



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 410 457 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(51) Int Cl.:
H01H 37/54 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 18184744.3

(22) Anmeldetag: 29.07.2016

(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

(30) Priorität: 27.08.2015 DE 102015114248

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
16181935.4 / 3 136 416

(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)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 20-07-2018 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER MIT SCHNEIDGRAT

(57) Ein temperaturabhängiger Schalter (10') ist mit einem Gehäuse versehen, das ein Deckelteil (44) mit einer Unterseite (23) und einer Oberseite (21) sowie ein elektrisch leitendes Unterteil (14) mit einer umlaufenden Schulter (17) und einer umlaufenden Wand (19) aufweist, deren oberer Abschnitt (20) das Deckelteil (44) übergreift. Der Schalter (10') weist zumindest eine auf der Oberseite (21) des Deckelteils (4) angeordnete erste äußere Kontaktfläche (45), zumindest eine außen an dem Gehäuse vorgesehene zweite äußere Kontaktfläche (46) auf, wobei der das Deckelteil (44) übergreifende obere

Abschnitt (20) der umlaufenden Wand (19) des Unterteils (14) das Deckelteil (44) auf die umlaufende Schulter (17) drückt, und ein in dem Gehäuse (12) angeordnetes temperaturabhängiges Schaltwerk auf, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten und der zweiten äußeren Kontaktfläche (45, 46) herstellt oder öffnet. Zwischen dem Deckelteil (44) und dem Unterteil (14) ist ein Abdichtmittel vorgesehen, das einen umlaufenden Schneidgrat (41) aufweist, der an der Schulter (17) in dem Unterteil (14) angeordnet ist.

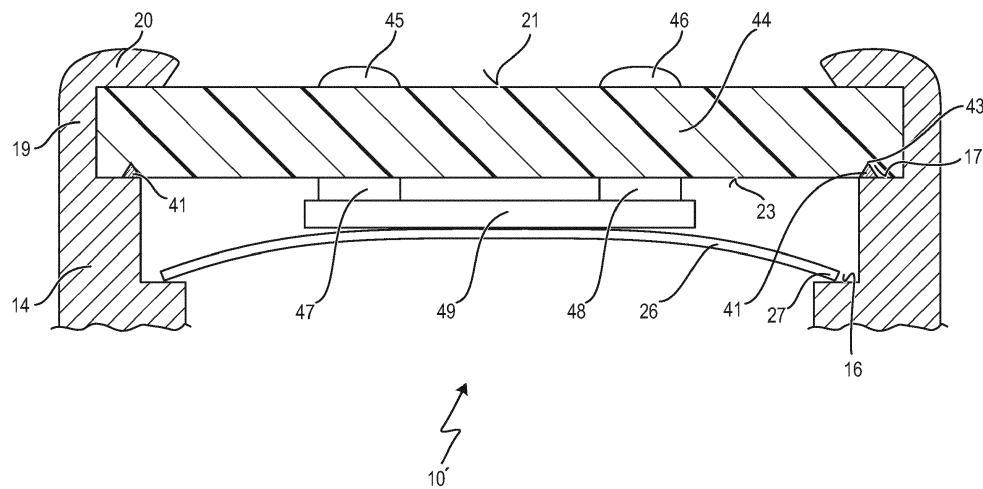


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter mit einem Gehäuse, das ein Deckelteil mit einer Unterseite und einer Oberseite sowie ein elektrisch leitendes Unterteil mit einer umlaufenden Schulter und einer umlaufenden Wand umfasst, deren oberer Abschnitt das Deckelteil übergreift, mit zumindest einer auf der Oberseite des Deckelteils angeordneten ersten äußeren Kontaktfläche, zumindest einer außen an den Gehäuse vorgesehenen zweiten äußeren Kontaktfläche, wobei der das Deckelteil übergreifende obere Abschnitt der umlaufenden Wand des Unterteils das Deckelteil auf die umlaufende Schulter drückt, und mit einem in dem Gehäuse angeordneten temperaturabhängigen Schaltwerk, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten und der zweiten äußeren Kontaktfläche herstellt oder öffnet, wobei zwischen dem Deckelteil und dem Unterteil ein Abdichtmittel vorgesehen ist.

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

[0003] Der bekannte temperaturabhängige Schalter dient in an sich bekannter Weise dazu, die Temperatur eines Gerätes zu überwachen. Dazu wird er 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 Schaltwerks beeinflusst.

[0004] Der Schalter wird über die an seine beiden äußeren Kontaktflächen angelöteten Anschlussleitungen elektrisch in Reihe in den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Gerätes geschaltet, so dass unterhalb der Ansprechtemperatur des Schalters der Versorgungsstrom des zu schützenden Gerätes durch den Schalter fließt.

[0005] Der bekannte Schalter weist ein tiefgezogenes oder gedrehtes Unterteil auf, in dem eine innen umlaufende Schulter vorgesehen ist, auf der ein Deckelteil aufliegt. Das Deckelteil wird durch eine hochgezogene und an ihrem oberen Abschnitt radial nach innen abgebogene umlaufende Wand des Unterteils fest auf dieser Schulter gehalten.

[0006] Da Deckelteil und Unterteil aus elektrisch leitfähigem Material gefertigt sind, ist zwischen ihnen eine um das Deckelteil herum verlaufende Isolierfolie vorgesehen, die sich innen in dem Schalter parallel zu dem Deckelteil erstreckt und seitlich nach oben hochgezogen ist, so dass sich ihr Randbereich bis auf die Oberseite des Deckelteils erstreckt. Der abgebogene obere Abschnitt der umlaufenden Wand des Unterteils liegt dabei auf dem Randbereich der Isolierfolie auf.

[0007] Das temperaturabhängige Schaltwerk umfasst hier eine Feder-Schnappscheibe, die ein bewegliches Kontaktteil trägt, sowie eine über das bewegliche Kontaktteil gestülpte Bimetallscheibe. Die Feder-Schnappscheibe drückt das bewegliche Kontaktteil gegen einen stationären Gegenkontakt innen an dem Deckelteil.

[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 erste äußere Kontaktfläche, die mittig auf dem Deckelteil angeordnet ist. Als zweiter Außenanschluss dient eine auf der abgebogenen Wand des Unterteils vorgesehene zweite äußere Kontaktfläche. Es ist aber auch möglich, den zweiten Außenanschluss nicht an diesem Rand sondern seitlich an dem stromführenden Gehäuse oder an der Unterseite des Unterteils anzuordnen.

[0010] Aus der DE 198 27 113 C2 ist es bekannt, an der Feder-Schnappscheibe ein Stromübertragungsglied in Form einer Kontaktbrücke anzubringen, die von der Feder-Schnappscheibe gegen zwei an der Unterseite des Deckelteils vorgesehene stationäre Gegenkontakte gedrückt wird. In diesem Fall ist auch die zweite äußere Kontaktfläche auf der Oberseite des Deckelteils angeordnet. Die beiden Gegenkontakte sind durch das Deckelteil hindurch mit den beiden äußeren Kontaktflächen verbunden. Der Strom fließt dann von einer äußeren Kontaktfläche über den zugeordneten Gegenkontakt durch die Kontaktbrücke in den anderen stationären Gegenkontakt und von dort zu der anderen äußeren Kontaktfläche, so dass die Feder-Schnappscheibe selbst nicht vom Betriebsstrom durchflossen wird.

[0011] Diese Konstruktion wird insbesondere dann gewählt, wenn sehr hohe Ströme geschaltet werden müssen, die nicht mehr problemlos über die Federscheibe selbst geleitet werden können.

[0012] In beiden Konstruktionsvarianten ist für die temperaturabhängige Schaltfunktion eine Bimetallscheibe vorgesehen, die unterhalb ihrer Sprungtemperatur kräftefrei in dem Schaltwerk einliegt.

[0013] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einem Bimetallteil ein mehrlagiges aktives blechförmiges Bauteile aus zwei, drei oder vier untrennbar miteinander verbundenen Komponenten mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten verstanden. Die Verbindung der einzelnen Lagen aus Metallen oder Metalllegierungen sind stoffschlüssig oder formschlüssig und werden beispielsweise durch Walzen erreicht.

[0014] Derartige Bimetallteile weisen in ihrer Tieftemperaturstellung eine erste und 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.

[0015] Erhöht sich jetzt 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 Gegenkontakt bzw. 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.

[0016] Bei diesen Konstruktionen ist die Bimetallscheibe unterhalb ihrer Sprungtemperatur mechanisch kräftefrei gelagert, wobei die Bimetallscheibe auch nicht zur Führung des Stromes eingesetzt wird.

[0017] Dabei ist von Vorteil, dass die Bimetallscheiben eine lange mechanische Lebensdauer aufweisen, und dass sich der Schaltpunkt, also die Sprungtemperatur der Bimetallscheibe, auch nach vielen Schaltspielen nicht verändert.

[0018] 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 Stromübertragungsglieds 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.

[0019] 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 Teils 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.

[0020] Weiter 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 Vorwiderstandes dazu, dass das Schaltwerk geöffnet wird.

[0021] 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 Gerätes geführt hat.

[0022] Statt einer in der Regel runden Bimetallscheibe kann auch eine einseitig eingespannte Bimetallfeder verwendet werden, die ein bewegliches Kontaktteil oder eine Kontaktbrücke trägt.

[0023] Es können aber auch temperaturabhängige Schalter eingesetzt werden, die als Stromübertragungsglied keinen Kontaktsteller sondern ein Federteil aufwei-

sen, das die beiden Gegenkontakt trägt oder an dem die 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.

[0024] Alle diese verschiedenen Konstruktionsvarianten lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Schalter realisieren, insbesondere kann die Bimetallscheibe die Funktion der Feder-Schnappscheibe mit übernehmen.

[0025] 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 radial nach innen abgebogenen oberen Abschnitt der umlaufenden Wand des Unterteils gedrückt wird.

[0026] Auf diese Weise ist der Kaltleiterdeckel elektrisch parallel zu den beiden Außenanschlüssen geschaltet, so dass er dem Schalter eine Selbstthaltefunktion verleiht.

[0027] Derartige Kaltleiter werden auch als PTC-Widerstände bezeichnet. Sie werden beispielsweise aus halbleitenden, polykristallinen Keramiken wie BaTiO_3 gefertigt.

[0028] Auch bei dem aus der oben erwähnten DE 198 27 113 C2 bekannten, temperaturabhängigen Schalter mit Kontaktbrücke ist das Deckelteil aus Kaltleitermaterial gefertigt, so dass er ebenfalls eine Selbstthaltefunktion aufweist. An dem Deckelteil sind hier zwei Nieten angeordnet, deren außenliegende Köpfe die beiden Außenanschlüsse bilden, und deren innenliegende Köpfe als stationäre Gegenkontakte mit der Kontaktbrücke zusammenwirken.

[0029] Das Deckelteil kann bei einem Schalter dieser Bauart auch aus Isoliermaterial oder aus Metall gefertigt sein, wobei im letzteren Fall wie dem aus der DE 196 23 570 A1 bekannten Schalter eine um das Deckelteil herum verlaufende Isolierfolie vorgesehen ist, die sich innen in dem Schalter parallel zu dem Deckelteil erstreckt und seitlich nach oben hochgezogen ist, so dass sich ihr Randbereich bis auf die Oberseite des Deckelteils erstreckt. Der radial nach innen abgebogene obere Abschnitt der umlaufenden Wand des Unterteils drückt dabei unter Zwischenlage der Isolierfolie flach auf das Deckelteil.

[0030] Bei den bekannten Schaltern wird das Gehäuse in der Regel vor dem Eintrag von Verunreinigungen durch eine Versiegelung geschützt, die vor oder auch nach dem Verbinden von Anschlussfahnen oder Anschlussleitungen mit den Außenanschlüssen angebracht werden.

[0031] Aus der DE 41 43 671 A1 ist es 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. Es ist auch bekannt, die bekannten Schalter nach dem Anlöten von Anschlussleitungen oder Anschlussfahnen häufig mit einem Tränklack oder Schutzlack zu versehen.

[0032] Um zu verhindern, dass dabei Lack in das Innere des Gehäuses eindringt, ist bei dem aus der eingangs genannten DE 196 23 570 A1 bekannten Schalter das Deckelteil mit einem Abdichtmittel in Form einer umlaufenden Wulst versehen, die radial außen an der Unterseite des Deckelteils verläuft und mit der sie beim Abbiegen des oberen Abschnitts der umlaufenden Wand des Unterteils die Isolierfolie einschnürt. Dies sorgt zwar für eine bessere Abdichtung, in vielen Fällen dringt aber dennoch Lack in das Innere des Gehäuses ein.

[0033] Bei den aus der eingangs erwähnten DE 196 23 570 A1 bekannten und vergleichbaren Schaltern wird die zwischen dem Unterteil und dem Deckelteil liegende Isolierfolie seitlich zwischen der Wand des Unterteils und dem Deckelteil hochgezogen und mit ihrem Randbereich auf die Oberseite des Deckelteils umgeschlagen. Die steife Isolierfolie wird durch das Umschlagen wellig und bildet Rosetten aus, die durch den flach auf sie drückenden oberen Abschnitt der umlaufenden Wand des Unterteils nicht sicher abzudichten sind. Ferner besteht die Gefahr, dass Überzuglack durch die Rosetten in das Innere des Schalters eindringt. Die DE 196 23 570 A1 versucht dieses Problem durch die schon erwähnte Wulst zu verringern.

[0034] Die DE 10 2013 102 089 B4 beschreibt einen Schalter, wie er prinzipiell aus der eingangs erwähnten DE 196 23 570 A1 bekannt ist. Dieser Schalter weist zwischen der Schulter in dem Unterteil und dem Deckelteil einen Distanzring auf, der eine größere Schaltstrecke zwischen beweglichem Kontaktteil und stationären Gegenkontakt ermöglicht. Um das von dem in der DE 196 23 570 A1 beschriebenen Schalter bekannte Dichtigkeitsproblem zu beheben, wird bei diesem Schalter der Randbereich der Isolierscheibe von außen V-förmig eingeschnitten, wodurch die Welligkeit stark verringert wird, so dass die Dichtigkeit verbessert wird.

[0035] Die DE 10 2013 102 006 B4 beschreibt ebenfalls einen Schalter, wie er prinzipiell aus der eingangs erwähnten DE 196 23 570 A1 bekannt ist. Dieser Schalter weist wie der aus der DE 195 17 310 A1 bekannte Schalter ein Deckelteil aus Kaltleitermaterial-Material auf. Wegen der mangelnden Druckstabilität dieses PTC-Deckels, kann durch den radial nach innen abgebogenen oberen Abschnitt der umlaufenden Wand des Unterteils keine hinreichende Abdichtung des bekannten Schalters gegen den Eintrag von Verunreinigungen bewirkt werden, weshalb der abgebogene obere Abschnitt der umlaufenden Wand bei dem aus der DE 195 17 310 A1 bekannten Schalter gegenüber der Oberseite des Deckelteils mit Silikon abgedichtet werden muss, was häufig Probleme bereitet.

[0036] Die DE 10 2013 102 006 B4 löst dieses Problem dadurch, dass eine Abdeckfolie vorgesehen ist, die le-

diglich auf der Oberseite des PTC-Deckels aufliegt, und in die der abgebogene und flach auf der Abdeckfolie aufliegende obere Abschnitt der umlaufenden Wand des Unterteils eindringt. Die Stirnseite des oberen Abschnittes der umlaufenden Wand weist von der Abdeckfolie weg. Der flach aufliegende obere Abschnitt der umlaufenden Wand des Unterteils sorgt jedoch häufig nicht für die gewünschte Abdichtung.

[0037] An einem Schalter können auch eine Abdeckfolie und eine Isolierfolie vorgesehen sein, wie es beispielsweise die DE 10 2013 102 089 B4 zeigt. Auf der Oberseite des Deckelteils dieses Schalters ist eine isolierende Abdeckfolie beispielsweise aus Nomex® angeordnet, die sich mit ihrem Rand radial nach außen bis zu der Isolierfolie erstreckt, die beispielsweise aus Kapton® besteht. Nomex® und Kapton® bestehen aus Aramidpapier bzw. aromatischen Polyimiden.

[0038] Bei den bekannten Schaltern kommt es trotz der diversen Abdichtmaßnahmen immer wieder zu Dichtigkeitsproblemen, die u.a. darauf beruhen, dass sich die relativ steifen Isolierfolien durch das Umbiegen des oberen Abschnittes des umlaufenden Randes des Unterteils keine dauerhafte Abdichtung erzielen lässt. Zudem ist der konstruktive Aufwand hoch, der bei den bekannten Schaltern erforderlich ist, um eine gute Abdichtung zu erzielen.

[0039] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei dem bekannten Schalter auf konstruktiv einfache und preiswerte Weise die oben erwähnten Probleme zu beseitigen, zumindest zu verringern.

[0040] Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Schalter erfundungsgemäß dadurch gelöst, dass das Abdichtmittel einen vorzugsweise umfänglich in sich geschlossenen, umlaufenden Schneidgrat aufweist, der an der Schulter in dem Unterteil angeordnet ist, und dass das Deckelteil aus elektrisch isolierendem Material besteht und mit seiner Unterseite unmittelbar auf der Schulter aufliegt, wobei der Schneidgrat von der Unterseite her in das Deckelteil hineinragt.

[0041] Dieser vorzugsweise umfänglich in sich geschlossene Schneidgrat dringt bei der Montage des neuen Schalters in das Deckelteil ein und sorgt so für eine sichere Abdichtung zwischen der innen in dem Unterteil umlaufenden Schulter und dem Deckelteil. Der Schneidgrat kann zwar wulstförmig ausgebildet sein, ist jedoch bevorzugt im Querschnitt dreieckartig ausgebildet sein, wobei seine Form an das Material abgepasst ist, in dass er bei der Montage des neuen Schalters eindringt.

[0042] Der Schneidgrat wird bei der Herstellung des Unterteils mit erzeugt, er ist einstückig mit der Schulter ausgebildet. Der Schneidgrat kann beim Tiefziehen, Stanzen oder Drehen des Unterteils erzeugt werden.

[0043] Erfundungsgemäß wird also durch den zwischen der Schulter und dem Deckelteil wirkenden Schneidgrat eine Dichtung erzeugt, die nicht durch Druck der umgebogenen Wand auf eine Isolierfolie oder Abdichtfolie wirkt, sondern durch Eindringen des Schneid-

grates in das über ihm liegende Deckelteil, so dass der Schneidgrat eine mechanische Barriere darstellt. Die Abdichtwirkung wird also durch ein Konstruktionselement erzielt, das ein mechanisches Hindernis gegenüber eindringende Verschmutzung darstellt, also sowohl Partikel als auch Fluide sicher zurückhält.

[0044] Die Abdichtwirkung wird im Gegensatz zu den im Stand der Technik bisher verfolgten Strategien nicht in erster Linie zwischen einer Isolierfolie und dem Deckelteil sondern zwischen dem Deckelteil und dem am Unterteil angeordneten Schneidgrat bewirkt.

[0045] Der Erfinder der vorliegenden Anmeldung hat nämlich erkannt, dass die Probleme mit der Dichtigkeit der bekannten Schalter darauf zurückzuführen sind, dass sich die Isolierfolie beim Umbiegen auf die Oberseite des Deckelteils wellt oder in Falten legt. Dies führt dazu, dass Kriechpfade für Flüssigkeiten nicht nur - wie bisher angenommen - zwischen Isolierfolie und Deckelteil sondern in erster Linie zwischen Isolierfolie und umlaufender Wand des Unterteils entstehen, so dass beim Tränken des bekannten Schalters mit Schutzlacken diese an beiden Seiten der Isolierfolie in das Innere des Schalters hineinkriechen können.

[0046] Auch gegenüber sonstigen Elektro-Isoliermaterialien dichtet die abgebogene Wand 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.

[0047] 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.

[0048] Dadurch, dass der Schneidgrat in das Deckelteil eindringt, ergibt sich jetzt eine mechanische Barriere für Verunreinigungen, die zwischen dem Deckelteil und der umlaufenden Wand des Unterteils wirkt.

[0049] Wenn der Schneidgrat dabei umfänglich in sich geschlossen ist, ergibt sich eine noch besser Dichtwirkung, weil bei der Montage des neuen Schalters eine in sich geschlossene Abdichtung in Form einer ringförmigen Barriere entsteht.

[0050] Da das Deckelteil aus elektrisch isolierendem Material besteht, ist eine Isolierfolie zwischen Unterteil und Deckelteil an sich nicht erforderlich, sie kann aber dennoch vorgesehen sein, um auf die oben beschriebene Weise für eine sichere Abdichtung des Schalters zu sorgen. Die Isolierfolie muss dann nur zwischen Unterseite des Deckelteils und Schulter des Unterteils vorgesehen sein und sich nicht bis auf die Oberseite des Deckelteils erstrecken. Sie kann also wie ein Isolerring ausgebildet sein, der auf der Schulter in dem Unterteil aufliegt.

[0051] Da das Deckelteil aus elektrisch isolierendem Material besteht, kann auf die Isolierfolie aber auch ganz verzichtet werden. Das Deckelteil liegt dann mit seiner Unterseite unmittelbar auf der Schulter auf, wobei der Schneidgrat von der Unterseite her in das Deckelteil hi-

neinragt.

[0052] Auf diese Weise wird ein sehr einfach aufgebauter Schalter mit wenigen Bauteilen geschaffen, der dennoch sichert abgedichtet ist. Diese Bauweise bietet sich insbesondere dann an, wenn das Deckelteil aus einem Kunststoffmaterial besteht, dass hinreichend weich ist, so dass der Schneidgrat in das Material des Deckelteils eindringen kann.

[0053] Es ist von Vorteil, wenn der Schneidgrat eine Schneide aufweist, die in das Material des Deckelteils eindringt.

[0054] Dabei ist es bevorzugt, wenn an der Unterseite des Deckelteils ein weiterer, vorzugsweise in sich geschlossener, umlaufender Schneidgrat angeordnet ist.

[0055] Hier ist von Vorteil, dass eine weitere mechanische Barriere zwischen Isolierfolie und Deckelteil erzeugt wird.

[0056] Der Schneidgrat und der weitere Schneidgrat stehen vorzugsweise mit einer Höhe über die Schulter bzw. die Unterseite vor, die zwischen 10 um und 50 um liegt, vorzugsweise 20 bis 30 um beträgt.

[0057] Diese Höhe hat sich bewährt, weil die üblicher Weise verwendeten Isolierfolien eine Stärke im Bereich von unter 100 um aufweisen, so dass die Schneidgrate maximal bis zur Hälfte dieser Stärke in die Isolierfolie eindringen, so dass die elektrische Isolationswirkung der Isolierfolie erhalten bleibt.

[0058] An ihrer Basis weisen die Schneidgrate eine Breite auf, die zwischen 70% und 120% der Höhe beträgt.

[0059] Allgemein ist es bevorzugt, wenn der Schalter eine Abdeckfolie umfasst, die auf der Oberseite des Deckelteils aufliegt, wobei die Abdeckfolie sich vorzugsweise bis unter den Randbereich der Isolierfolie erstreckt.

[0060] Wenn die Abdeckfolie allein verwendet wird, wird sie bei Schaltern eingesetzt, bei denen in der Regel das Deckelteil nicht aus Metall besteht, sondern aus elektrisch isolierendem Kunststoff oder aus PTC-Material besteht. Die Abdeckfolie dient dann zum einen dem mechanischen Schutz des Deckelteiles, zum anderen aber auch der Abdichtung zwischen der umgebogenen Wand und der Oberseite des Deckelteils. Diese Abdichtung ergänzt die durch den Schneidgrat erfindungsgemäß zwischen der Schulter in dem Unterteil und dem Deckelteil bzw. der Isolierfolie bewirkte Abdichtung.

[0061] Wenn die Abdeckfolie zusätzlich zu der Isolierfolie verwendet wird, sorgt dies für eine besonders gute Abdichtung des neuen Schalters.

[0062] All diese Maßnahmen führen dazu, dass der neue Schalter gegenüber dem Eintrag von Verunreinigungen in das Innere des Gehäuses sehr gut geschützt ist.

[0063] Weiter ist es bevorzugt, wenn die Isolierfolie, sofern vorhanden, aus Polyimid, vorzugsweise aus aromatischem Polyimiden, und die Abdeckfolie aus Aramidpapier besteht.

[0064] Derartige Schutzfolien sind aus dem Stand der Technik bekannt, sie werden beispielsweise unter dem Handelsnamen Kapton® oder Nomex® vertrieben.

[0065] Isolierfolien aus diesen Materialien zeichnen sich dadurch aus, dass sie "ziehfähig" sind, sich also beim Einsetzen des Deckelteils in das Unterteil etwas dehnen, und dass sie dennoch gut um die Stirnseite des Deckelteils herum auf dessen Oberseite umgelegt werden können, wobei ferner die erforderliche Spannungsfestigkeit erzielt wird.

[0066] Es ist bevorzugt, dass die zweite äußere Kontaktfläche auf der Oberseite des Deckelteils angeordnet ist, wobei das Schaltwerk ein Stromübertragungsglied trägt, das mit zwei stationären Gegenkontakten zusammenwirkt, die an der Unterseite des Deckelteils angeordnet sind, und von denen jeweils einer mit einer der beiden an der Oberseite angeordneten äußeren Kontaktflächen zusammenwirkt.

[0067] Hier ist von Vorteil, dass der neue Schalter auch zum Schalten und Führen sehr hoher Ströme ausgelegt werden kann, wozu die beiden stationären Gegenkontakte mit einem Stromübertragungsglied in Form einer Kontaktbrücke oder eines Kontaktellers zusammenwirken, so dass der Betriebsstrom des zu schützenden Gerätes nicht durch die Feder-Schnappscheibe oder gar die Bimetall-Schnappscheibe sondern lediglich durch das Stromübertragungsglied fließt.

[0068] Dabei ist es bevorzugt, wenn das Schaltwerk ein Bimetallteil aufweist.

[0069] 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. Bei einfachen Schaltern kann dieses Bimetall auch zur Stromführung verwendet werden.

[0070] Bevorzugt ist es jedoch, wenn das Schaltwerk zusätzlich eine Feder-Schnappscheibe aufweist.

[0071] Diese Feder-Schnappscheibe kann beispielsweise das bewegliche Kontaktteil tragen und den Strom durch den geschlossenen Schalter führen und in geschlossenem Zustand für den Kontaktdruck sorgen. Auf diese Weise wird das Bimetallteil sowohl von der Stromführung als auch von der mechanischen Belastung bei geschlossenem Zustand entlastet.

[0072] Wenn das Schaltwerk ein Stromübertragungsglied aufweist, das mit zwei stationären Gegenkontakten zusammenwirkt, kann ebenfalls entweder nur ein Bimetallteil vorgesehen sein, das dann für den Schließdruck sorgt und die Öffnungsfunktion übernimmt, oder es kann zusätzlich ein Federteil vorgesehen sein, das die Schließkraft aufwendet, so dass das Bimetallteil nur dann mechanisch belastet wird, wenn es den Schalter öffnet.

[0073] Die vorliegende Erfindung ist besonders geeignet für zumindest annähernd runde temperaturabhängige Schalter, die also in der Draufsicht auf das Unterteil oder Deckelteil rund, kreisrund oder oval sind, wobei auch andere Gehäuseformen die Erfindung nutzen können, wenn ein in sich geschlossener Schneidgrat auf der Schulter in dem Unterteil realisierbar ist, auf der das Deckelteil aufliegt.

[0074] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich

aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

[0075] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den jeweils angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0076] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung in Seitenansicht eines beispielhaften temperaturabhängigen Schalters;

Fig. 2 eine schematische, vergrößerte Darstellung des Details II aus Fig. 1; und

Fig. 3 eine schematische, teilweise geschnittene Teil-Darstellung in Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters.

[0077] In Fig. 1 ist schematisch, nicht maßstabsgetreu und im seitlichen Schnitt ein in der Draufsicht kreisförmiger temperaturabhängiger Schalter 10 gezeigt.

[0078] Der Schalter 10 weist ein temperaturabhängiges Schaltwerk 11 auf, das in einem Gehäuse 12 angeordnet ist, in dem eine Isolierfolie 13 angeordnet ist, die zwischen einem topfartigen, elektrisch leitenden Unterteil 14 und einem elektrisch leitendem Deckelteil 15 verläuft, das das Unterteil 14 verschließt.

[0079] In dem Unterteil 14 sind eine umlaufende untere Schulter 16 sowie eine umlaufende obere Schulter 17 vorgesehen, auf der das Deckelteil 15 unter Zwischenlager der Isolierfolie 13 aufliegt, deren Randbereich 18 sich bis auf die Oberseite 21 des Deckelteils 15 erstreckt.

[0080] Das Unterteil 14 weist eine umlaufende Wand 19 auf, deren oberer Abschnitt 20 das Deckelteil 15 übergreift. Der obere Abschnitt 20 ist nach radial nach innen so abgebogen, dass er über die zwischenliegende Isolierfolie 13 das Deckelteil 15 auf die umlaufenden Schulter 17 drückt, wenn er gegenüber der in Fig. 1 schematisch gezeigten Situation noch weiter auf die Oberseite 21 gebogen wird.

[0081] Unterteil 14 und Deckelteil 15 sind in dem gezeigten Beispiel aus elektrisch leitendem Material gefertigt, weshalb die um das Deckelteil 15 herum verlaufende Isolierfolie 13 vorgesehen ist, die innen in dem Gehäuse 12 parallel zu dem Deckelteil 15 verläuft, seitlich zwischen der Wand 19 und dem Deckelteil 15 nach oben geführt ist und mit ihrem Randbereich 18 nach oben weist.

[0082] Der obere Abschnitt 20 der Wand 19 liegt dabei flach auf dem Randbereich 18 der Isolierfolie 13 auf, und drückt diesen in Richtung Oberseite 21 des Deckelteils 14.

[0083] An der Oberseite 21 des Deckelteils 15 ist eine

weitere isolierende Abdeckung 22 vorgesehen, die sich radial nach außen bis zu dem Randbereich 18 der Isolierfolie 13 erstreckt.

[0084] An einer Unterseite 23 des Deckelteils 15 ist ein stationärer Gegenkontakt 24 angeordnet, mit dem ein von dem Schaltwerk 11 getragenes, bewegliches Kontaktteil 25 zusammenarbeitet.

[0085] Das Schaltwerk 11 umfasst eine Feder-Schnappscheibe 26, die sich mit ihrem Rand 27 auf der unteren Schulter 16 abstützt und dort eine elektrisch leitende Verbindung herstellt.

[0086] Unterhalb der Feder-Schnappscheibe 26, also an ihrer von dem stationären Gegenkontakt 24 wegweisenden Seite, ist eine Bimetall-Schnappscheibe 28 vorgesehen, die zwei geometrische Temperaturstellungen aufweist, die in Fig. 1 gezeigte Tieftemperaturstellung und eine nicht gezeigte Hochtemperaturstellung.

[0087] Die Bimetall-Schnappscheibe 28 liegt mit ihrem Rand 29 frei oberhalb einer keilförmigen, umlaufenden Schulter 31, die an einem inneren Boden 32 des Unterteils 14 ausgebildet ist.

[0088] Das Unterteil 14 weist einen äußeren Boden 33 auf, mit dem thermischer Kontakt zu einem zu schützenden Gerät hergestellt wird.

[0089] Die Bimetall-Schnappscheibe 28 stützt sich auf einer umlaufenden Schulter 34 des Kontaktteiles 25 mit ihrem Zentrum 35 ab.

[0090] Die Feder-Schnappscheibe 26 ist mit einem inneren Bereich 36 in ihrem Zentrum dauerhaft mit dem beweglichen Kontaktteil 25 verbunden, wozu auf dessen Zapfen 30, der durch die beiden Schnappscheiben 26 und 28 hindurch ragt, ein Ring 37 aufgesetzt ist, an dem auch die Schulter 34 ausgebildet ist.

[0091] Der elektrisch leitend mit der Oberseite 21 des Deckelteils 15 verbundene stationäre Gegenkontakt 24 wirkt mit dem beweglichen Kontaktteil 25 und über dieses mit dem inneren Bereich 36 der Feder-Schnappscheibe 26 zusammen, die in dem in Fig. 1 gezeigten, geschlossenen Zustand des Schalters 10 elektrisch dauerhaft mit der Schulter 16 und über diese mit dem Unterteil 14 verbunden ist.

[0092] Die Oberseite 21 dient als erste äußere Kontaktfläche 38, was durch eine längs gestreifte Fläche angedeutet ist. Der äußere Boden 33 des Unterteils 14 kann bei dem Schalter 10 als zweite äußere Kontaktfläche dienen, wobei es bei dem Schalter 10 vorgesehen ist, als zweite äußere Kontaktfläche 39 den obere Abschnitt 20 der Wand 19 zu verwenden.

[0093] In der in Fig. 1 gezeigten, geschlossenen Schaltstellung des Schalters 10 wird das bewegliche Kontaktteil 25 durch die Feder-Schnappscheibe 26 gegen den stationären Gegenkontakt 24 gedrückt. Weil die elektrisch leitende Feder-Schnappscheibe 26 mit ihrem Rand 27 in Verbindung mit dem Unterteil 14 steht, ist eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden äußeren Kontaktflächen 38, 39 hergestellt.

[0094] Wenn sich jetzt die Temperatur im Inneren des Schalters 10 über die Ansprechtemperatur der Bimetall-

Schnappscheibe 28 hinaus erhöht, so klappt diese von der in Fig. 1 gezeigten konvexen Konfiguration in eine konkave Konfiguration um, in der sich ihr Rand 29 in Fig. 1 nach oben bewegt, so dass er von unten in Anlage mit dem Rand 27 der Feder-Schnappscheibe 26 gelangt.

[0095] Dabei drückt die Bimetall-Schnappscheibe 28 mit ihrem Zentrum 35 auf die Schulter 34 und hebt somit das bewegliche Kontaktteil 25 von dem stationären Gegenkontakt 24 ab.

[0096] Die Feder-Schnappscheibe 26 kann eine bistabile Federscheibe sein, die auch in der geöffneten Stellung des Schalters geometrisch stabil ist, so dass das bewegliche Kontaktteil 25 auch dann nicht wieder in Anlage mit dem stationären Gegenkontakt 24 gelangt, wenn der Rand 29 der Bimetall-Schnappscheibe 28 nicht mehr gegen den Rand 27 der Feder-Schnappscheibe 26 drückt.

[0097] Wenn sich jetzt die Temperatur im Inneren des Schalters 10 wieder erniedrigt, so bewegt sich der Rand 29 der Bimetall-Schnappscheibe 26 nach unten und gelangt in Anlage mit der keilförmigen Schulter 31. Mit ihrem Zentrum 35 drückt die Bimetall-Schnappscheibe 26 dann von unten gegen die Feder-Schnappscheibe 26 und drückt diese wieder in ihre andere geometrisch stabile

Position, in der sie gemäß Fig. 1 das bewegliche Kontaktteil 25 gegen den stationären Gegenkontakt 24 drückt.

[0098] Im vorliegenden Beispiel weist das Schaltwerk 11 zusätzlich zu der Bimetall-Schnappscheibe 28 die

stromführende Feder-Schnappscheibe 26 auf, wobei in dem Schaltwerk 11 auch lediglich die Bimetall-Schnappscheibe 28 vorgesehen sein kann, die dann mit ihrem Rand 29 auf der Schulter 16 aufliegen und den Strom führen würde.

[0099] Es ist auch möglich, die Bimetall-Schnappscheibe 28 oberhalb der Feder-Schnappscheibe 26 anzuzuordnen.

[0100] In Fig. 2 ist das Detail II des Schalters 10 aus Fig. 1 vergrößert dargestellt.

[0101] In der Fig. 2 ist der Bereich des Schalters 10 aus Fig. 1 vergrößert dargestellt, wo das Deckelteil 15 unter Zwischenlage der Isolierfolie 13 auf der Schulter 17 aufliegt.

[0102] Radial innen auf der Schulter 17 ist ein Schneidgrat 41 vorgesehen, der senkrecht in Richtung des Deckelteils 15 über die Schulter 17 vorsteht und etwa zu einem Drittel in die Isolierfolie 13 eingedrungen ist.

[0103] An der Unterseite 23 des Deckelteils 15 ist radial außen ein weiterer Schneidgrat 42 vorgesehen, der sich senkrecht über die Unterseite 23 in Richtung des Unterteils 14 erstreckt und ebenfalls zu etwa einem Drittel in die Isolierfolie 13 hineinragt.

[0104] Die beiden Schneidgrade 41 und 42 sind mit einer oberen Schneide 43 versehen und weisen im Querschnitt etwa dreieckförmige Gestalt auf.

[0105] Die beiden Schneidgrade 41 und 42 sind in sich geschlossen und laufen radial um, so dass sie jeweils einen ringförmigen Schneidgrat 41 bzw. 42 bilden, der

jeweils eine nach oben weisende ringförmige Schneide 43 aufweist.

[0106] Der Schneidgrat 42 weist über der Unterseite 43 eine bei 51 angedeutete Höhe auf, die etwa 30 µm betrifft. Gleichfalls weist der Schneidgrat 41 eine über die Schulter 17 überstehende Höhe 52 auf, die ebenfalls etwa 30 µm betrifft. Die Isolierfolie 13 weist eine bei 53 angedeutete Stärke auf, die etwa 100 µm betrifft.

[0107] An ihrer Basis, an der sie einstückig mit der Schulter 17 bzw. der Unterseite 23 ausgebildet sind, weisen die Schneidgrade 41 bzw. 42 eine bei 54 bzw. 55 angedeutete Breite auf, die etwa der Höhe 52 bzw. 51 entspricht.

[0108] Die beiden Schneidgrade 41 und 42 bilden jeweils eine mechanische Barriere gegenüber dem möglichen Eindringen von Verunreinigungen, insbesondere Fluiden, die zwischen der Isolierfolie 13 und dem Deckelteil 15 bzw. dem Unterteil 14 in das Innere des Schalters eindringen könnten.

[0109] Weil die beiden Schneidgrade 41 und 42 umfänglich in sich geschlossen sind, bilden sie eine vollständige mechanische Barriere, die von Verunreinigungen, insbesondere Fluiden nicht überwunden werden kann.

[0110] Während in Fig. 2 sowohl das Deckelteil 15 als auch das Unterteil 14 aus elektrisch leitendem Material bestehen und somit durch die Isolierfolie 13 elektrisch gegeneinander isoliert werden müssen, ist in Fig. 3 ausschnittsweise und prinzipiell sowie geschnitten der obere Bereich eines Schalters 10' gezeigt, bei dem das Unterteil 14 wieder aus Metall besteht, jetzt aber ein aus Kunststoff bestehendes Deckelteil 44 vorgesehen ist.

[0111] Das Deckelteil 44 liegt mit seiner Unterseite 23 unmittelbar auf der Schulter 17 in dem Unterteil 14 auf, wobei auf der Schulter 17 wieder der schon aus Fig. 2 bekannte Schneidgrat 41 vorgesehen ist, der sich mit seiner oberen Schneide 43 in das Material des Deckelteils 14 eingeschnitten hat.

[0112] Das Deckelteil 44 wird durch den umgebogenen oberen Abschnitt 20 der umlaufenden Wand auf der Schulter 17 gehalten. Bei der Montage des neuen Schalters 10' dringt der Schneidgrat 41 in das Material des Deckelteils 44 ein und bildet eine mechanische Barriere gegenüber dem Eindringen von Fluiden zwischen dem Deckelteil 44 und dem Unterteil 14.

[0113] Auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist der Schneidgrat 41 in sich geschlossen. Während der Schneidgrat 41 in Fig. 3 radial innen auf der Schulter 17 aufliegt, kann er hier auch mittig oder radial außen angeordnet sein.

[0114] Es sei noch erwähnt, dass die Form der Schneidgrade 41 und 42 an das Material angepasst ist, in das sie eindringen sollen.

[0115] Während bei dem Schalter 10 aus Fig. 1 eine äußere Kontaktfläche 38 auf der Oberseite 21 des Deckels angeordnet ist, und die andere äußere Kontaktfläche 39 an der Wand 19 ausgebildet ist, weist der Schalter 10' aus Fig. 3 zwei äußere Kontaktflächen 45, 46 auf, die

jeweils eine nach oben weisende ringförmige Schneide 43 aufweist.

[0116] Die beiden äußeren Kontaktflächen 45 und 46 sind jeweils mit stationären Gegenkontakte 47 und 48 verbunden, die an der Unterseite 23 des Deckelteils 44 angeordnet sind und mit einem Stromübertragungsglied 49 zusammenwirken, das von einer Feder-Schnappscheibe 26 gegen die stationären Gegenkontakte 47, 48 gedrückt wird.

[0117] Bei dem Schalter 10' fließt der Betriebsstrom also nicht durch die Feder-Schnappscheibe 26, sondern durch das Stromübertragungsglied 49.

[0118] In dem in Fig. 3 gezeigten, geschlossenen Zustand des Schalters 10' stützt sich die Feder-Schnappscheibe 26 mit ihrem Rand 27 auf der unteren Schulter 16 in den Unterteil 14 ab und drückt das Stromübertragungsglied 49 gegen die beiden stationären Gegenkontakte 47, 48.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter mit einem Gehäuse (11), das ein Deckelteil (15, 44) mit einer Unterseite (23) und einer Oberseite (21) sowie ein elektrisch leitendes Unterteil (14) mit einer umlaufenden Schulter (17) und einer umlaufenden Wand (19) aufweist, deren oberer Abschnitt (20) das Deckelteil (15) übergreift, mit zumindest einer auf der Oberseite (21) des Deckelteils (15) angeordneten ersten äußeren Kontaktfläche (45), zumindest einer außen an dem Gehäuse (12) vorgesehenen zweiten äußeren Kontaktfläche (46), wobei der das Deckelteil (15) übergreifende obere Abschnitt (20) der umlaufenden Wand (19) des Unterteils (14) das Deckelteil (15) auf die umlaufende Schulter (17) drückt, und mit einem in dem Gehäuse (12) angeordneten temperaturabhängigen Schaltwerk (11), das in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten und der zweiten äußeren Kontaktfläche (45, 46) herstellt oder öffnet, wobei zwischen dem Deckelteil (15) und dem Unterteil (14) ein Abdichtmittel vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Abdichtmittel einen umlaufenden Schneidgrat (41) aufweist, der an der Schulter (17) in dem Unterteil (14) angeordnet ist, und dass das Deckelteil (44) aus elektrisch isolierendem Material besteht und mit seiner Unterseite (23) unmittelbar auf der Schulter (16) aufliegt, wobei der Schneidgrat (41) von der Unterseite (23) her in das Deckelteil (15) hineinragt.

- Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidgrat (41) einstückig mit der Schulter (17) ausgebildet ist.
- Schalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch isolierende Material

ein Kunststoff ist.

4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidgrat eine Schneide aufweist, die in das Deckelteil eindringt. 5
5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Unterseite (23) des Deckelteils (15, 44) ein weiterer, vorzugsweise in sich geschlossener, umlaufender Schneidgrat (42) 10 angeordnet ist.
6. Schalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Schneidgrat (42) mit einer Höhe über die Unterseite (23) vorsteht, die zwischen 10 um und 50 um liegt, vorzugsweise 20 bis 30 um 15 beträgt.
7. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an der Schulter (17) vorgesehene Schneidgrat (41) mit einer Höhe über der Schulter (17) vorsteht, die zwischen 10 um und 50 um liegt, vorzugsweise 20 bis 30 um 20 beträgt.
8. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Abdeckfolie (22) umfasst, die auf der Oberseite (21) des Deckelteils (15, 44) aufliegt. 25
9. Schalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (22) aus Aramidpapier besteht. 30
10. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite äußere Kontaktfläche (46) auf der Oberseite (21) des Deckelteils (44) angeordnet ist. 35
11. Schalter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (11) ein Stromübertragungsglied (49) trägt, das mit zwei stationären Ge- genkontakten (47, 48) zusammenwirkt, die an der Unterseite (23) des Deckelteils (44) angeordnet sind, und von denen jeweils einer mit einer der beiden an der Oberseite (21) angeordneten äußeren Kontaktflächen (45, 46) zusammenwirkt. 40 45
12. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (11) ein Bimetallteil (28) aufweist. 50
13. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (11) eine Feder-Schnapscheibe (26) aufweist. 55
14. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidgrat (41, 42) umfänglich in sich geschlossen ausgebildet ist.

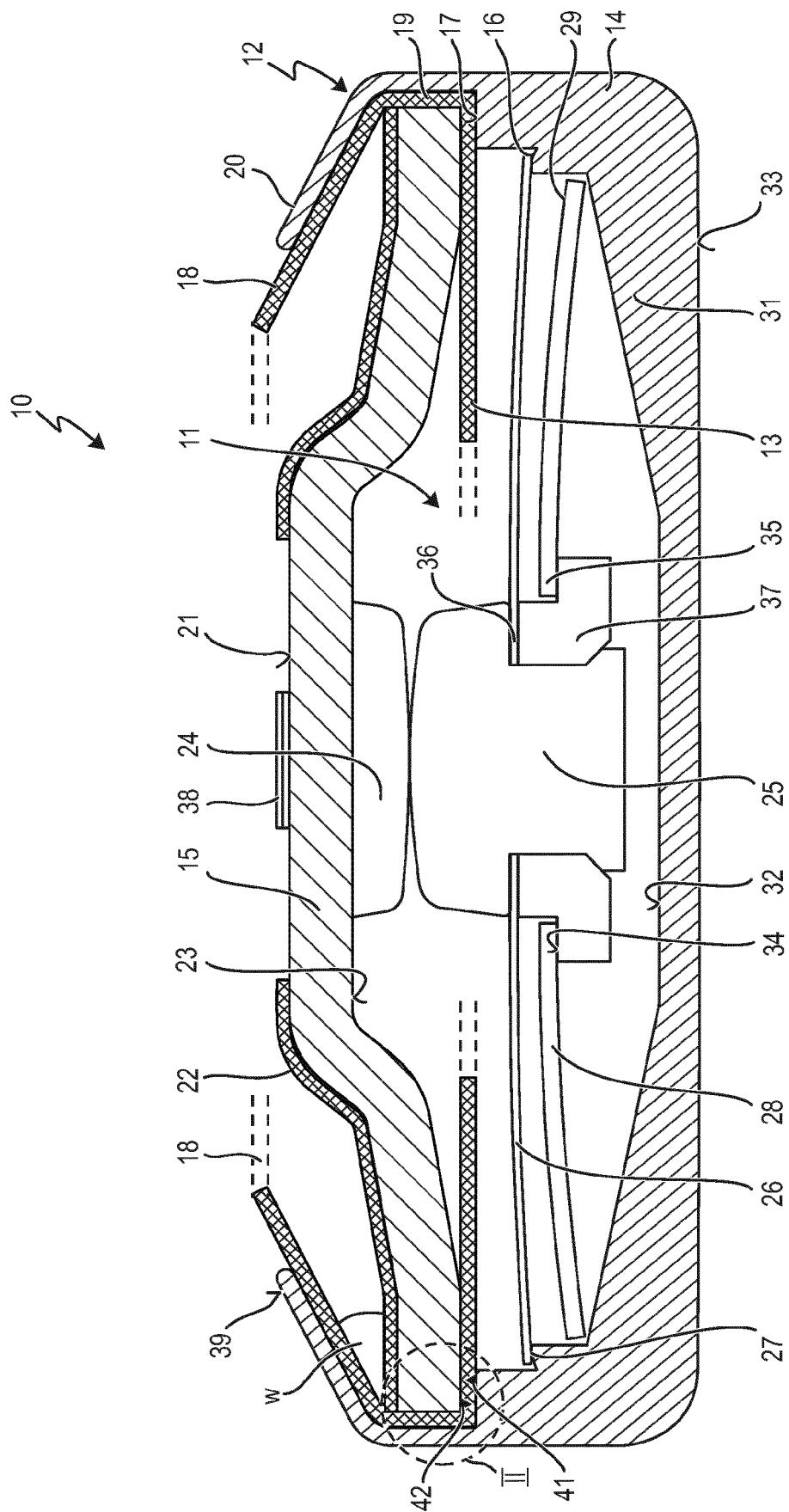


Fig. 1

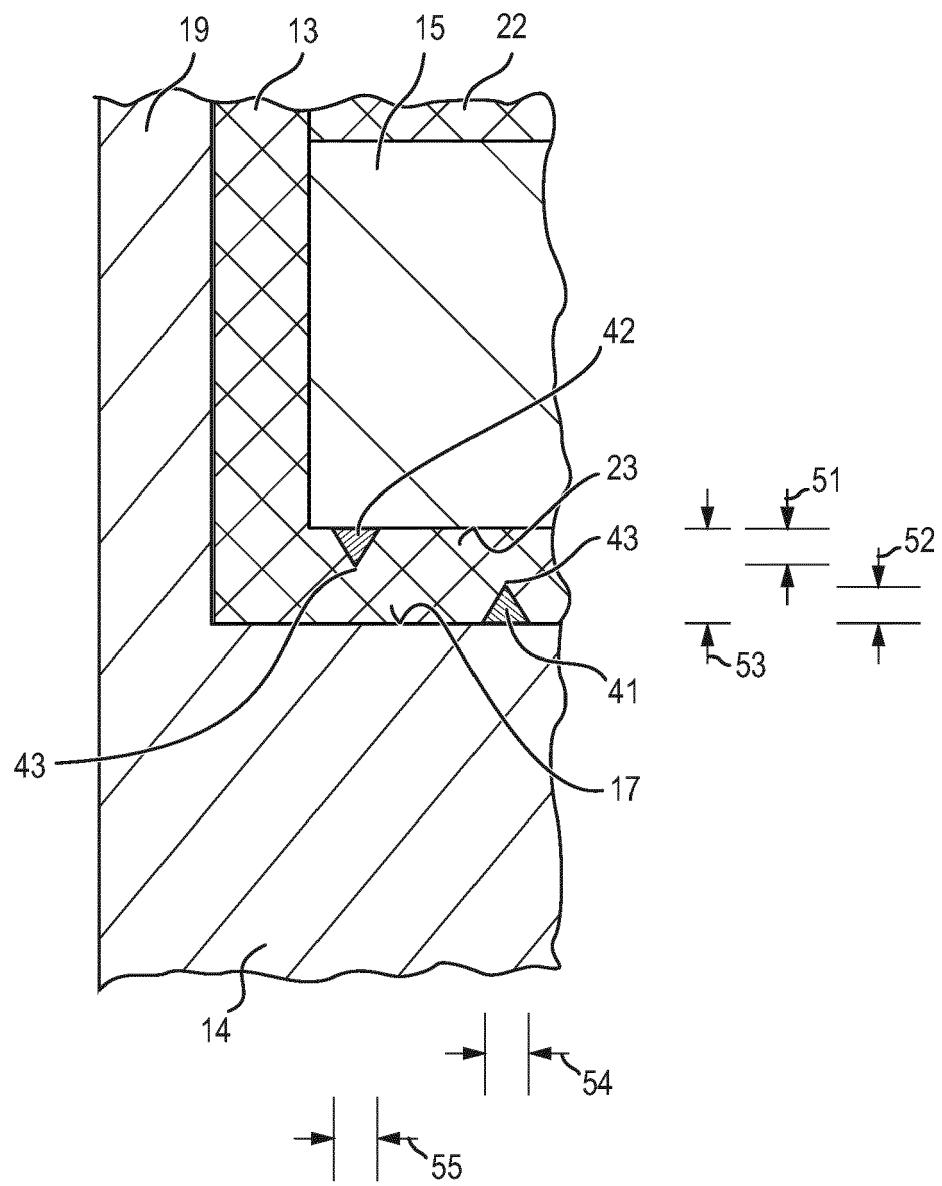


Fig. 2

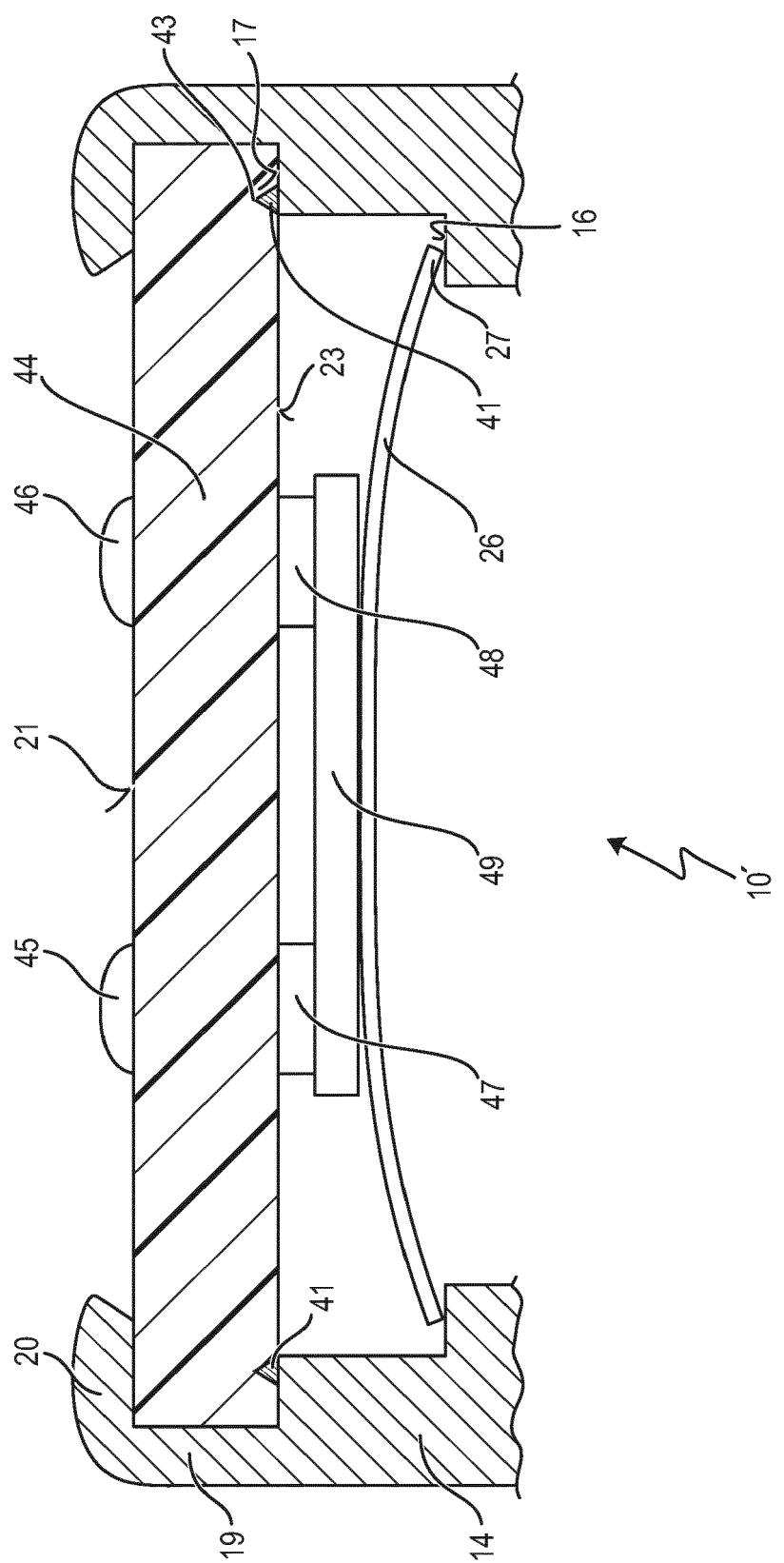


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 18 4744

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrikt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 A	EP 0 813 215 A1 (HOFSAESS MARCEL PETER [DE]) 17. Dezember 1997 (1997-12-17) * Spalte 4, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 8; Abbildungen 1, 2 *	1-14	INV. H01H37/54
15 A	EP 0 651 411 A1 (HOFSAESS ULRIKA [DE]; HOFSAESS MARCEL PETER [DE]; HOFSAESS DENISE PETR) 3. Mai 1995 (1995-05-03) * Spalte 6, Zeile 9 - Zeile 11; Abbildungen 1, 2 * * Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 53 *	1-14	
20 A	DE 10 2011 119637 A1 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) * Absatz [0091] - Absatz [0112]; Abbildung 1 *	1-14	
25	-----		
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			H01H
40			
45			
50 2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2018	Prüfer Rubio Sierra, F
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 Anmelde datum 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 18 18 4744

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente 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.

08-10-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 0813215 A1 17-12-1997	AT DE EP ES PT US	215730 T 19623570 A1 0813215 A1 2175212 T3 813215 E 5877671 A	15-04-2002 02-01-1998 17-12-1997 16-11-2002 30-09-2002 02-03-1999	
20	EP 0651411 A1 03-05-1995	AT AT DE DE EP EP ES ES US	148262 T 175811 T 4337141 A1 4345350 C2 0651411 A1 0721199 A2 2097598 T3 2129903 T3 5670930 A	15-02-1997 15-01-1999 04-05-1995 22-05-1997 03-05-1995 10-07-1996 01-04-1997 16-06-1999 23-09-1997	
25	DE 102011119637 A1 23-05-2013	CN DE EP US WO	103946945 A 102011119637 A1 2783380 A2 2014320257 A1 2013076059 A2	23-07-2014 23-05-2013 01-10-2014 30-10-2014 30-05-2013	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19623570 A1 [0002] [0025] [0029] [0032] [0033] [0034] [0035]
- DE 19827113 C2 [0010] [0028]
- DE 19517310 A1 [0025] [0035]
- DE 4143671 A1 [0031]
- DE 102009039948 [0031]
- DE 102013102089 B4 [0034] [0037]
- DE 102013102006 B4 [0035] [0036]