konkave Stellung um, in der sie das bewegliche Kontaktteil 38 gegen die Kraft der Feder-Schnappscheibe 36 von dem stationären Kontakt 46 abhebt und somit den Stromkreis öffnet.

[0106] In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10 gezeigt, wobei für identische Bauteile und Konstruktionsmerkmale jeweils die gleichen Bezugszeichen wie zuvor verwendet wurden.

[0107] Im Unterschied zu dem in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel dringt der obere Abschnitt 30 der Wand 28 hier zumindest teilweise in den Abdichtring 32 ein. Vorzugsweise dringt der obere Abschnitt 30 der Wand 28 dabei mit seinem freien, stirnseitigen Rand 56 entlang des gesamten Außenumfangs, umlaufend in den Abdichtring 32 ein. Besonders bevorzugt beträgt eine Eindringtiefe dabei mindestens 10 % des Durchmessers des Abdichtrings 32.

[0108] Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel dringt der obere Abschnitt 30 der Wand 28 seitlich von außen in den Abdichtring 32 ein. Es ist jedoch auch durchaus möglich, dass der obere Abschnitt 30 der Wand 28 von oben in den Abdichtring 32 eindringt. Hierzu müsste der obere Abschnitt 30 der Wand 28 lediglich etwas weiter umbördelt sein als dies in Fig. 2 dargestellt ist, beispielsweise um insgesamt 180°.

[0109] Durch das Eindringen des umlaufenden Rands 56 der Wand 28 in den Abdichtring 32 lässt sich die Abdichtwirkung des Abdichtrings 32 zusätzlich verbessern, da eine weitere mechanische Barriere geschaffen wird.

[0110] Der Abdichtring 32 wird in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel durch den umgebogenen bzw.

umgebördelten oberen Abschnitt 30 der Wand 28 nach wie vor auf die Oberseite 24 des Deckelteils 16 gedrückt. Auf diese Weise dichtet der Abdichtring 32 auch die Grenzfläche zwischen der Unterseite des Abdichtrings 32 und der Oberseite 24 des Deckelteils 16 ab.

[0111] Auch bei einer Anordnung des Abdichtrings 32, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist, ist es bevorzugt, dass der Abdichtring 32 mit der Oberseite 24 des Deckelteils 16 und/oder dem oberen Abschnitt 30 der Wand 28 stoffschlüssig verbunden ist. Wie oben bereits erwähnt, kann dies durch ein Verkleben, ein Heißverprägen oder ein Verschweißen der genannten Bauteile mittels Ultraschall erfolgen.

[0112] Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10. In diesem Ausführungsbeispiel ist der obere Abschnitt 30 der Wand 28 um 180° oder zumindest annähernd 180° umbördelt, so dass dieser im Querschnitt im Wesentlichen der Form eines auf dem Kopf stehenden U entspricht. Der stirnseitige Rand 56 des umbördelten, oberen Abschnitts 30 der Wand 28 drückt dabei senkrecht oder annähernd senkrecht unter Zwischenlage der Isolierfolie 20 auf die Oberseite 24 des Deckelteils 16.

[0113] Der Bereich, in dem der Rand 56 von oben unter Zwischenlage der Isolierfolie 20 auf das Deckenteil 16 drückt, wird vorliegend als Befestigungsbereich 58 bezeichnet. Bei diesem Befestigungsbereich 58 handelt es sich um eine ringsherum verlaufende Kreislinie oder eine ringsherum verlaufende Kreisringfläche, an der der mechanische Druck von der Wand 28 des Unterteils 14 auf das Deckenteil 16 übertragen wird.

[0114] Um in diesem Bereich einen Kurzschluss zwischen dem Unterteil 14 und dem Deckenteil 16 zu verhindern, ist die Isolierfolie 20 gemäß dieses Ausführungsbeispiels etwas weiter nach oben gezogen und auf die Oberseite 24 des Deckelteils 16 umgeklappt.

[0115] Sofern das Unterteil 14 oder das Deckenteil 16 aus einem Isoliermaterial gefertigt ist, kann der umbördelte obere Abschnitt 30 der Wand 28 mit seinem Rand 56 auch unmittelbar (ohne Zwischenlage der Isolierfolie 20) auf die Oberseite 24 des Deckelteils 16 drücken.

[0116] Ebenso versteht es sich, dass die Isolierfolie 20 auch noch weiter, bis unter den Abdichtring 32 hin fortgeführt sein kann, wenn das Unterteil 14 und das Deckenteil 16 aus einem elektrisch leitfähigem Material gefertigt sind.

[0117] In dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Abdichtring 32 von radial innen an den oben gebördelten, oberen Abschnitt 30 der Wand 28 angelegt. Ein radial innerer Rand 62 des Abdichtrings 32 hat demnach einen kleineren Abstand von der zentralen Mittelachse 60 des Schalters 10 als der Befestigungsbereich 58.

[0118] Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Abdichtring 32 mit seinem radial äußeren Rand oder Randbereich 64 an eine Außenseite 66 des umbördelten, oberen Abschnitts 30 der Wand 28 angelegt, welche, wie

aus Fig. 3 erkennbar ist, der zentralen Mittelachse 60 des Schalters 10 zugewandt ist.

[0119] Der Abdichtring 32 ist auch hier vorzugsweise mit der Außenseite 66 des umbördelten, oberen Abschnitts 30 der Wand 28 stoffschlüssig verbunden, um dessen Abdichtwirkung zu verbessern. Ebenso ist der Abdichtring 32 auch vorzugsweise mit der Oberseite 24 des Deckelteils 16 stoffschlüssig verbunden. Durch die stoffschlüssige Verbindung des Abdichtrings 32 mit der Außenseite 66 der Wand 28 und der Oberseite 24 des Deckelteils 16 entstehen gleich mehrere mechanische Barrieren, die ein Eindringen von Verunreinigungen in das Schalterinnere verhindern. Um in das Schalterinnere zu gelangen, müssten Verunreinigungen nämlich zunächst an dem Abdichtring 32 vorbei bis in den Befestigungsbereich 58 gelangen, was durch die stoffschlüssige Verbindung zwischen Abdichtring 32 und Außenseite 66 sowie Oberseite 24 nahezu ausgeschlossen ist. Zudem ist in dem Befestigungsbereich 58 eine weitere mechanische Barriere vorgesehen, da der Rand 56 des umbördelten, oberen Abschnitts 30 der Wand 28 hier auf die Isolierfolie 20 drückt oder in diese sogar teilweise eindringt. Selbiges gilt für den Fall, dass der Rand 56 unmittelbar auf die Oberseite 24 des Deckelteils 16 drückt (ohne Zwischenlage der Isolierfolie 20).

[0120] Bei dem in Fig. 4 gezeigten, vierten Ausführungsbeispiel ist der obere Abschnitt 30 der Wand 28 in selbiger oder zumindest ähnlicher Weise zu einem umgekehrten U umbördelt wie in dem in Fig. 3 gezeigten, dritten Ausführungsbeispiel. Der Abdichtring 32 ist im Gegensatz dazu nunmehr jedoch radial weiter außen angeordnet und liegt von innen an einer Innenseite 68, die von der zentralen Mittelachse 60 abgewandt ist und der Außenseite 66 gegenüberliegt, an dem umbördelten, oberen Abschnitt 30 der Wand 28 an.

[0121] Der Abdichtring 32 liegt hier also mit seinem radial inneren Rand 62 an der Innenseite 68 des umbördelten, oberen Abschnitts 30 der Wand 28 an. Demnach hat der radial innere Rand 62 des Abdichtrings 32 einen größeren Abstand von der zentralen Mittelachse 60 des Schalters 10 als der Befestigungsbereich 58, in dem der Rand 56 des umbördelten, oberen Abschnitts 30 der Wand 28 unter Zwischenlage der Isolierfolie 20 auf das Deckenteil 16 drückt.

[0122] Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist der Abdichtring 32 vorzugsweise stoffschlüssig mit der Innenseite 68 des umbördelten, oberen Abschnitts 30 der Wand 28 verbunden. Ebenso vorzugsweise ist der Abdichtring 32 auch stoffschlüssig mit der Oberseite 24 des Deckelteils verbunden, entweder unmittelbar oder mittelbar unter Zwischenlage der Isolierfolie 20.

[0123] Ebenso ist es auch in diesem Ausführungsbeispiel möglich, dass der umbördelte, obere Abschnitt 30 der Wand 28 mit seinem Rand 56 unmittelbar auf die Oberseite 24 des Deckelteils 16 drückt, sofern keine elektrische Isolierung zwischen Unterteil 14 und Deckenteil 16 notwendig ist. In einem solchen Fall ist es bevorzugt, dass auch der Abdichtring 32 unmittelbar auf

der Oberseite 24 Deckelteils 16 aufliegt und mit dieser stoffschlüssig verbunden ist.

[0124] Fig. 5 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10. Die Anordnung des Abdichtrings 32 gleicht oder ähnelt zumindest der Anordnung des Abdichtrings 32, wie sie oben bezüglich dem in Fig. 1 gezeigten, ersten Ausführungsbeispiel beschrieben wurde. Der Abdichtring 32 ist zwischen dem umgebogenen, oberen Abschnitt 30 der Wand 28 und der Oberseite 24 des Deckelteils 16 eingeklemmt.

[0125] Das in Fig. 5 gezeigte fünfte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich jedoch von den in Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispielen in der Art des Aufbaus des Schaltwerks 34 und des Gehäuses 12. Der Einfachheit halber wurden die zuvor verwendeten Bezugszeichen für gleiche oder äquivalente Bauteile auch in Fig. 5 verwendet.

[0126] Das Gehäuse 12 umfasst hier ein wiederum topfartig ausgestaltetes Unterteil 14 aus elektrisch leitfähigem Material. Das Deckenteil 16 des Gehäuses 12 ist bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel allerdings aus Isoliermaterial oder PTC-Material gefertigt. Eine Isolierung mittels einer Isolierfolie, wie sie in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 4 verwendet wird, ist hier demnach nicht notwendig.

[0127] Zwischen dem Deckenteil 16 und dem Unterteil 14 ist ein Distanzring 74 vorgesehen, der das Deckenteil 16 gegenüber dem Unterteil 14 beabstandet hält.

[0128] An dem Deckenteil 16 sind zwei stationäre Gegenkontakte 46, 47 vorgesehen. Die Gegenkontakte 46 und 47 sind als Nieten ausgebildet, die sich durch das Deckenteil 16 hindurch erstrecken und außen in den Köpfen 48, 50 enden, die als Kontaktflächen zum Außenanschluss des Schalters 10 dienen.

[0129] Das Schaltwerk 34 umfasst als Kontaktglied ein Stromübertragungsglied 70, das als Kontaktteller oder Kontaktbrücke ausgestaltet ist, dessen Oberseite 76 elektrisch leitend beschichtet ist, so dass das Stromübertragungsglied 70 bei der in Fig. 5 gezeigten, geschlossenen Stellung des Schalters 10 an den Gegenkontakten 46, 47 anliegt und für eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Gegenkontakten 46, 47 sorgt.

[0130] Das Stromübertragungsglied 70 ist über einen Niet 72, der ebenfalls als Teil des Kontaktgliedes anzusehen ist, mit einer bistabilen Feder-Schnappscheibe 36 und einer bistabilen Bimetall-Schnappscheibe 40 verbunden.

[0131] Innen in dem Unterteil 14 ist wiederum eine umlaufende Schulter 18 vorgesehen, auf der der Distanzring 74 aufliegt. Zwischen der Schulter 18 und dem Distanzring 74 ist die Feder-Schnappscheibe 36 mit ihrem Rand 78 eingeklemmt während sie mit ihrem Zentrum 80 auf einer Schulter 82 an dem Niet 72 aufliegt. An ihrem Zentrum 80 ist die Feder-Schnappscheibe 36 somit zwischen dem Stromübertragungsglied 70 und der Schulter 82 eingeklemmt.

[0132] In Fig. 5 weiter unten und radial weiter außen ist an dem Niet 72 noch eine Schulter 84 vorgesehen,

auf der die Bimetall-Schnappscheibe 40 mit ihrem Zentrum 86 aufliegt. Das Zentrum 86 der Bimetall-Schnappscheibe 40 liegt frei auf der Schulter 84 auf. Mit ihrem Rand 88 liegt die Bimetall-Schnappscheibe 40 frei auf dem inneren Boden 42 des Unterteils 14 auf.

[0133] Der Schaltvorgang des in Fig. 5 gezeigten Schalters 10 erfolgt ähnlich wie bei den in Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispielen des Schalters 10 durch ein Umschnappen der Bimetall-Schnappscheibe 40 von deren Tieftemperaturstellung (in Fig. 5 gezeigt) in deren Hochtemperaturstellung oder umgekehrt. Schnappt die Bimetall-Schnappscheibe 40 in ihre Hochtemperaturstellung (vorliegend nicht gezeigt) um, so wird das Stromübertragungsglied 70 von den beiden stationären Kontakten 46, 47 in Fig. 5 nach unten hin abgehoben, wodurch der Stromkreis unterbrochen wird und sich das zu schützende Gerät nicht weiter aufheizen kann.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter (10) mit einem Gehäuse (12), das ein Deckenteil (16) mit einer Oberseite (24) und ein Unterteil (14) mit einer hochgezogenen, umlaufenden Wand (28) aufweist, deren oberer Abschnitt (30) auf die Oberseite (24) des Deckelteils (16) umgebogen ist und dadurch das Deckenteil (16) an dem Unterteil (14) hält, wobei außen an dem Gehäuse (12) zwei Kontaktflächen (48, 50) vorgesehen sind und in dem Gehäuse (12) ein Schaltwerk (34) angeordnet ist, das dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einem geschlossenen Zustand, in dem das Schaltwerk (34) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktflächen herstellt, und einem geöffneten Zustand, in dem das Schaltwerk (34) die elektrisch leitende Verbindung zwischen den zwei Kontaktflächen (48, 50) öffnet, zu schalten, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Oberseite (24) des Deckelteils (16) ein Abdichtring (32) angeordnet ist, der mit dem umgebogenen, oberen Abschnitt (30) der Wand (28) in abdichtendem Kontakt steht.
2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abdichtring (32) mit der Oberseite (24) des Deckelteils (16) und/oder dem umgebogenen, oberen Abschnitt (30) der Wand (28) stoffschlüssig verbunden ist.
3. Schalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abdichtring (32) mit der Oberseite (24) des Deckelteils (16) und/oder dem umgebogenen, oberen Abschnitt (30) der Wand (28) verklebt, heißverprägt oder durch eine mittels Ultraschallschweißen hergestellte Schweißverbindung verschweißt ist.

4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abdichtring (32) als kreisringförmiger Kunststoffring ausgestaltet ist.
5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abdichtring (32) zwischen dem oberen Abschnitt (30) der Wand (28) und der Oberseite (24) des Deckelteils (16) eingeklemmt ist.
6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Abschnitt (30) der Wand (28) zumindest teilweise in den Abdichtring (32) eindringt.
7. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Abschnitt (30) der Wand (28) in einem Befestigungsbereich (58) unmittelbar oder mittelbar unter Zwischenlage einer Isolierfolie (20) auf die Oberseite (24) des Deckelteils (16) drückt.
8. Schalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein radial innerer Rand (62) des Abdichtrings (32) einen kleineren Abstand von einer zentralen Mittelachse (60) des Schalters (10) hat als der Befestigungsbereich (58), und dass der Abdichtring (32), vorzugsweise mit seinem radial äußeren Rand (64), an einer Außenseite (66) des oberen Abschnitts (30) der Wand (28) anliegt, die der zentralen Mittelachse (60) des Schalters (10) zugewandt ist.
9. Schalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein radial innerer Rand (62) des Abdichtrings (32) einen gleich großen oder größeren Abstand von einer zentralen Mittelachse (60) des Schalters (10) hat als der Befestigungsbereich (58), und dass der Abdichtring (32) an einer Innenseite (68) des oberen Abschnitts (30) der Wand (28) anliegt, die von der zentralen Mittelachse (60) des Schalters (10) abgewandt ist.
10. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Abschnitt (30) der Wand (28) in einem Querschnitt betrachtet um mindestens 90°, vorzugsweise um mindestens 120° umgebogen ist.
11. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Abschnitt (30) der Wand (28) als im Querschnitt U-förmige Wulst ausgebildet ist.
12. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterteil (14) und das Deckenteil (16) jeweils aus elektrisch leitfähigem Material gefertigt sind und zwischen dem Deckenteil (16) und dem Unterteil (14) eine Isolierfolie (20) angeordnet ist.
13. Schalter nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste der zwei Kontaktflächen (48) an dem Deckenteil (16) angeordnet ist und eine zweite der zwei Kontaktflächen (50) an dem Unterteil (14) angeordnet ist, und dass das Schaltwerk (34) ein bewegliches Kontaktteil (38) trägt, das mit einem stationären Gegenkontakt (46) zusammenwirkt, der an einer Innenseite (26) des Deckelteils (16) angeordnet ist und mit dem ersten der zwei Kontaktflächen (48) zusammenwirkt.
14. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterteil (14) aus elektrisch leitfähigem Material gefertigt ist und das Deckenteil (16) aus Isoliermaterial oder PTC-Material gefertigt ist.
15. Schalter nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Kontaktflächen (48, 50) an dem Deckenteil (16) angeordnet sind und das Schaltwerk (34) ein Stromübertragungsglied (70) trägt, das mit zwei stationären Gegenkontakten (46, 47) zusammenwirkt, die an einer Innenseite (26) des Deckelteils (16) angeordnet sind und jeweils mit einer der zwei Kontaktflächen (48, 50) zusammenwirken.
16. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (34) ein Bimetallteil (40) aufweist.
17. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (34) eine Feder-Schnappscheibe (36) aufweist.

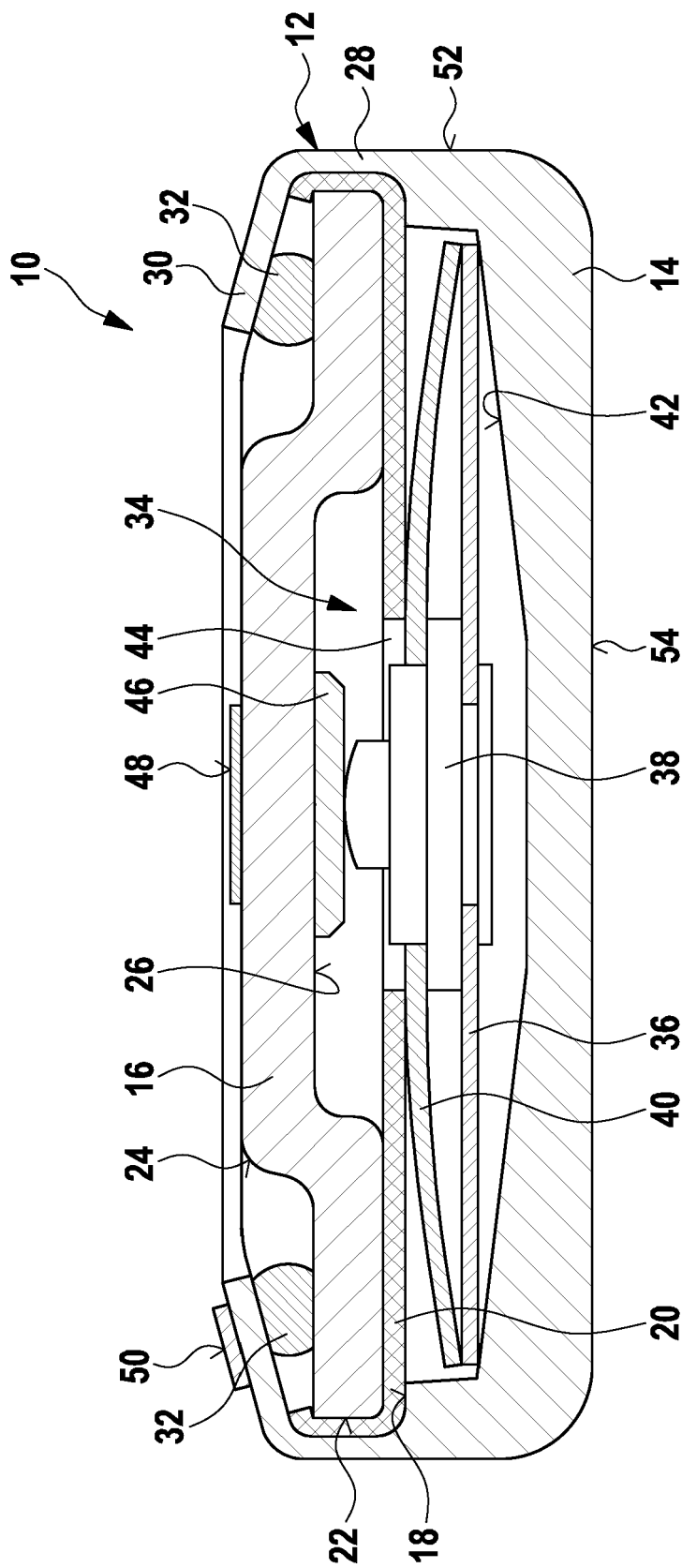


Fig. 1

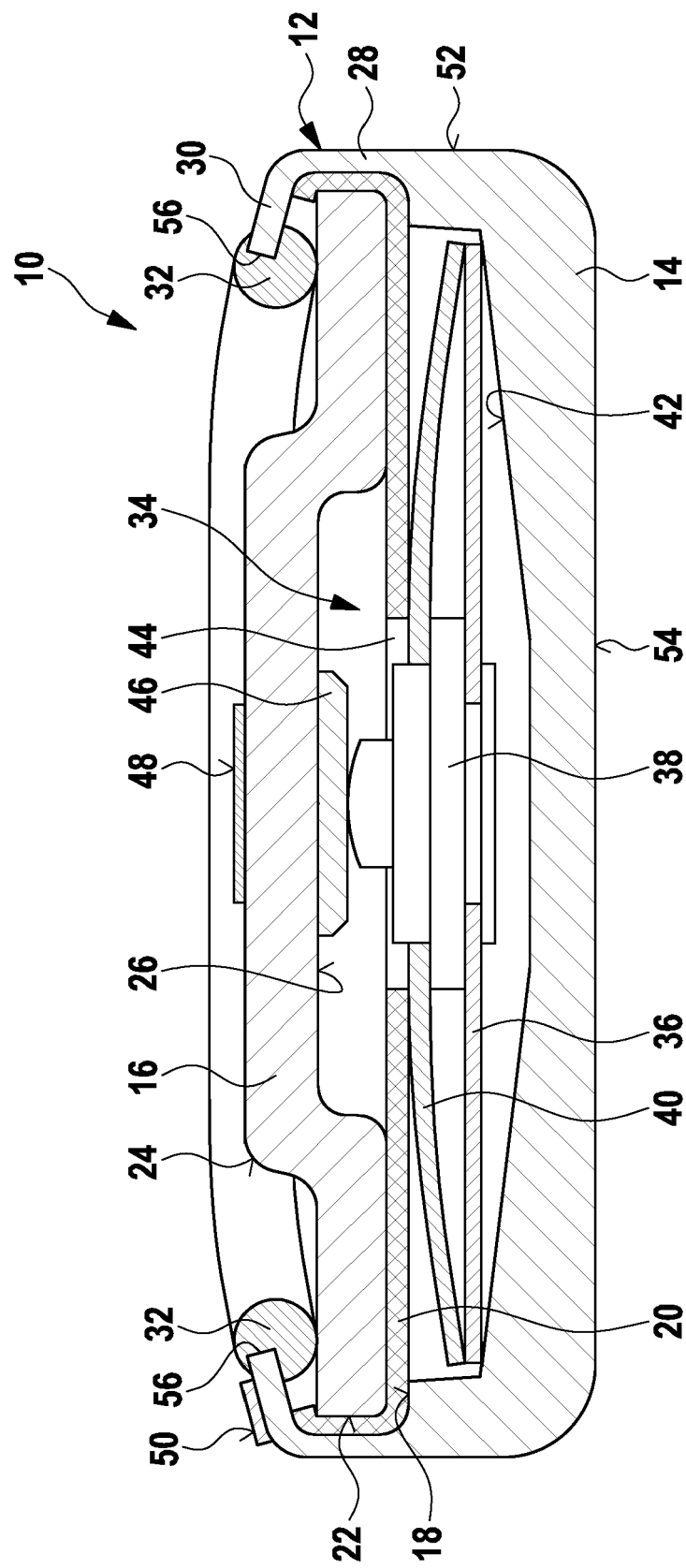


Fig. 2

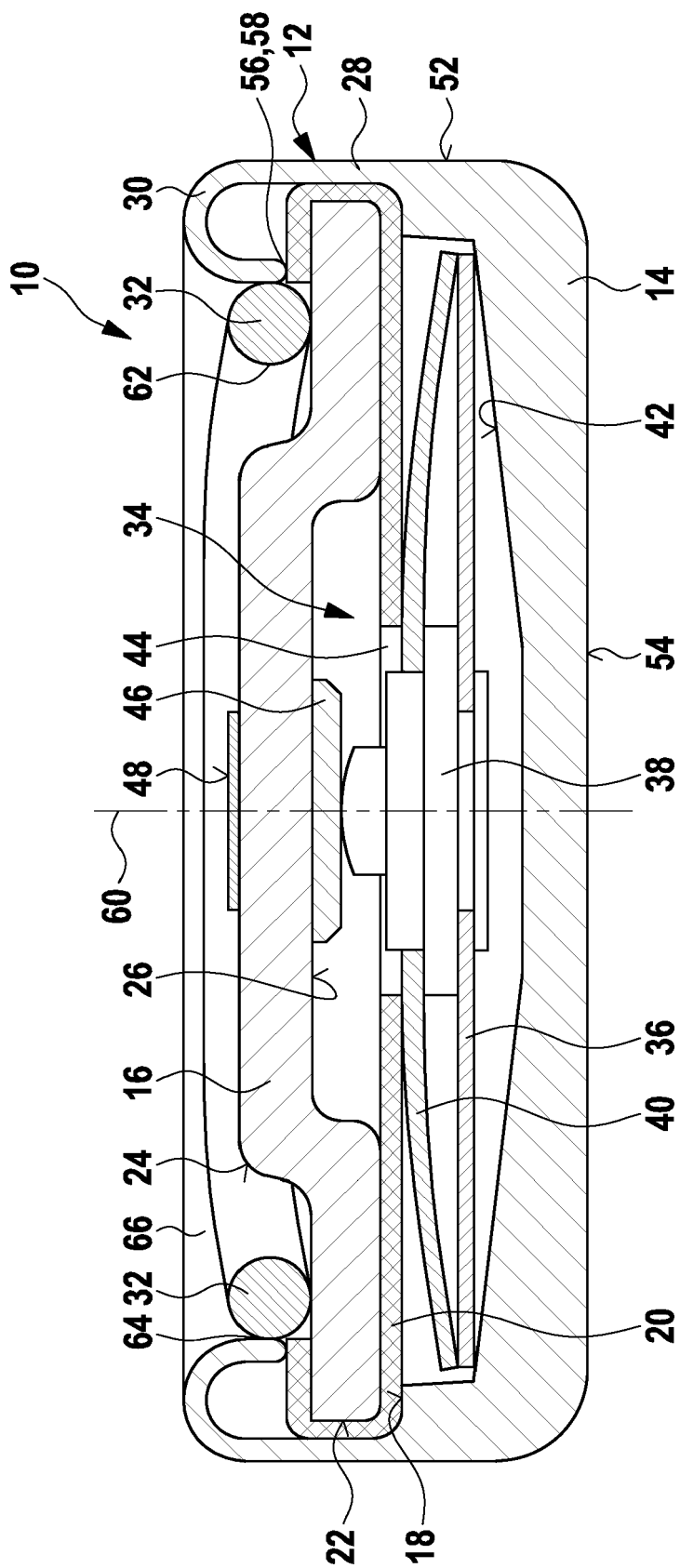


Fig. 3

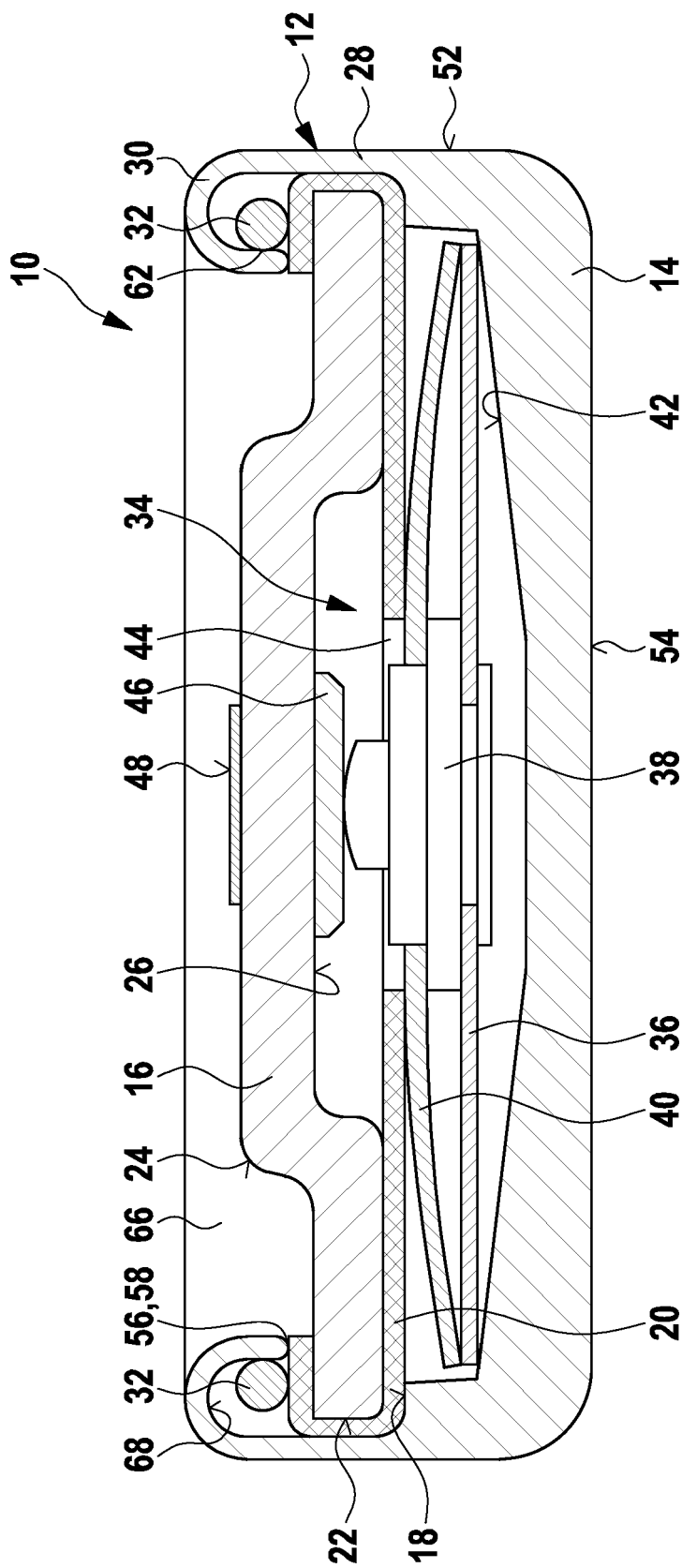


Fig. 4

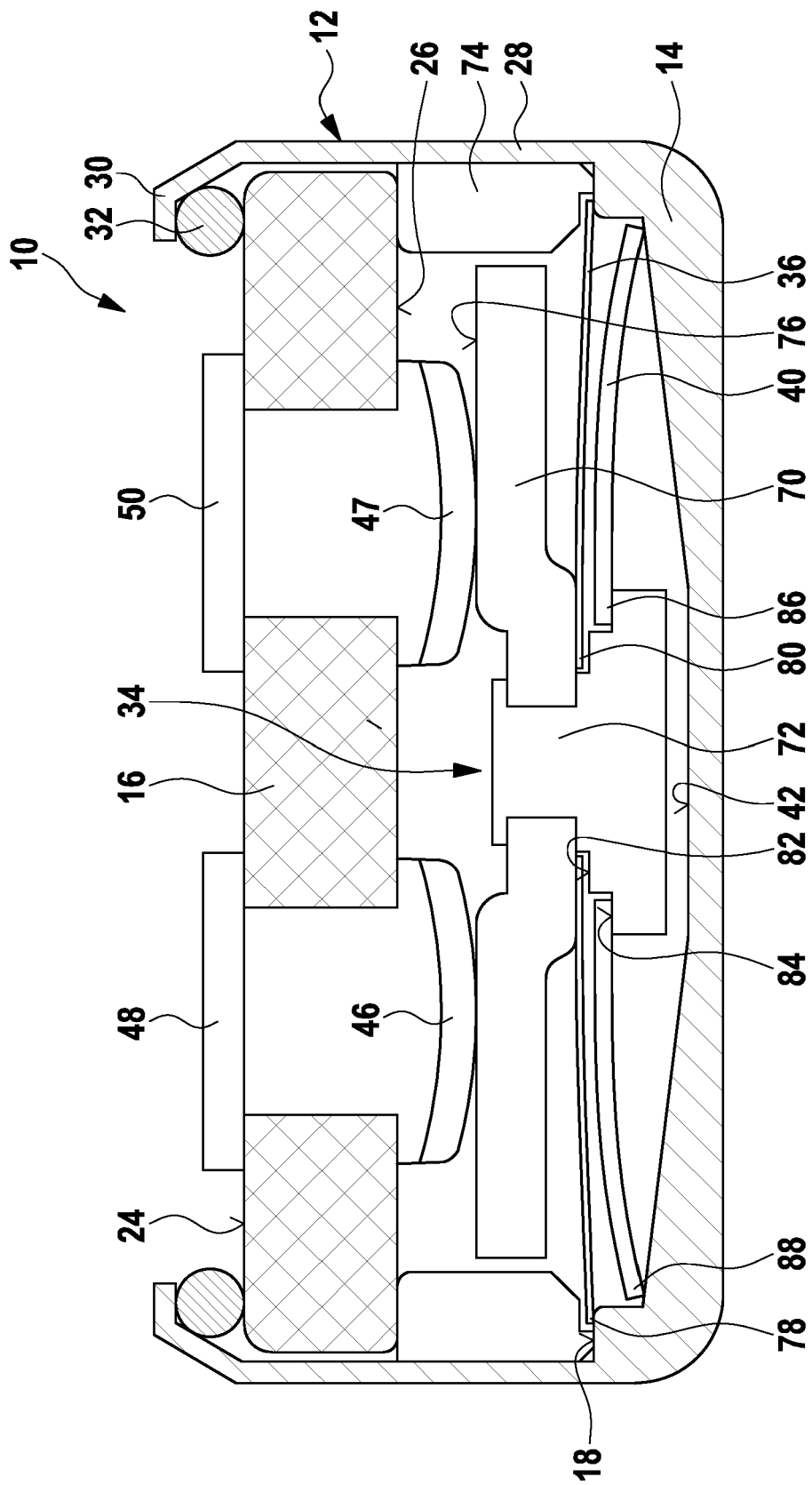


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 17 3913

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 114 918 A5 (BEHR THOMSON DEHNSTOFFREGLER) 30. Juni 1972 (1972-06-30)	1-6,10, 11	INV. H01H9/04 H01H37/54
Y	* Seite 5, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 40; Abbildungen *	7-9, 12-17	
Y	DE 10 2011 104984 A1 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 8. August 2013 (2013-08-08)	7-9, 12-17	
A	* Absätze [0072] - [0102]; Abbildungen 1,7 *	1	
A	US 4 626 820 A (TAKAHASHI TADAHIRO [JP] ET AL) 2. Dezember 1986 (1986-12-02) * Spalte 2, Zeilen 43-48; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Juli 2020	Prüfer Findeli, Luc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 20 17 3913

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.

08-07-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	FR 2114918	A5	30-06-1972	ES	397202 A1	16-03-1975
				FR	2114918 A5	30-06-1972
				GB	1346339 A	06-02-1974
15				IT	940708 B	20-02-1973

	DE 102011104984	A1	08-08-2013	KEINE		

	US 4626820	A	02-12-1986	JP	H0544998 Y2	16-11-1993
20				JP	S60164743 U	01-11-1985
				US	4626820 A	02-12-1986

25						
30						
35						
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 19623570 A1 [0002] [0005] [0007] [0026] [0036]
- DE 19827113 C2 [0010] [0011] [0027] [0081]
- DE 19517310 A1 [0026]
- DE 9102941 U1 [0029]
- DE 9214543 U1 [0029]
- DE 3733693 A1 [0029]
- DE 19754158 A1 [0029]
- DE 4143671 A1 [0030]
- DE 102009039948 [0030]
- DE 102015114248 A1 [0037]
- DE 102013102089 A1 [0038] [0079]