



(11) **EP 4 391 000 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 37/54^(2006.01) H01H 1/50^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23214767.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 37/5427; H01H 1/504; H01H 2037/5454; H01H 2037/5463

(22) Anmeldetag: **06.12.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
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: **21.12.2022 DE 102022134379**

(54) **TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER**

(57) Temperaturabhängiger Schalter (10) mit einem Schaltergehäuse (12), einem darin angeordneten temperaturabhängigen Schaltwerk (14) und einem Heizwiderstandsbauteil (50). Das Schaltergehäuse (12) weist ein Unterteil (16) aus elektrisch leitendem Material und ein das Unterteil (16) verschließendes Deckelteil (18) auf, welches einen ersten Abschnitt (22) aus elektrisch leitfähigem Material, an dem ein stationäres Kontaktteil (48) angeordnet ist, und einen mit dem ersten Abschnitt (22) fix verbundenen zweiten Abschnitt (24) aus elektrisch isolierendem Material, über den das Deckelteil (18) mit dem Unterteil (16) in Kontakt steht, aufweist. Das temperaturabhängige Schaltwerk (14) weist ein bewegliches Kontaktteil (32) auf und ist dazu eingerichtet, unterhalb einer Ansprechtemperatur des Schaltwerks (14) eine erste elektrische Verbindung zwischen dem Unterteil (16) und dem stationären Kontaktteil (48) herzustellen,

indem es das bewegliche Kontaktteil (32) gegen das stationäre Kontaktteil (48) drückt und damit den Schalter (10) in seiner geschlossenen Stellung hält, und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die erste elektrische Verbindung zu unterbrechen, indem es das bewegliche Kontaktteil (32) von dem stationären Kontaktteil (48) abhebt und den Schalter (10) in seine geöffnete Stellung bringt. Das Heizwiderstandsbauteil (50) ist vollständig im Inneren des Schaltergehäuses (12) zwischen dem Deckelteil (18) und dem Unterteil (16) angeordnet und von dem Schaltergehäuse (12) umschlossen. Das Heizwiderstandsbauteil (50) ist mit dem Unterteil (16) und dem ersten Abschnitt (22) des Deckelteils (18) elektrisch in Reihe und elektrisch parallel zu der ersten elektrischen Verbindung geschaltet. Das Heizwiderstandsbauteil (50) ist beabstandet zu dem stationären Kontaktteil angeordnet.

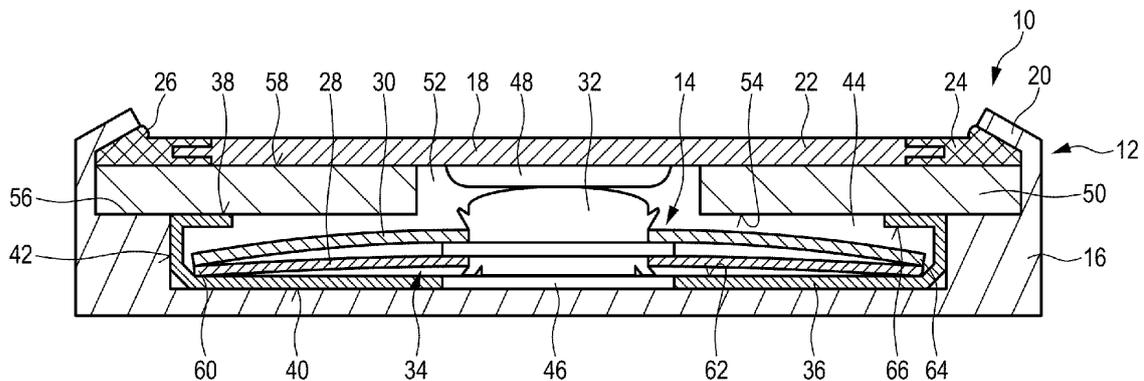


Fig. 1

EP 4 391 000 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter.

[0002] Temperaturabhängige Schalter sind grundsätzlich bereits in einer Vielzahl bekannt. Ein beispielhafter temperaturabhängiger Schalter ist in der DE 10 2013 102 006 A1 offenbart.

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

[0004] Der Schalter wird dabei typischerweise über Anschlussleitungen elektrisch in Reihe in den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Gerätes geschaltet, so dass unterhalb der Ansprechtemperatur des Schaltwerks der Versorgungsstrom des zu schützenden Gerätes durch den Schalter fließt.

[0005] Der aus der DE 10 2013 102 006 A1 bekannte Schalter weist ein Schaltergehäuse auf, in dessen Inneren ein Schaltwerk hermetisch versiegelt angeordnet ist. Das Schaltergehäuse ist zweiteilig aufgebaut. Es weist einen Unterteil aus elektrisch leitfähigem Material sowie ein Deckelteil auf, das aus einem Isoliermaterial oder einem Kaltleitermaterial (PTC-Material) hergestellt ist. Das Deckelteil ist in das Unterteil eingelegt und wird von einem oberen umgebogenen Rand des Unterteils gehalten. Das Schaltwerk ist zwischen dem Deckelteil und dem Unterteil geklemmt angeordnet. Das Schaltwerk wird bei der Herstellung des Schalters zunächst lose in das Unterteil eingelegt. Anschließend wird darauf das Deckelteil platziert und mit dem Unterteil fest verbunden.

[0006] Das in dem Schaltergehäuse angeordnete temperaturabhängige Schaltwerk weist eine Bimetall-Schnappscheibe auf, die an einem beweglichen Kontaktteil befestigt ist. Diese Bimetall-Schnappscheibe ist für das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schalters verantwortlich. Sie sorgt dafür, dass das Schaltwerk bei tiefen Temperaturen eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem beweglichen Kontaktteil des Schaltwerks und einem an dem Deckelteil angeordneten stationären Kontaktteil, welches als Gegenkontakt zu dem beweglichen Kontaktteil fungiert, herstellt. Bei höheren Temperaturen hingegen unterbricht die Bimetall-Schnappscheibe diesen elektrischen Kontakt, indem sie dafür sorgt, dass das bewegliche Kontaktteil von dem stationären Kontaktteil abgehoben wird.

[0007] Vorliegend werden unter anderem die Begriffe "Tieftemperaturstellung" und "Hochtemperaturstellung" verwendet. Mit dem Begriff "Tieftemperaturstellung" ist die Stellung des Schalters gemeint, die dieser hat, solange der Schalter bzw. das Schaltwerk eine Temperatur unterhalb der Ansprechtemperatur hat. In dieser Tieftemperaturstellung ist der Schalter geschlossen, so dass

Strom durch über das Schaltwerk durch den Schalter hindurchfließen kann, da das bewegliche Kontaktteil des Schaltwerks mit dem stationären Kontaktteil mechanisch in Kontakt ist. Mit dem Begriff "Hochtemperaturstellung" ist die Stellung des Schalters gemeint, die dieser einnimmt, wenn die Temperatur des Schalters bzw. des Schaltwerks die Ansprechtemperatur überschreitet. In dieser Hochtemperaturstellung ist der Schalter geöffnet, womit gemeint ist, dass der Stromfluss durch das Schaltwerk unterbrochen ist, da das bewegliche Kontaktteil des Schaltwerks und von dem stationären Kontaktteil abgehoben bzw. beabstandet ist.

[0008] Die Bimetall-Schnappscheibe ist meist als mehrlagiges, aktives, blechförmiges Bauteil aus zwei, drei oder vier miteinander verbundenen Komponenten mit unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten ausgebildet. Die Verbindungen der einzelnen Lagen aus Metallen und Metalllegierungen sind bei derartigen Bimetall-Schnappscheiben meist stoffschlüssig oder formschlüssig und werden beispielsweise durch Walzen erreicht.

[0009] Eine derartige Bimetall-Schnappscheibe weist bei tiefen Temperaturen, unterhalb der Ansprechtemperatur, eine erste stabile geometrische Konfiguration (Tieftemperaturkonfiguration) und bei hohen Temperaturen, oberhalb der Ansprechtemperatur, eine zweite stabile geometrische Konfiguration (Hochtemperaturkonfiguration) auf. Die Bimetall-Schnappscheibe springt temperaturabhängig nach Art einer Hysterese von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihre Hochtemperaturkonfiguration um. Bei diesem Vorgang spricht man häufig von einem "Umschnappen", was auch die Bezeichnung als "Schnappscheibe" begründet.

[0010] Sofern keine Rückschaltsperrung vorgesehen ist, schnappt die Bimetall-Schnappscheibe wieder in ihre Tieftemperaturkonfiguration zurück, so dass der Schalter wieder geschlossen wird, wenn sich die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe infolge der Abkühlung des zu schützenden Gerätes unterhalb der sogenannten Rücksprungtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe absenkt.

[0011] Je nach Anwendung kann eine solche Rückschaltung jedoch unerwünscht sein. Aus Sicherheitsgründen kann es beispielsweise notwendig sein, dass der Schalter so konzipiert ist, dass er nach einer temperaturbedingten Öffnung des Schalters nicht automatisch wieder schließt, wenn sich das zu schützende Gerät wieder abkühlt. Beispielsweise soll sich der Schalter erst dann wieder schließen lassen, nachdem sich das zu schützende Gerät nicht nur abgekühlt hat, sondern auch komplett vom Stromnetz genommen wurde.

[0012] Für solche Fälle wurde eine sogenannte Selbsthaltefunktion entwickelt. Bei dem aus der DE 10 2013 102 006 A1 bekannten Schalter wird diese Selbsthaltefunktion dadurch bewirkt, dass das Deckelteil des Schalters aus einem PTC-Material (Positive Temperature Coefficient Thermistor bzw. Kaltleiter) ausgestaltet ist.

[0013] Solange sich der Schalter in seiner Tieftempe-

raturstellung befindet und geschlossen ist, fließt kein Strom durch das als Parallelwiderstand geschaltete PTC-Material. Wenn der Schalter jedoch öffnet, so fließt ein geringer Selbsthaltestrom durch den Parallelwiderstand, der diesen aufheizt und dafür sorgt, dass der Schalter auf einer Temperatur oberhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe bleibt. Der Selbsthaltestrom ist dabei so gering, dass das zu schützende elektrische Gerät keinen weiteren Schaden erleidet, so dass es sich abkühlen kann. Durch den Selbsthaltewiderstand, welcher durch das PTC-Element verursacht wird, wird dabei verhindert, dass sich auch der Schalter selbst wieder abkühlt und sich entsprechend wieder einschaltet, was ohne den Parallelwiderstand zu einem iterativen Ein- und Ausschalten des zu schützenden elektrischen Gerätes führen würde. Das PTC-Element fungiert somit als Heizwiderstand, der den Schalter auch nach einer temperaturbedingten Öffnung des Schalters aufheizt, solange das zu schützende Gerät stromdurchflossen ist, und damit den Schalter weiterhin offen hält.

[0014] Der aus der DE 10 2013 102 006 A1 bekannte Schalter weist einen herstellungsbedingten Nachteil auf. Dieser Nachteil liegt darin begründet, dass die Bimetall-Schnappscheibe zusammen mit dem beweglichen Kontaktteil als loses Einzelteil in das Schaltergehäuse eingelegt wird. Erst durch das Verschließen des Schaltergehäuses wird die Bimetall-Schnappscheibe dann in ihrer Lage fixiert und deren Position relativ zu den übrigen Bauteilen des Schaltwerks festgelegt. Die Position eines derartigen Schalters, bei dem die Bimetall-Schnappscheibe einzeln eingesetzt wird, hat sich jedoch als relativ umständlich herausgestellt, da mehrere Schritte zum Einsetzen des Schaltwerks in dem Schaltergehäuse notwendig sind.

[0015] Zudem ist die Lagerhaltung des Schaltwerks bzw. der Einzelteile des Schaltwerks umständlich. Eine Schüttgut-Lagerhaltung der Schaltwerk-Einzelteile kommt beispielsweise kaum in Frage, da diese Einzelteile, insbesondere die Bimetall-Schnappscheibe, relativ anfällig für Beschädigungen sind. Kommt es während der Lagerhaltung zu einer solchen Beschädigung, so wird eine daraus resultierende Fehlfunktion des Schaltwerks meist erst in zusammengebautem Zustand des Schalters erkannt, da ein Funktionstest des Schaltwerks vorher kaum möglich ist.

[0016] Des Weiteren hat sich herausgestellt, dass die Ausgestaltung des Deckelteils des Schalters aus PTC-Material von Nachteil sein kann. PTC-Material ist nämlich ein vergleichsweise sprödes Material, so dass es bei der in der DE 10 2013 102 006 A1 vorgeschlagenen Schalterbauweise zu kleineren Rissen im Deckelteil oder sogar zum Bruch des Deckelteils kommen kann. Dies ist insbesondere kritisch, wenn das stationäre Kontaktteil als Niet ausgestaltet ist, der das Deckelteil aus PTC-Material durchdringt. Der Niet kann dann eine zusätzliche Materialbeanspruchung des aus PTC-Material hergestellten Deckels hervorrufen.

[0017] Ein weiterer temperaturabhängiger Schalter mit Selbsthaltefunktion ist aus der EP 0 756 302 B1 bekannt. Hier ist ein als Ringteil ausgeführtes Heizwiderstandsbauteil aus PTC-Material lose in das Innere des Schaltergehäuses eingelegt. Die zuvor genannten Probleme im Zusammenhang einer Materialbeanspruchung des relativ spröden PTC-Materials treten hier somit nicht mehr auf. Der Aufbau des aus der EP 0 756 302 B1 bekannten Schalters ist jedoch wesentlich komplexer mit insgesamt deutlich mehr Bauteilen.

[0018] Auch aus der EP 0 740 323 A2 ist ein temperaturabhängiger Schalter mit Selbsthaltefunktion bekannt. Die Selbsthaltefunktion wird bei diesem Schalter durch eine in eine Folie integrierten Heizwiderstand bewirkt. Diese Folie ist zwischen dem Deckelteil und dem Unterteil des Schalters geklemmt angeordnet. Ein Teil der Folie ragt bis nach außen aus dem Schaltergehäuse hinaus. Ein Nachteil dieser Lösung ist die Mehrfachfunktion, die die genannte Folie ausfüllen muss. Die Folie bewirkt nämlich nicht nur die Selbsthaltefunktion, sondern dient gleichzeitig der elektrischen Isolierung des Deckelteils gegenüber dem Unterteil des Schalters und sorgt des Weiteren für eine mechanische Abdichtung zwischen Deckelteil und Unterteil, um zu verhindern, dass Verunreinigungen in das Schalterinnere eindringen.

[0019] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen temperaturabhängigen Schalter mit Selbsthaltefunktion bereitzustellen, der einfacher produzierbar, stabiler aufgebaut und besser abgedichtet ist. Unter anderem wäre es wünschenswert, wenn der Schalter vergleichsweise einfach montierbar wäre, eine geringe Bauhöhe aufweist und druckstabil ausgestaltet ist.

[0020] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen temperaturabhängigen Schalter gelöst, folgende Bauteile aufweist:

- ein Schaltergehäuse, mit einem Unterteil aus elektrisch leitendem Material und einem das Unterteil verschließenden Deckelteil, welches einen ersten Abschnitt aus elektrisch leitfähigem Material, an dem ein stationäres Kontaktteil angeordnet ist, und einen mit dem ersten Abschnitt fix verbundenen zweiten Abschnitt aus elektrisch isolierendem Material, über den das Deckelteil mit dem Unterteil in Kontakt steht, aufweist;
- ein temperaturabhängiges Schaltwerk, das ein bewegliches Kontaktteil aufweist und dazu eingerichtet ist, unterhalb einer Ansprechtemperatur des Schaltwerks eine erste elektrische Verbindung zwischen dem Unterteil und dem stationären Kontaktteil herzustellen, indem es das bewegliche Kontaktteil gegen das stationäre Kontaktteil drückt und damit den Schalter in seiner geschlossenen Stellung hält, und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die erste elektrische Verbindung zu unterbrechen, indem es das bewegliche Kontaktteil von dem stationären Kontaktteil abhebt und den Schalter in seiner geöff-

nete Stellung bringt; und

- ein Heizwiderstandsbauteil, das vollständig im Inneren des Schaltergehäuses zwischen dem Deckelteil und dem Unterteil angeordnet und von dem Schaltergehäuse umschlossen ist, wobei das Heizwiderstandsbauteil mit dem Unterteil und dem ersten Abschnitt des Deckelteils elektrisch in Reihe und elektrisch parallel zu der ersten elektrischen Verbindung geschaltet ist, und wobei das Heizwiderstandsbauteil beabstandet zu dem stationären Kontaktteil angeordnet ist.

[0021] Der erfindungsgemäße Schalter ist somit einfach montierbar, druckstabil und aus vergleichsweise wenigen Bauteilen aufgebaut.

[0022] Im Vergleich zu dem aus der DE 10 2013 102 006 A1 bekannten Schalter bildet das Heizwiderstandsbauteil nicht das Deckelteil und wird nicht von einem Niet durchdrungen. Das Heizwiderstandsbauteil ist somit weniger bruchanfällig und im Inneren des Schaltergehäuses besser geschützt.

[0023] Im Vergleich zu dem aus der EP 0 756 302 B1 bekannten Schalter weist das Deckelteil einen ersten Abschnitt aus elektrisch leitfähigem Material, an dem das stationäre Kontaktteil angeordnet ist, und einen mit dem ersten Abschnitt fix verbundenen zweiten Abschnitt aus elektrisch isolierendem Material auf. Eine extra Isoliermanschette, wie sie in der EP 0 756 302 B1 vorgeschlagen wird, um das Deckelteil gegenüber dem Unterteil zu isolieren und die Schnittstelle zwischen Deckelteil und Unterteil abzudichten, ist somit nicht notwendig. Der Schalter kann daher aus vergleichsweise wenigen Bauteilen ausgestaltet und damit einfacher aufgebaut sein. Hierdurch wird die Montage vereinfacht und die Abdichtung des Schaltergehäuses verbessert.

[0024] Im Vergleich zu dem aus der EP 0 740 323 A2 bekannten Schalter wird insbesondere die Abdichtung des Schaltergehäuses verbessert und ein druckstabiler Schalteraufbau erreicht, da das Heizwiderstandsbauteil vollständig im Inneren des Schaltergehäuses zwischen dem Deckelteil und dem Unterteil angeordnet ist.

[0025] Die oben genannte Aufgabe ist somit vollständig gelöst.

[0026] Gemäß einer Ausgestaltung ist das Heizwiderstandsbauteil ein Ringteil, auf dem das Deckelteil aufliegt und durch dessen Ringöffnung hindurch das bewegliche Kontaktteil gegen das stationäre Kontaktteil drückt, um die erste elektrische Verbindung zwischen dem Unterteil und dem stationären Kontaktteil in der geschlossenen Stellung des Schalters herzustellen.

[0027] Das Ringteil lässt sich bei der Schaltermontage sehr einfach in den Schalter einsetzen und mit seiner Ringöffnung über das bewegliche Kontaktteil des Schaltwerks stülpen. Die elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Teilen ergibt sich allein schon durch die Auflage und durch das Verschließen des Unterteiles mittels des Deckelteiles. Die Schaltermontage ist somit denkbar

einfach.

[0028] Das Ringteil ist bevorzugt kreisringförmig und dessen Ringöffnung zylindrisch. Dies muss jedoch nicht zwangsläufig der Fall sein. Das Ringteil kann grundsätzlich auch oval oder eckig mit einer geschlossenen Kontur ausgestaltet sein.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Heizwiderstandsbauteil zwischen dem Deckelteil und dem Unterteil geklemmt angeordnet.

[0030] Auch diese Maßnahme ist konstruktiv und beim Zusammenbau von Vorteil, da das Heizwiderstandsbauteil bei der Montage lose in das Schaltergehäuse einsetzbar ist und beim Verschließen des Schalters dann automatisch in seiner Position fixiert wird und anschließend sicher gehalten ist.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung steht das Heizwiderstandsbauteil mit dem Deckelteil und dem Unterteil jeweils unmittelbar in Kontakt.

[0032] Weitere Zwischenbauteile werden dadurch vermieden. Dies garantiert eine optimale elektrische Kontaktierung des Heizwiderstandsbauteil und sorgt gleichzeitig für einen sehr kompakten, flachbauenden Aufbau des Schalters.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Heizwiderstandsbauteil ein PTC-Material auf. Besonders bevorzugt besteht das Heizwiderstandsbauteil gemäß dieser Ausgestaltung aus PTC-Material. Bei dem aus PTC-Material aufgebauten Heizwiderstandsbauteil handelt es sich vorzugsweise um ein massives Bauteil, was die Druckstabilität des Schalters erhöht.

[0034] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung weist das Heizwiderstandsbauteil ein Kunststoff-Material mit daran angeordneten Leiterbahnen auf.

[0035] Bei dem Heizwiderstandsbauteil kann es sich beispielsweise um eine Heizfolie handeln. Eine solche Folie weist als Trägermaterial beispielsweise Teflon, Kapton oder Nomex auf. Die daran angeordneten Leiterbahnen können in das Trägermaterial eingebettet sein. Sie dienen als Heizwiderstand.

[0036] Vorzugsweise ist das Heizwiderstandsbauteil gemäß dieser Ausgestaltung einseitig mit Leiterbahnen versehen. Die Leiterbahnen können beispielsweise kreisförmig ausgestaltet und auf der dem Deckelteil zugewandten Oberseite des Heizwiderstandsbauteils oder auf der dem Unterteil zugewandten Unterseite des Heizwiderstandsbauteils angeordnet sein.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das temperaturabhängige Schaltwerk eine Schaltwerkseinheit, die das bewegliche Kontaktteil und eine mit dem beweglichen Kontaktteil gekoppelte Bimetall-Schnappscheibe umfasst, und ein Schaltwerksgehäuse, in dem die Schaltwerkseinheit angeordnet und darin unverlierbar gehalten ist, auf, wobei das Schaltwerksgehäuse in dem Schaltergehäuse angeordnet ist.

[0038] Ein solches extra Schaltwerksgehäuse hat diverse Vorteile. Aufgrund des Schaltwerksgehäuse ist es möglich, das Schaltwerk bereits als Halbfabrikat vorzuproduzieren, bevor es zusammen mit dem Schaltwerks-

gehäuse in das Schaltergehäuse eingesetzt wird. Das als Halbfabrikat vorproduzierte Schaltwerk kann als Schüttgut auf Lager gehalten werden. Während dieser Schüttgut-Lagerhaltung ist die Schaltwerkseinheit von dem Schaltwerkgehäuse geschützt. Beschädigungen der Schaltwerkseinheit während der Schüttgut-Lagerhaltung sind weitgehend ausgeschlossen, da die verschiedenen Bauteile der Schaltwerkseinheit in dem Schaltwerkgehäuse sicher gekapselt sind.

[0039] Bei der Herstellung des temperaturabhängigen Schalters kann das Schaltwerk also mitsamt seinem Schaltwerkgehäuse zunächst als Halbfabrikat vorproduziert werden und dann als Ganzes in das Schaltergehäuse eingesetzt werden. Hierdurch wird nicht nur die Lagerhaltung des Schaltwerks, sondern auch die Herstellung des temperaturabhängigen Schalters um ein Vielfaches vereinfacht.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Bimetall-Schnappscheibe dazu eingerichtet, bei Überschreiten der Ansprechtemperatur von einer geometrisch stabilen Tieftemperaturkonfiguration in eine geometrisch stabile Hochtemperaturkonfiguration umzuschlagen, und wobei sich die Bimetall-Schnappscheibe in ihrer Hochtemperaturkonfiguration an einer ersten Abstützfläche, die an einer der Schaltwerkseinheit zugewandten Innenseite des Schaltwerkgehäuses ausgebildet ist, abstützt und dabei das bewegliche Kontaktteil auf Abstand zu dem stationären Kontaktteil hält.

[0041] Dies garantiert, dass das Schaltwerk mitsamt seinem Schaltwerkgehäuse auch ohne Schalter(um)gehäuse voll funktionsfähig einsetzbar ist. Die Bimetall-Schnappscheibe kann sich nämlich in ihrer Hochtemperaturkonfiguration an dem Schaltwerkgehäuse selbst abstützen, so dass das bewegliche Kontaktteil, welches mit der Bimetall-Schnappscheibe gekoppelt ist, bei einem Umschnappen der Bimetall-Schnappscheibe innerhalb des Schaltwerkgehäuses bewegen kann. Eine Funktionsüberprüfung des Schaltwerks kann daher problemlos bereits vor dem Einbau des Schaltwerks in den Schalter erfolgen.

[0042] Mit den beiden genannten Konfigurationen der Bimetall-Schnappscheibe sind verschiedene geometrische Stellungen der Bimetall-Schnappscheibe gemeint. In der Tieftemperaturkonfiguration bzw. der Tieftemperaturstellung ist die Bimetall-Schnappscheibe an ihrer Oberseite vorzugsweise konvex gewölbt. In der Hochtemperaturkonfiguration bzw. der Hochtemperaturstellung ist die Bimetall-Schnappscheibe an ihrer Oberseite vorzugsweise konkav gewölbt.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Schaltwerkseinheit ferner eine mit dem beweglichen Kontaktteil gekoppelte Feder-Schnappscheibe auf, die sich unterhalb der Ansprechtemperatur an einer zweiten Abstützfläche, die an einer der Schaltwerkseinheit zugewandten Innenseite des Schaltwerkgehäuses ausgebildet ist, abstützt und dabei das bewegliche Kontaktteil gegen das stationäre Kontaktteil drückt.

[0044] Das zusätzliche Vorsehen einer solchen Feder-

Schnappscheibe hat insbesondere den Vorteil, dass dadurch die Bimetall-Schnappscheibe entlastet wird. In der Tieftemperaturstellung des Schalters, also wenn der Stromkreis über dem Schalter geschlossen ist, dient die Feder-Schnappscheibe gemäß dieser Ausgestaltung als stromführendes Bauteil. Die Bimetall-Schnappscheibe ist dann hingegen kein stromführendes Bauteil.

[0045] Zudem erzeugt die Feder-Schnappscheibe in der Tieftemperaturstellung des Schalters den Schließdruck, mit dem das bewegliche Kontaktteil gegen das stationäre Kontaktteil gedrückt wird. Die Bimetall-Schnappscheibe kann in der Tieftemperaturstellung des Schalters hingegen nahezu kräftefrei gelagert sein. Dies wirkt sich positiv auf die Lebensdauer der Bimetall-Schnappscheibe aus und bewirkt, dass sich der Schalterpunkt, also die Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe, auch nach vielen Schaltzyklen nicht verändert.

[0046] Da sich die Feder-Schnappscheibe an der auf der Innenseite des Schaltwerkgehäuses vorgesehenen zweiten Abstützfläche abstützen kann, ist das Schaltwerk mitsamt seinem Schaltwerkgehäuse auch ohne Schalter(um)gehäuse voll funktionsfähig einsetzbar.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Schaltwerkgehäuse einen Grundkörper auf, der die Schaltwerkseinheit von einer ersten Gehäusesseite, einer der ersten Gehäusesseite gegenüberliegenden zweiten Gehäusesseite und einer zwischen und quer zu der ersten und der zweiten Gehäusesseite verlaufenden Gehäuseumfangsseite umgibt und auf der ersten Gehäusesseite eine Öffnung hat, durch die hindurch das bewegliche Kontaktteil gegen das stationäre Kontaktteil drückt, um unterhalb der Ansprechtemperatur die erste elektrische Verbindung zwischen dem Unterteil und dem stationären Kontaktteil herzustellen.

[0048] Anders als bei einem herkömmlichen Schaltergehäuse handelt es sich bei dem zusätzlich vorgesehenen Schaltwerkgehäuse um kein geschlossenes Gehäuse, in dem das Schaltwerk hermetisch versiegelt ist, sondern um ein teilweise offenes Gehäuse, das auf der ersten Gehäusesseite eine erste Öffnung aufweist, durch die das Kontaktteil von außerhalb des Schaltgehäuses zugänglich ist und durch die hindurch das bewegliche Kontaktteil in der Tieftemperaturstellung des Schalters gegen das stationäre Kontaktteil drückt.

[0049] Der Grundkörper des Schaltwerkgehäuses umgibt die Schaltwerkseinheit von allen sechs Raumrichtungen jeweils zumindest teilweise. Dadurch ist die Schaltwerkseinheit in dem Schaltwerkgehäuse unverlierbar gehalten. Solange das Schaltwerk nicht in das Schaltergehäuse eingesetzt ist, liegt vorzugsweise ein gewisses Spiel zwischen der Schaltwerkseinheit und dem Schaltwerkgehäuse vor, herausfallen kann die Schaltwerkseinheit jedoch auch dann nicht aus dem Schaltwerkgehäuse.

[0050] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der Grundkörper des Schaltwerkgehäuses einteilig aufgebaut.

[0051] Der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses besteht also vorzugsweise aus einem einzigen Stück, aus dem alle Gehäuseseiten integral geformt sind. Dies reduziert die Gesamtanzahl der Teile und damit die Kosten. Gleichzeitig trägt dies zu einem sehr druckstabilen Aufbau des Schaltwerks bei. Dies ist nicht nur während der Lagerhaltung des Schaltwerks als Schüttgut von Vorteil, sondern auch in dem letztendlich verbauten Zustand, in dem das Schaltwerk in dem temperaturabhängigen Schalter verbaut ist.

[0052] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses ein elektrisch leitfähiges Material auf. Vorzugsweise besteht der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses aus einem elektrisch leitfähigen Material. Besonders bevorzugt handelt es sich bei diesem elektrisch leitfähigen Material um ein Metall.

[0053] Diese Ausgestaltung ermöglicht es, das Schaltwerksgehäuse als stromführendes Bauteil des temperaturabhängigen Schalters einzusetzen.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Schaltwerksgehäuse in dem Unterteil angeordnet und das Heizwiderstandsbauteil liegt auf dem Schaltwerksgehäuse auf.

[0055] Das Schaltwerksgehäuse dient gemäß dieser Ausgestaltung somit nicht nur dem Schutz der Schaltwerkseinheit, sondern auch als stromführendes Bauteil und als mechanischer Träger für das Heizwiderstandsbauteil. Dies sorgt für einen einfachen Aufbau aus möglichst wenigen Bauteilen und erhöht die mechanische Stabilität des Schalters.

[0056] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Schaltwerksgehäuse rotationssymmetrisch um eine zentrale Achse ausgestaltet. Das darin befindliche Schaltwerk ist vorzugsweise ebenfalls rotationssymmetrisch um die zentrale Achse ausgestaltet.

[0057] Dies vereinfacht den Einbau des Schaltwerks mitsamt seinem Schaltwerksgehäuse in einem Schalter(um)gehäuse des temperaturabhängigen Schalters, da das Schaltwerk in verschiedenen, um die zentrale Achse herum rotierte Stellungen in den temperaturabhängigen Schalter einsetzbar ist. Zudem wird durch die rotationssymmetrische Ausbildung des Schaltwerksgehäuses eine in alle Richtungen (Radialrichtungen) gleich verteilte Kraftverteilung ermöglicht.

[0058] Die Bimetall-Schnappscheibe und die Feder-Schnappscheibe sind vorzugsweise jeweils kreisscheibenförmig ausgestaltet. Ferner sind die Bimetall-Schnappscheibe und die Feder-Schnappscheibe vorzugsweise jeweils bistabil ausgestaltet.

[0059] "Bistabil" bedeutet in dieser Hinsicht, dass beide Schnappscheiben jeweils zwei unterschiedliche, stabile geometrische Konfigurationen/Stellungen aufweisen, wobei die beiden stabilen Konfigurationen/Stellungen der Bimetall-Schnappscheibe temperaturabhängig sind und die beiden stabilen Konfigurationen/Stellungen der Feder-Schnappscheibe temperaturunabhängig sind. Dies bewirkt, dass die beiden Schnappscheiben nach

deren Umschnappen von der einen in die jeweils andere Konfiguration stabil in der jeweiligen Stellung verbleiben, ohne dass es zu einem unerwünschten Zurückschnappen kommt. Ein Umschnappen des Schaltwerks erfolgt somit lediglich bei einem Überschreiten der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe und einem Unterschreiten der Rücksprungtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe. Die Feder-Schnappscheibe schnappt dabei jeweils gemeinsam mit der Bimetall-Schnappscheibe in ihre jeweils andere Konfiguration/Stellung um.

[0060] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der zweite Abschnitt des Deckelteils als Kunststoffring ausgestaltet, der den ersten Abschnitt des Deckelteils umgibt.

[0061] Vorzugsweise ist der erste Abschnitt des Deckelteils gemäß dieser Ausgestaltung als plattenförmiger Körper ausgestaltet, an dem der Kunststoffring ringsherum angebracht ist. Der Kunststoffring ist vorzugsweise stoffschlüssig mit dem ersten Abschnitt des Deckelteils verbunden. Besonders bevorzugt ist der erste Abschnitt des Deckelteils aus einem metallischen Körper, dessen Rand umfangsseitig mit dem Kunststoffring umspritzt ist.

[0062] Eine extra Isolierfolie kann damit entfallen. Dies wiederum erhöht die Dichtigkeit des Schaltergehäuses enorm. Ferner vereinfacht dies auch die Montage des Schalters.

[0063] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das stationäre Kontaktteil als Niet ausgestaltet, der das Deckelteil durchquert und den ersten Abschnitt des Deckelteils mit dem zweiten Abschnitt des Deckelteils unverlierbar miteinander verbindet.

[0064] Der Niet durchstößt sowohl den ersten als auch den zweiten Abschnitt des Deckelteils und hält damit beide Abschnitte unverlierbar aneinander. Die beiden Abschnitte des Deckelteils sind gemäß dieser Ausgestaltung vorzugsweise plattenförmig ausgestaltet und übereinander angeordnet. Der zweite Abschnitt bildet die Außenseite des Deckelteils, der erste Abschnitt ist auf der dem Schaltwerk zugewandten Innenseite des Deckelteils angeordnet.

[0065] Besonders bevorzugt weist der zweite Abschnitt gemäß der zuletzt genannten Ausgestaltung eine Ausnehmung auf, in der der erste Abschnitt angeordnet ist.

[0066] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Konfiguration, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0067] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

55 Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;

- Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Hochtemperaturstellung befindet;
- Fig. 3 eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;
- Fig. 4 eine schematische Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;
- Fig. 5 eine schematische Ansicht eines in dem in Fig. 4 gezeigten Schalter verwendeten ersten Deckelabschnitts in einer Draufsicht;
- Fig. 6 eine schematische Schnittansicht eines vierten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;
- Fig. 7 eine schematische Schnittansicht eines fünften Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet; und
- Fig. 8 eine schematische Schnittansicht eines sechsten Ausführungsbeispiels des temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet.

[0068] Fig. 1 und zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters jeweils in einer schematischen Schnittansicht. Der Schalter ist darin in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet. Fig. 1 zeigt die Tieftemperaturstellung des Schalters 10, also die Stellung, in der der Schalter 10 geschlossen ist. Fig. 2 zeigt die Hochtemperaturstellung des Schalters 10, also die Stellung, in der der Schalter 10 geöffnet ist.

[0069] Der Schalter 10 weist ein Schaltergehäuse 12 auf, in dem ein temperaturabhängiges Schaltwerk 14 angeordnet ist. Das Schaltergehäuse 12 umfasst ein topfartiges Unterteil 16 sowie ein Deckelteil 18, das durch einen umgebogenen oder umgebördelten Rand 20 an dem Unterteil 16 gehalten wird.

[0070] Das Unterteil 16 ist aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise aus Metall. Das Deckelteil 18 weist zwei verschiedene Abschnitte 22, 24 auf, die fest miteinander verbunden sind. Der erste Abschnitt 22 ist aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise aus Metall. Der zweite Abschnitt 24 ist aus elektrisch isolierendem Material, vorzugsweise aus Kunststoff.

[0071] Der zweite Abschnitt 24 umgibt den ersten Abschnitt 22 in diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise

entlang des gesamten Umfangs des Deckelteils 18. Der zweite Abschnitt 24 bildet damit die Schnittstelle, über die das Deckelteil 18 mit dem Unterteil 16 in Kontakt steht. Der Abschnitt 24 sorgt somit dafür, dass die beiden Teile 16, 18 des Schaltergehäuses 12 voneinander elektrisch isoliert sind. Des Weiteren sorgt der zweite Abschnitt 24 des Deckelteils 18 für eine Abdichtung des Inneren des Schaltergehäuses 12. Zur weiteren Abdichtung des Schalterinneren können zusätzliche Abdichtmittel vorgesehen sein, die der Einfachheit halber hier nicht gezeigt sind. Beispielsweise kann die Verbindungsstelle zwischen dem Deckelteil 18 und dem Unterteil zusätzlich mit Dichtmittel abgedichtet sein. Ebenso ist es möglich, dass die Oberseite des Schaltergehäuses 12 oder das ganze Schaltergehäuse mit einer Harzhaube, beispielsweise aus Epoxy, versehen werden. Dies verbessert nicht nur die Abdichtwirkung und verhindert, dass Flüssigkeiten oder Verunreinigungen von außen in das Gehäuseinnere eintreten, sondern erhöht auch die Druckstabilität des Schalters 10.

[0072] Der zweite Abschnitt 24 des Deckelteils 18 ist in dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel des Schalters 10 als ein Kunststoffring ausgeführt, der rings um den ersten Abschnitt 22 des Deckelteils 18 herum angeordnet ist. Bei der Herstellung des Deckelteils 18 wird der erste Abschnitt 22 hierzu mit Kunststoffmasse umspritzt. Dies erfolgt vorzugsweise durch Heiß- oder Spritzprägen und sorgt für eine extrem stabile und stoffdichte Verbindung zwischen den beiden Abschnitten 22, 24 des Deckelteils 18. Zur weiteren Verbesserung der Abdichtung ist es ferner bevorzugt, wenn bei der Herstellung ein umlaufender Dichtwulst 26 am äußeren Rand auf der Oberseite des zweiten Abschnitts 24 erzeugt wird.

[0073] Da das Unterteil 16 und der erste Abschnitt 22 des Deckelteil 18 aus elektrisch leitendem Material gefertigt sind, kann über die jeweiligen Außenflächen des Unterteil 16 bzw. des ersten Abschnitts 22 des Deckelteils 18 thermischer Kontakt zu einem zu schützenden elektrischen Gerät hergestellt werden. Diese Außenflächen dienen gleichzeitig auch dem elektrischen Außenanschluss des Schalters 10.

[0074] Das Schaltwerk 14 weist eine temperaturunabhängige Feder-Schnappscheibe 28 sowie eine temperaturabhängige Bimetall-Schnappscheibe 30 auf. Die Feder-Schnappscheibe 28 ist vorzugsweise als eine bistabile Federscheibe ausgestaltet. Diese Feder-Schnappscheibe 28 weist zwei temperaturunabhängig stabile geometrische Konfigurationen auf. In Fig. 1 ist deren erste Konfiguration gezeigt. Die temperaturabhängige Bimetall-Schnappscheibe 30 weist zwei temperaturabhängige Konfigurationen, eine geometrische Hochtemperaturkonfiguration und eine geometrische Tieftemperaturkonfiguration auf. In der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung des Schaltwerks 14 befindet sich die Bimetall-Schnappscheibe 30 in ihrer geometrischen Tieftemperaturkonfiguration.

[0075] Die Bimetall-Schnappscheibe 28 und die Fe-

der-Schnappscheibe 30 sind unverlierbar an einem Kontaktteil 32 gehalten. Diese Kontaktteil 32 wird vorliegend als bewegliches Kontaktteil 32 bezeichnet, da es gemeinsam mit der Bimetall-Schnappscheibe 28 und der Feder-Schnappscheibe 30 bewegbar ist. Die drei genannten beweglichen Bauteile 28, 30, 32 des Schaltwerks 14 bilden gemeinsam eine Schaltwerkseinheit 34, die innerhalb eines Schaltwerksgehäuses 36 beweglich ist.

[0076] Die Schaltwerkseinheit 34 ist ihrerseits unverlierbar in dem Schaltwerksgehäuse 36 gehalten. Die Schaltwerkseinheit 34 kann sich also nicht unbeabsichtigt aus dem Schaltwerksgehäuse 36 lösen. Das Schaltwerksgehäuse 36 weist einen einteilig aufgebauten Grundkörper auf, der die Schaltwerkseinheit 34 von allen sechs Raumrichtungen jeweils zumindest teilweise umgibt. Der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses 36 ist aus elektrisch leitfähigem Material, vorzugsweise aus Metall.

[0077] Das Schaltwerksgehäuse 36 bzw. der das Schaltwerksgehäuse 36 bildende Grundkörper ist als teilweise offenes Gehäuse ausgestaltet, so dass die Schaltwerkseinheit 34 von zumindest einer Raumrichtungen aus, vorzugsweise von zwei Raumrichtungen aus, von außerhalb des Schaltwerksgehäuses 36 zugänglich ist.

[0078] Aufgrund der Tatsache, dass das Schaltwerksgehäuse 36 die Schaltwerkseinheit 34 von allen sechs Raumrichtungen zumindest teilweise umgibt, ist die Schaltwerkseinheit 34 in dem Schaltwerksgehäuse 36 unverlierbar gehalten. Solange das Schaltwerk 14 nicht in einen temperaturabhängigen Schalter eingesetzt ist, liegt vorzugsweise ein gewisses Spiel zwischen der Schaltwerkseinheit 34 und dem Schaltwerksgehäuse 36 vor. Zumindest in der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks 14 ist die Schaltwerkseinheit 34 innerhalb des Schaltwerksgehäuses 36 beweglich, solange das Schaltwerk 14 nicht in einen Schalter eingesetzt ist.

[0079] Die Schaltwerkseinheit 34 kann als Halbfabrikat vorproduziert werden und dann als Ganzes in das Schaltwerksgehäuse 36 eingesetzt werden. Das Schaltwerk 14 mitsamt der Schaltwerkseinheit 34 und dem Schaltwerksgehäuse 36 bilden dann ebenfalls ein Halbfabrikat.

[0080] Da sowohl die drei Bauteile 28, 30, 32 der Schaltwerkseinheit 14 unverlierbar miteinander verbunden sind, als auch die Schaltwerkseinheit 14 in dem Schaltwerksgehäuse 36 unverlierbar gehalten ist, lässt sich das Schaltwerk 14 als Schüttgut auf Lager halten, bis es in dem Schaltergehäuse 12 des temperaturabhängigen Schalters 10 verbaut wird. Es sei jedoch angemerkt, dass die Bauteile 28, 30, 32 der Schaltwerkseinheit 14 selbst nichts zwangsläufig unverlierbar miteinander verbunden sein müssen, da diese Verbindungsfunktion bereits durch das Schaltwerksgehäuse 36 gewährleistet ist. Die Bimetall-Schnappscheibe 30 und die Feder-Schnappscheibe 28 können daher auch lose auf das Kontaktteil 32 aufgesetzt sein, solange die drei Bauteile 28, 30, 32 durch das Schaltwerksgehäuse 36 zusammengehalten werden.

[0081] Das Schaltwerksgehäuse 36 schützt die fragilen Bauteile der Schaltwerkseinheit 34, also insbesondere die Bimetall-Schnappscheibe 30 und die Feder-Schnappscheibe 28, vor Beschädigungen während der Schüttgut-Lagerhaltung. Die Einbringung der Schaltwerkseinheit 34 in ein solches Schaltwerksgehäuse 36 hat zudem den Vorteil, dass sich das Schaltwerk 14 als Schaltwerks-Inlay auf sehr einfache Art und Weise in das Schaltergehäuse 12 des Schalters 10 einsetzen lässt. Aufgrund dieser sehr einfachen Handhabung des Schaltwerks 14 lässt sich der Montageprozess des temperaturabhängigen Schalters 10 ohne Weiters automatisieren.

[0082] Der das Schaltwerksgehäuse 36 bildende, einteilig aufgebaute Grundkörper umgibt die Schaltwerkseinheit 34 von einer ersten Gehäusesseite 38, einer der ersten Gehäusesseite 38 gegenüberliegenden zweiten Gehäusesseite 40 und einer zwischen und quer zu der ersten und der zweiten Gehäusesseite 38, 40 verlaufenden Gehäuseumfangsseite 42, jeweils zumindest teilweise. Vorzugsweise umgibt das Schaltwerksgehäuse 36 die Schaltwerkseinheit 34 von der Gehäuseumfangsseite 42 vollständig. Die Gehäuseumfangsseite 42 bildet also vorzugsweise eine geschlossene Gehäusesseite des Schaltwerksgehäuses 36. Bei der ersten Gehäusesseite 38 und der zweiten Gehäusesseite 40 handelt es sich jeweils um teilweise offene Gehäusesseiten des Schaltwerksgehäuses 36. Mit anderen Worten umgibt die Gehäuseumfangsseite 42 die Schaltwerkseinheit 34 entlang des gesamten Umfangs, also aus insgesamt vier zueinander orthogonal ausgerichteten Raumrichtungen. Ferner umgibt das Schaltwerksgehäuse 36 die Schaltwerkseinheit 34 aus den beiden verbleibenden Raumrichtungen, die orthogonal zu den vier genannten Raumrichtungen sind, jeweils nur teilweise.

[0083] An der ersten Gehäusesseite 38 weist der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses 36 eine erste Öffnung 44 auf, durch die das bewegliche Kontaktteil 32 von außerhalb des Schaltwerksgehäuses 36 zugänglich ist. An der zweiten Gehäusesseite 40 weist der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses 36 eine zweite Öffnung 46 auf, durch die das Kontaktteil 32 ebenfalls von außerhalb des Schaltwerksgehäuses 36 zugänglich ist.

[0084] In der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung des Schalters 10 ragt das bewegliche Kontaktteil 32 dauerhaft durch die erste Öffnung 44 hindurch und wirkt mit einem stationären Kontaktteil 48, das auf der Innenseite des Deckelteils 18 angeordnet ist, genauer gesagt auf der Innenseite des ersten Abschnitts 22 des Deckelteils 18 angeordnet ist, zusammen.

[0085] Die zweite Öffnung 46 wird insbesondere benötigt, wenn sich das Schaltwerk 14 in seiner Hochtemperaturstellung befindet (siehe Fig. 2). Dann bietet diese zweite Öffnung 46 die Möglichkeit einer größeren Bewegungsfreiheit der Schaltwerkseinheit 14 innerhalb des Schaltwerksgehäuses 36, da das bewegliche Kontaktteil 32 dann in dieser Stellung des Schaltwerks 14 aus dem Schaltwerksgehäuses 36 durch die zweite Öffnung 46

hindurch hinausragen oder zumindest zum Teil in die zweite Öffnung 46 hineinragen kann.

[0086] Zusätzlich zu dem Schaltwerk 14 ist bei dem erfindungsgemäßen Schalter 10 ein Heizwiderstandsbauteil 50 in dem Schaltergehäuse 12 angeordnet. Das Heizwiderstandsbauteil 50 ist ähnlich wie das Schaltwerk 14 vollständig im Inneren des Schaltergehäuses 12 angeordnet und wird von diesem umschlossen.

[0087] Das Heizwiderstandsbauteil 50 dient der Selbsthaltefunktion des Schalters 10. Es ist mit dem Unterteil 16 und dem ersten Abschnitt 22 des Deckelteils 18 elektrisch in Reihe und elektrisch parallel zu der in der Tieftemperaturstellung über das Schaltwerk 14 bewirkten elektrischen Verbindung zwischen Unterteil 16 und erstem Abschnitt 22 geschaltet.

[0088] Das Heizwiderstandsbauteil 50 ist als Ringteil ausgestaltet, welches in dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel aus PTC- bzw. Kaltleitermaterial ist. Das als Ringteil ausgestaltete Heizwiderstandsbauteil 50 weist eine zentrale Ringöffnung 52 auf, durch die hindurch das bewegliche Kontaktteil 32 mit dem stationären Kontaktteil zusammenwirkt. Diese zentrale Ringöffnung 52 ist groß genug, um einen Abstand zwischen dem stationären Kontaktteil 48 und dem Heizwiderstandsbauteil 50 zu schaffen. Das Heizwiderstandsbauteil 50 ist somit von dem stationären Kontaktteil 48 beabstandet.

[0089] Das Heizwiderstandsbauteil 50 steht in direktem mechanischen Kontakt mit dem Unterteil 16 und dem Deckelteil 18 des Schaltergehäuses 12. Es ist zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckelteil 18 geklemmt angeordnet. Das Heizwiderstandsbauteil 50 liegt mit seiner dem Schaltwerk 14 zugewandten Unterseite 54 auf dem Schaltwerksgehäuse 36 und einer auf der Innenseite des Unterteils 16 vorgesehenen, umlaufenden Schulter 56 auf. Auf der Oberseite 58 des Heizwiderstandsbauteils 50 liegt unmittelbar das Deckelteil 18 auf, welches aufgrund des umgebogenen Randes 20 gemeinsam mit dem Heizwiderstandsbauteil 50 auf die umlaufende Schulter 56 gedrückt wird.

[0090] Im Folgenden wird die Funktionsweise des Schalters 10 mit Bezug auf die Fig. 1 und 2 näher erläutert.

[0091] In der in Fig. 1 gezeigten Stellung befindet sich der Schalter 10 in seiner Tieftemperaturstellung, in der sich die temperaturunabhängige Federscheibe 28 in ihrer ersten Konfiguration und die temperaturabhängige Bimetallscheibe 30 in ihrer Tieftemperaturkonfiguration befinden. Die Federscheibe 28 drückt dabei das bewegliche Kontaktteil 32 gegen das erste stationäre Kontaktteil 48. Die Federscheibe 28 stützt sich dabei mit ihrem äußeren Rand 60 an einer Abstützfläche 62 (vorliegend als "zweite Abstützfläche" bezeichnet) ab, die an einer der Schaltwerkseinheit 34 zugewandten Innenseite des Schaltwerksgehäuses 36 ausgebildet ist.

[0092] In der geschlossenen Tieftemperaturstellung des Schalters 10 gemäß Fig. 1 ist somit eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Unterteil 16 und dem

ersten stationären Kontaktteil 48 über das Schaltwerk 14 hergestellt. Der Kontaktdruck zwischen dem beweglichen Kontaktteil 32 und dem ersten stationären Kontaktteil 48 wird durch die temperaturunabhängige Federscheibe 28 erzeugt. Die temperaturabhängige Bimetallscheibe 30 ist in diesem Zustand hingegen nahezu kräftefrei.

[0093] Erhöht sich nun die Temperatur des zu schützenden Gerätes und damit die Temperatur des Schalters 10 sowie der darin angeordneten Bimetallscheibe 30 auf die Ansprech- bzw. Schalttemperatur oder über diese Ansprechtemperatur hinaus, so schnappt die Bimetallscheibe 30 von ihrer in Fig. 1 gezeigten, konvexen Tieftemperaturkonfiguration in ihre in Fig. 2 gezeigte, konkave Hochtemperaturkonfiguration um. Bei diesem Umschnappen stützt sich die Bimetallscheibe 30 mit ihrem äußeren Rand 64 an einer Abstützfläche 66 (vorliegend als "erste Abstützfläche" bezeichnet) ab, die an einer der Schaltwerkseinheit 34 zugewandten Innenseite des Schaltwerksgehäuses 36 ausgebildet ist. Mit ihrem Zentrum zieht die Bimetallscheibe 30 dabei das bewegliche Kontaktteil 32 nach unten und hebt das bewegliche Kontaktteil 32 von dem ersten stationären Kontaktteil 48 ab. Dadurch biegt sich gleichzeitig die Federscheibe 28 an ihrem Zentrum nach unten durch, so dass die Federscheibe 28 von ihrer in Fig. 1 gezeigten, ersten stabilen geometrischen Konfiguration in ihre in Fig. 2 gezeigte, zweite geometrisch stabile Konfiguration umschnappt.

[0094] Fig. 2 zeigt die Hochtemperaturstellung des Schalters 10, in der dieser geöffnet ist. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12 und dem stationären Kontaktteil 48, welche in der Tieftemperaturstellung des Schalters 10 über das Schaltwerk 14 erfolgt, ist in der in Fig. 2 gezeigten Hochtemperaturstellung des Schalters 10 unterbrochen. Das Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12 ist dann "nur noch" über das Heizwiderstandsbauteil 50 mit dem stationären Kontaktteil 48 elektrisch verbunden.

[0095] In der Hochtemperaturstellung des Schalters 10 hat das aus PTC-Material gefertigte Heizwiderstandsbauteil 50 aufgrund der hohen Temperatur bereits einen relativ hohen elektrischen Widerstand. Somit kann nur ein kleiner Reststrom über das Heizwiderstandsbauteil 50 durch den Schalter 10 fließen. Dieser Reststrom ist unschädlich für das zu schützende Gerät. Der Reststrom sorgt allerdings für ein Aufheizen des PTC-Materials, wodurch der gesamte Schalter 10 aufgeheizt wird. Somit wird auch die Bimetallscheibe 30 auf einer Temperatur oberhalb ihrer Ansprechtemperatur gehalten, so dass der Schalter 10 über das Schaltwerk 14 nicht mehr geschlossen wird.

[0096] Erst wenn das zu schützende Gerät stromlos geschaltet wird, also wenn gar kein Strom mehr über den Schalter 10 fließt, kühlt sich das Heizwiderstandsbauteil 50 und damit der Schalter 10 ab. Sobald das Schaltwerk 14 dann eine Temperatur unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe 30 erreicht, schnappt die Bimetallscheibe 30 dann wieder aus ihrer in Fig. 2 gezeig-

ten Hochtemperaturkonfiguration in ihre in Fig. 1 gezeigte Tieftemperaturkonfiguration um, wodurch der Schalter 10 wieder geschlossen wird.

[0097] Fig. 3-8 zeigen weitere Ausführungsbeispiele. Da der grundsätzliche Aufbau des Schalters 10 sowie die Funktionsweise dessen ähnlich zu dem in Fig. 1 gezeigten Schalter 10 ist, werden nachfolgend lediglich die Unterschiede erläutert. Ebenso ist für jedes Ausführungsbeispiel "nur" die Tieftemperaturstellung des Schalters 10 gezeigt.

[0098] Das in Fig. 3 gezeigte, zweite Ausführungsbeispiel des Schalters 10 gleicht dem in Fig. 1 und 2 gezeigten, ersten Ausführungsbeispiel bis auf die Tatsache, dass das Schaltwerksgehäuse 36 des Schaltwerks 14 weggelassen wurde. Dadurch fallen die zum ersten Ausführungsbeispiel erwähnten Vorteile im Zusammenhang mit dem als Schaltwerk-Inlay im Schaltwerksgehäuse 36 gekapselten Schaltwerk 14 zwar weg, der Schalter 10 ist aber dennoch voll funktionsfähig. Auch die durch das Heizwiderstandsbauteil 50 bewirkte Selbsthaltefunktion bleibt in gleicher Weise erhalten.

[0099] In der Tieftemperaturstellung des in Fig. 3 gezeigten Schalters 10 stützt sich die Federscheibe 28 mit ihrem äußeren Rand 60 direkt an dem Innenboden 68 auf der Innenseite des Gehäuseunterteils 16 ab. In der Hochtemperaturstellung stützt sich die Bimetallscheibe 30 mit ihrem äußeren Rand 64 an der Unterseite 54 des Heizwiderstandsbauteils 50 ab.

[0100] Bei dem in Fig. 4 gezeigten, dritten Ausführungsbeispiel des Schalters 10 ist im Vergleich zu dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen der Aufbau des Deckelteils 18 modifiziert. Das Deckelteil 18 ist hier größtenteils aus Kunststoff ausgestaltet. Der aus Kunststoff bestehende, zweite Abschnitt 24 des Deckelteils 18 bildet diesen Großteil des Deckelteils 18. Der erste Abschnitt 22 ist vergleichsweise kleiner ausgestaltet und wiederum aus Metall. Bei dem ersten Abschnitt 22 handelt es sich vorzugsweise um ein dünnes Metallblech, das in einer entsprechenden Ausnehmung in dem ersten Abschnitt 24 angeordnet ist.

[0101] Im Zentrum des Deckelteils 18 sind beide Abschnitte 22, 24 über das stationäre Kontaktteil 48 unverlierbar miteinander verbunden. Das stationäre Kontaktteil 48 ist in Form eines Niet 70 ausgestaltet, der das Deckelteil 18 durchquert und die beiden Abschnitte 22, 24 des Deckelteils miteinander verbindet.

[0102] Fig. 5 zeigt schematisch eine mögliche Art der Ausgestaltung des ersten Abschnitts 22 des Deckelteils 18 in einer Draufsicht von oben. Der erste Deckelteil-Abschnitt 22 ist, wie bereits erwähnt, als Metallblech ausgestaltet. Das Metallblech weist ein zentral angeordnetes, ringförmiges Element 72 und drei davon in Radialrichtung abzweigende Stege 74 auf. Das ringförmige Element 72 dient der Kontaktierung des ersten Abschnitts 22 mit dem als Niet ausgestalteten stationären Kontaktteil 48. Die drei Stege 74 dienen der Kontaktierung mit dem Heizwiderstandsbauteil 50 zur Gewährleistung der Selbsthaltefunktion.

[0103] Es versteht sich, dass der erste Abschnitt 22 des Deckelteils gemäß dieser Ausführungsform grundsätzlich auch platten- oder kreisscheibenförmig ausgestaltet sein könnte, die in Fig. 5 gezeigte Formgebung hat jedoch den Vorteil der Vermeidung von Wirbelströmen und sorgt im Übrigen auch für eine platzsparende und kompakte Anordnung des ersten Abschnitts 22.

[0104] Ähnlich wie die in Fig. 3 gezeigte, dritte Ausführungsform der in Fig. 1 und 2 gezeigten, ersten Ausführungsform nur ohne Schaltwerksgehäuse 36 entspricht, entspricht die in Fig. 6 gezeigte, vierte Ausführungsform der in Fig. 4 gezeigten, dritten Ausführungsform nur ohne Schaltwerksgehäuse 36.

[0105] Fig. 7 und 8 zeigen ein fünftes und sechstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10. Auch diese beiden Ausführungsbeispiele unterscheiden sich untereinander dadurch, dass das Schaltwerk 14 gemäß Fig. 7 als Schaltwerks-Inlay mit Schaltwerksgehäuse 36 ausgestaltet ist, während es gemäß Fig. 8 direkt in das Unterteil 16 des Schaltermehäuses eingesetzt ist.

[0106] Die beiden in Fig. 7 und 8 gezeigten Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von den in Fig. 1-6 gezeigten Ausführungsbeispiele durch folgende Merkmale: Das Deckelteil 18 ist ähnlich aufgebaut wie in dem in Fig. 1 und 2 gezeigten, ersten Ausführungsbeispiel. Es weist einen ersten Abschnitt 22 aus Metall auf, der von einem zweiten Abschnitt 24 aus Kunststoff umgeben ist. Bei dem zweiten Abschnitt 24 handelt es sich um einen Isoliering aus Kunststoff, der ringherum um den ersten Abschnitt 22 angeordnet und mit diesem fix verbunden ist. Der umgebördelte, obere Rand 22 ist auch hier auf den zweiten Abschnitt 24 umgebogen und kann zur Erhöhung der Dichtigkeit mit dem zweiten Abschnitt 24 heißverprägt sein.

[0107] Das Heizwiderstandsbauteil 50 ist hier deutlich dünner ausgestaltet, nämlich als Heizfolie aus einem Kunststoff-Material mit daran angeordneten Leiterbahnen. Die Heizfolie kann beispielsweise aus Teflon, Kapton oder Nomex sein. Über den Widerstand der Leiterbahnen kann die gewünschte Heizleistung des Heizwiderstandsbauteils 50 zur Gewährleistung der Selbsthaltefunktion entsprechend definiert werden.

[0108] Insgesamt ergibt sich aufgrund des als Heizfolie ausgestalteten Heizwiderstandsbauteils 50 eine deutlich flachere und kompaktere Bauweise des Schalters 10. Zudem hat die Heizfolie eine im Vergleich zu dem PTC-Material erhöhte Materialbelastbarkeit und ist weniger bruchsensitiv.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter (10), aufweisend:
 - ein Schaltermehäuse (12), mit einem Unterteil (16) aus elektrisch leitendem Material und einem das Unterteil (16) verschließenden De-

- ckelteil (18), welches einen ersten Abschnitt (22) aus elektrisch leitfähigem Material, an dem ein stationäres Kontaktteil (48) angeordnet ist, und einen mit dem ersten Abschnitt (22) fix verbundenen zweiten Abschnitt (24) aus elektrisch isolierendem Material, über den das Deckelteil (18) mit dem Unterteil (16) in Kontakt steht, aufweist;
- ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14), das ein bewegliches Kontaktteil (32) aufweist und dazu eingerichtet ist, unterhalb einer Ansprechtemperatur des Schaltwerks (14) eine erste elektrische Verbindung zwischen dem Unterteil (16) und dem stationären Kontaktteil (48) herzustellen, indem es das bewegliche Kontaktteil (32) gegen das stationäre Kontaktteil (48) drückt und damit den Schalter (10) in seiner geschlossenen Stellung hält, und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die erste elektrische Verbindung zu unterbrechen, indem es das bewegliche Kontaktteil (32) von dem stationären Kontaktteil (48) abhebt und den Schalter (10) in seine geöffnete Stellung bringt; und
 - ein Heizwiderstandsbauteil (50), das vollständig im Inneren des Schaltergehäuses (12) zwischen dem Deckelteil (18) und dem Unterteil (16) angeordnet und von dem Schaltergehäuse (12) umschlossen ist, wobei das Heizwiderstandsbauteil (50) mit dem Unterteil (16) und dem ersten Abschnitt (22) des Deckelteils (18) dauerhaft elektrisch in Reihe und elektrisch parallel zu der ersten elektrischen Verbindung geschaltet ist, und wobei das Heizwiderstandsbauteil (50) beabstandet zu dem stationären Kontaktteil angeordnet ist.
2. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1, wobei das Heizwiderstandsbauteil (50) ein Ringteil ist, auf dem das Deckelteil (18) aufliegt und durch dessen Ringöffnung (52) hindurch das bewegliche Kontaktteil (32) gegen das stationäre Kontaktteil (48) drückt, um die erste elektrische Verbindung zwischen dem Unterteil (16) und dem stationären Kontaktteil (48) in der geschlossenen Stellung des Schalters (10) herzustellen
 3. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Heizwiderstandsbauteil (50) zwischen dem Deckelteil (18) und dem Unterteil (16) geklemmt angeordnet ist.
 4. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Heizwiderstandsbauteil (50) mit dem Deckelteil (18) und dem Unterteil jeweils unmittelbar in Kontakt steht.
 5. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Heizwiderstandsbauteil (50) ein PTC-Material aufweist.
 6. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-4, wobei das Heizwiderstandsbauteil (50) ein Kunststoff-Material mit daran angeordneten Leiterbahnen aufweist.
 7. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk (14) eine Schaltwerkseinheit (34), die das bewegliche Kontaktteil (32) und eine mit dem beweglichen Kontaktteil (32) gekoppelte Bimetall-Schnappscheibe (30) umfasst, und ein Schaltwerksgehäuse (36), in dem die Schaltwerkseinheit (34) angeordnet und darin unverlierbar gehalten ist, aufweist, wobei das Schaltwerksgehäuse (36) in dem Schaltergehäuse (52) angeordnet ist.
 8. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 7, wobei die Bimetall-Schnappscheibe (30) dazu eingerichtet ist, bei Überschreiten der Ansprechtemperatur von einer geometrisch stabilen Tieftemperaturkonfiguration in eine geometrisch stabile Hochtemperaturkonfiguration umzuschlagen, und wobei sich die Bimetall-Schnappscheibe (30) in ihrer Hochtemperaturkonfiguration an einer ersten Abstützfläche (66), die an einer der Schaltwerkseinheit (34) zugewandten Innenseite des Schaltwerksgehäuses (36) ausgebildet ist, abstützt und dabei das bewegliche Kontaktteil (32) auf Abstand zu dem stationären Kontaktteil (48) hält.
 9. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 7 oder 8, wobei die Schaltwerkseinheit (34) ferner eine mit dem beweglichen Kontaktteil (32) gekoppelte Feder-Schnappscheibe (28) aufweist, die sich unterhalb der Ansprechtemperatur an einer zweiten Abstützfläche (62), die an einer der Schaltwerkseinheit (34) zugewandten Innenseite des Schaltwerksgehäuses (36) ausgebildet ist, abstützt und dabei das bewegliche Kontaktteil (32) gegen das stationäre Kontaktteil (48) drückt.
 10. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 7-9, wobei das Schaltwerksgehäuse (36) einen Grundkörper aufweist, der die Schaltwerkseinheit (34) von einer ersten Gehäusesseite (38), einer der ersten Gehäusesseite (38) gegenüberliegenden zweiten Gehäusesseite (40) und einer zwischen und quer zu der ersten und der zweiten Gehäusesseite (38, 40) verlaufenden Gehäuseumfangsseite (42) umgibt und auf der ersten Gehäusesseite (38) eine Öffnung (44) hat, durch die hindurch das bewegliche Kontaktteil (32) gegen das stationäre Kontaktteil (48) drückt, um unterhalb der Ansprechtemperatur die erste elektrische Verbindung zwischen dem Unterteil (16) und dem stationären Kontaktteil (48) herzustellen.

11. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 10, wobei der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses (36) einteilig aufgebaut ist.
12. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 7-11, wobei der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses (36) ein elektrisch leitfähiges Material aufweist. 5
13. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 7-12, wobei das Schaltwerksgehäuse (36) in dem Unterteil (16) angeordnet ist und das Heizwiderstandsbauteil (50) auf dem Schaltwerksgehäuse (36) aufliegt. 10
14. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der zweite Abschnitt (24) des Deckelteils (18) als Kunststoffring ausgestaltet ist, der den ersten Abschnitt (22) des Deckelteils (18) umgibt. 15 20
15. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das stationäre Kontakteil (48) als Niet ausgestaltet ist, der das Deckenteil (18) durchquert und den ersten Abschnitt (22) des Deckelteils (18) mit dem zweiten Abschnitt (24) des Deckelteils (18) unverlierbar miteinander verbindet. 25

30

35

40

45

50

55

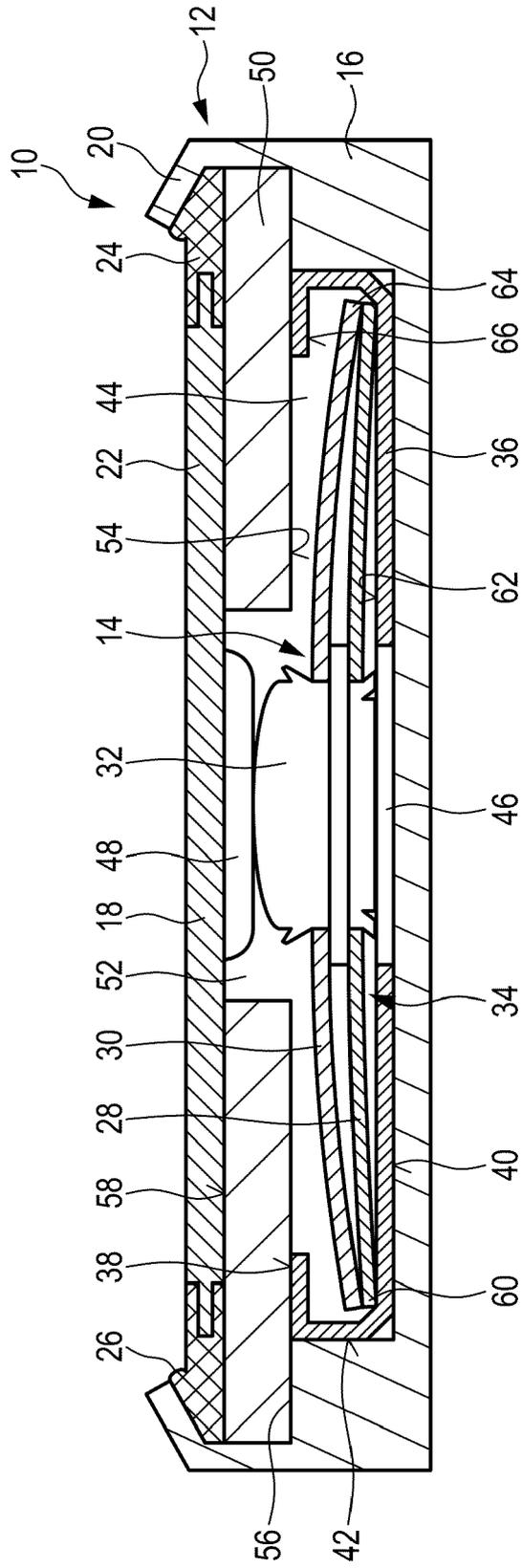


Fig. 1

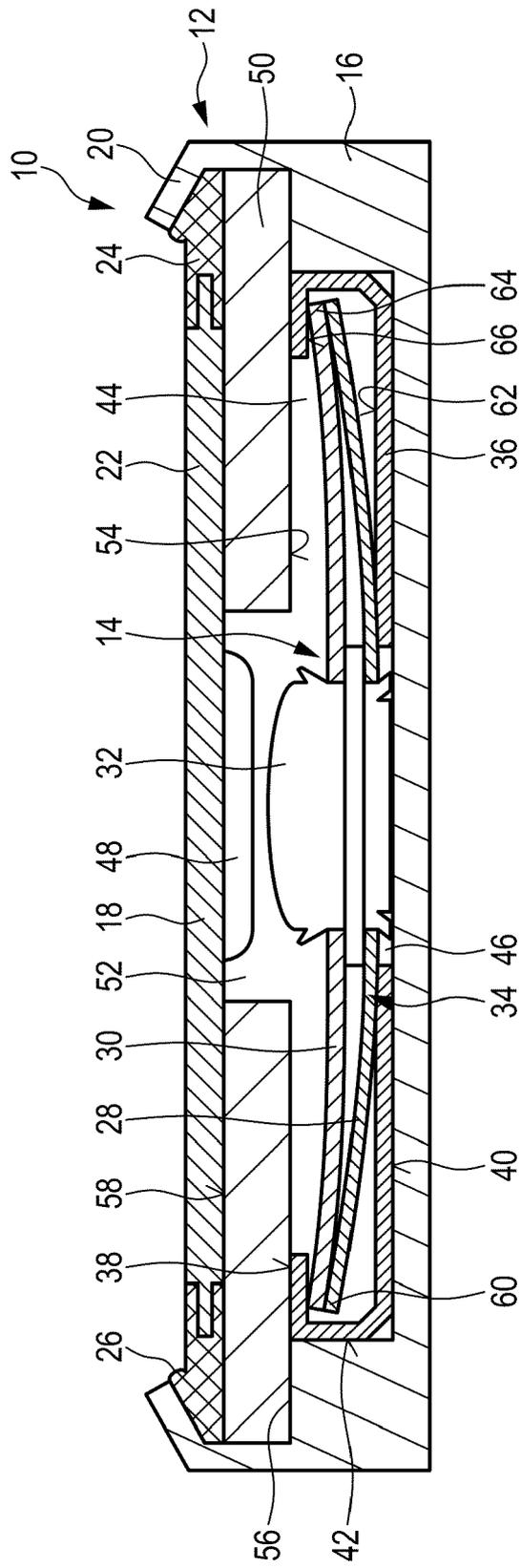


Fig. 2

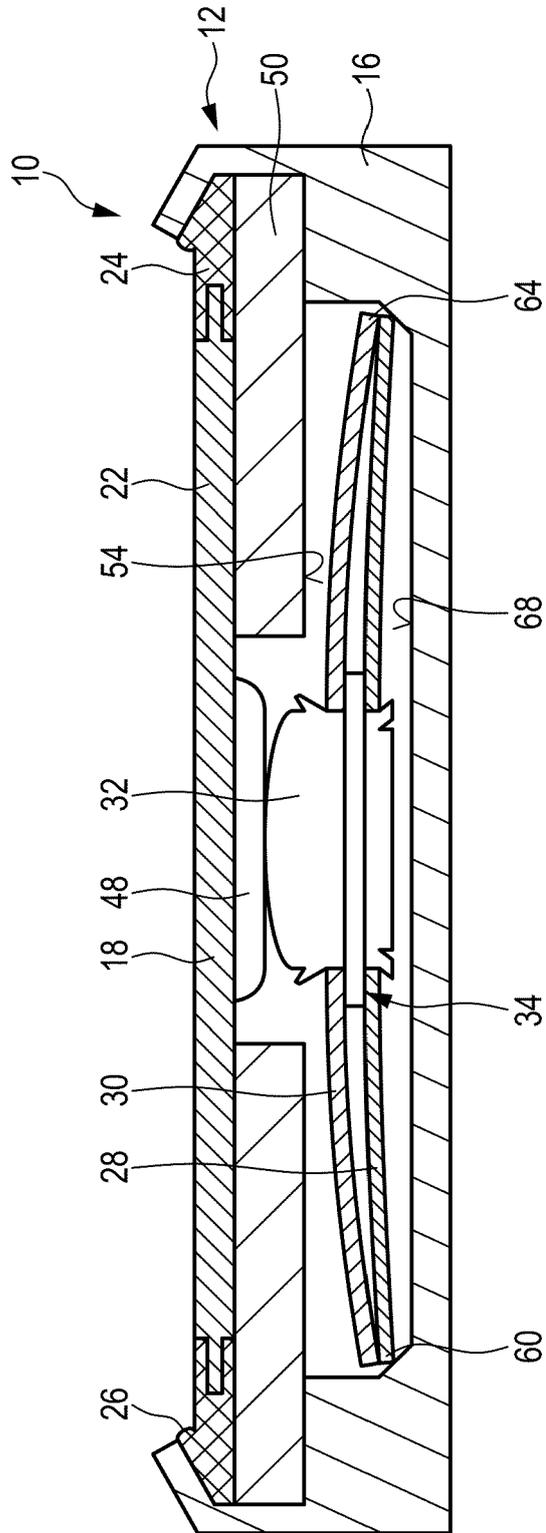


Fig. 3

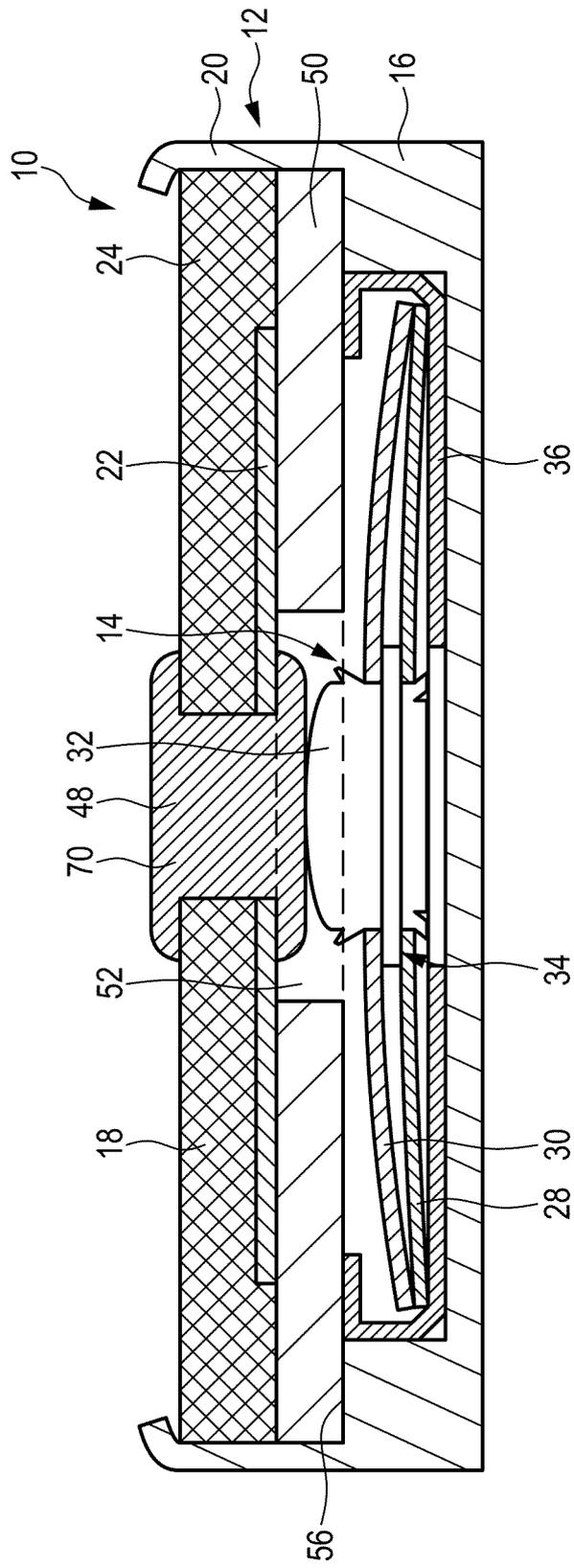


Fig. 4

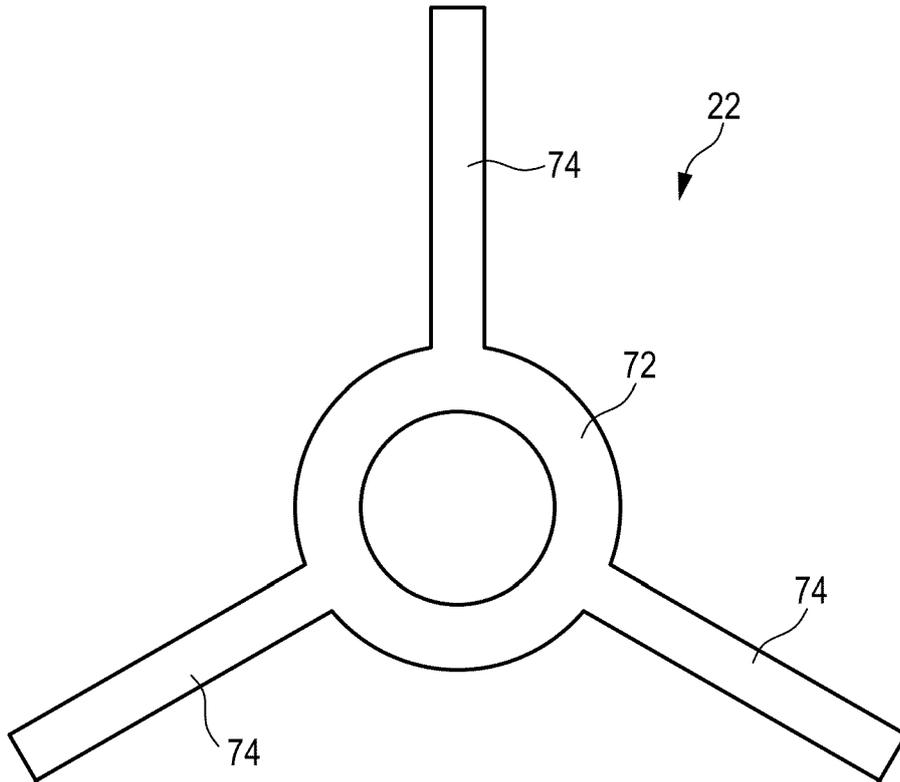


Fig. 5

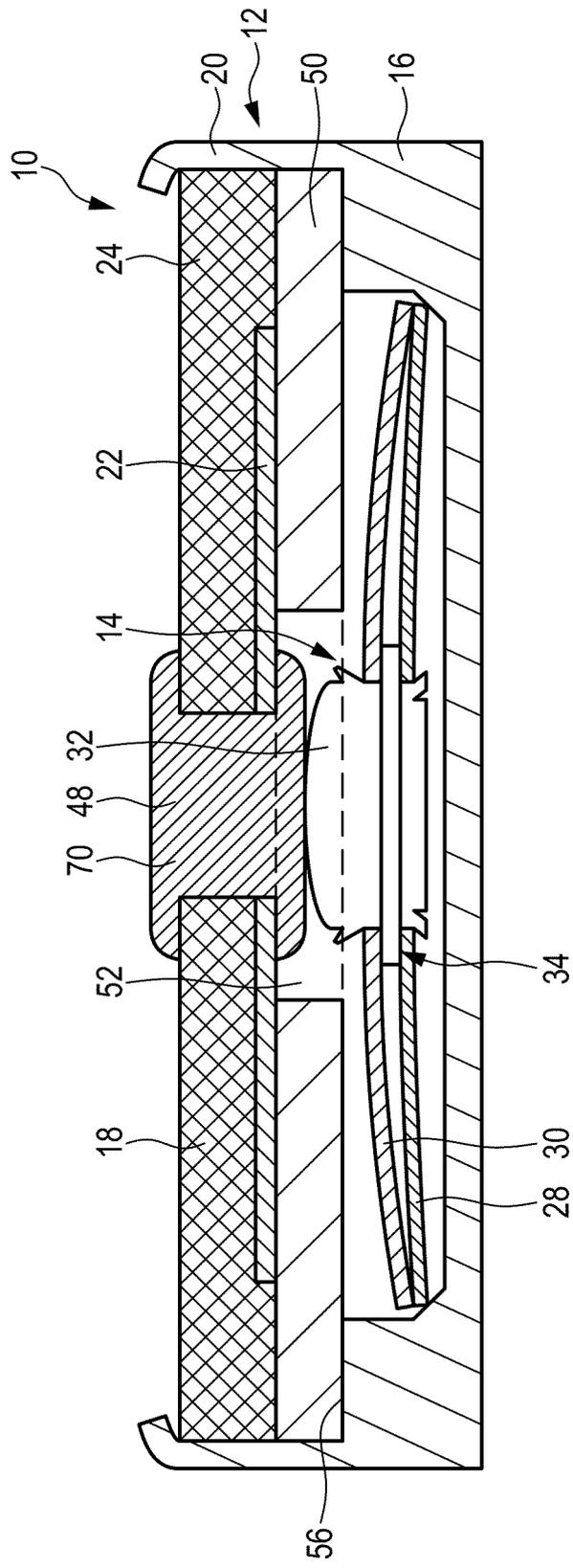


Fig. 6

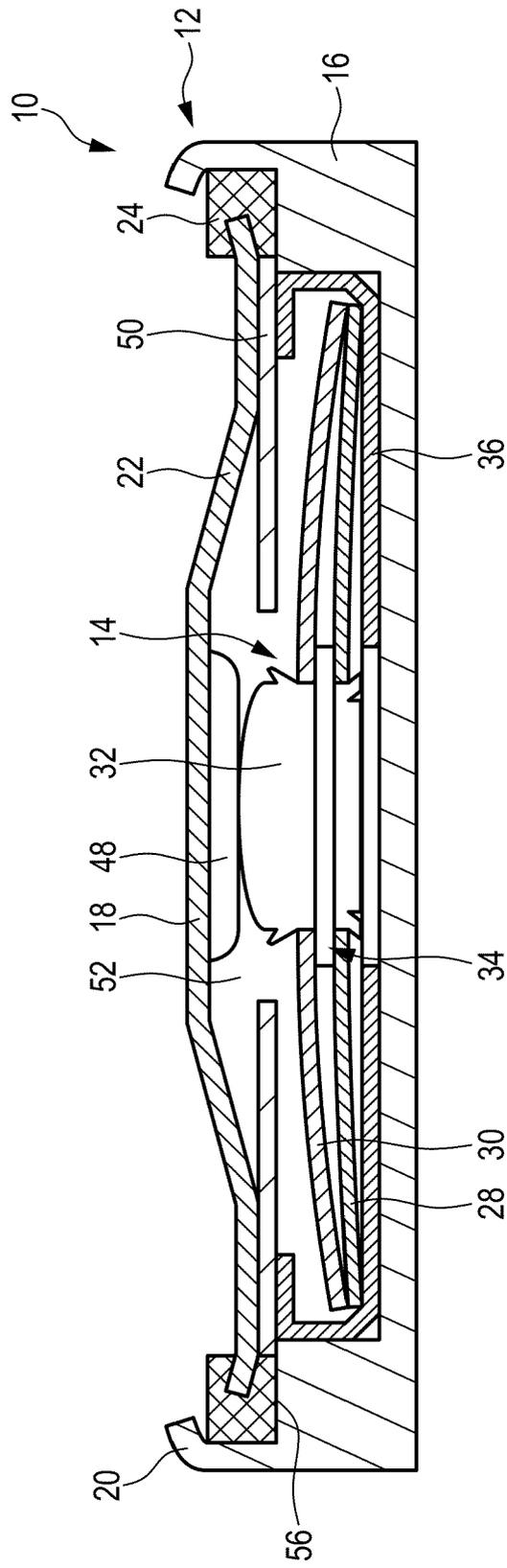


Fig. 7

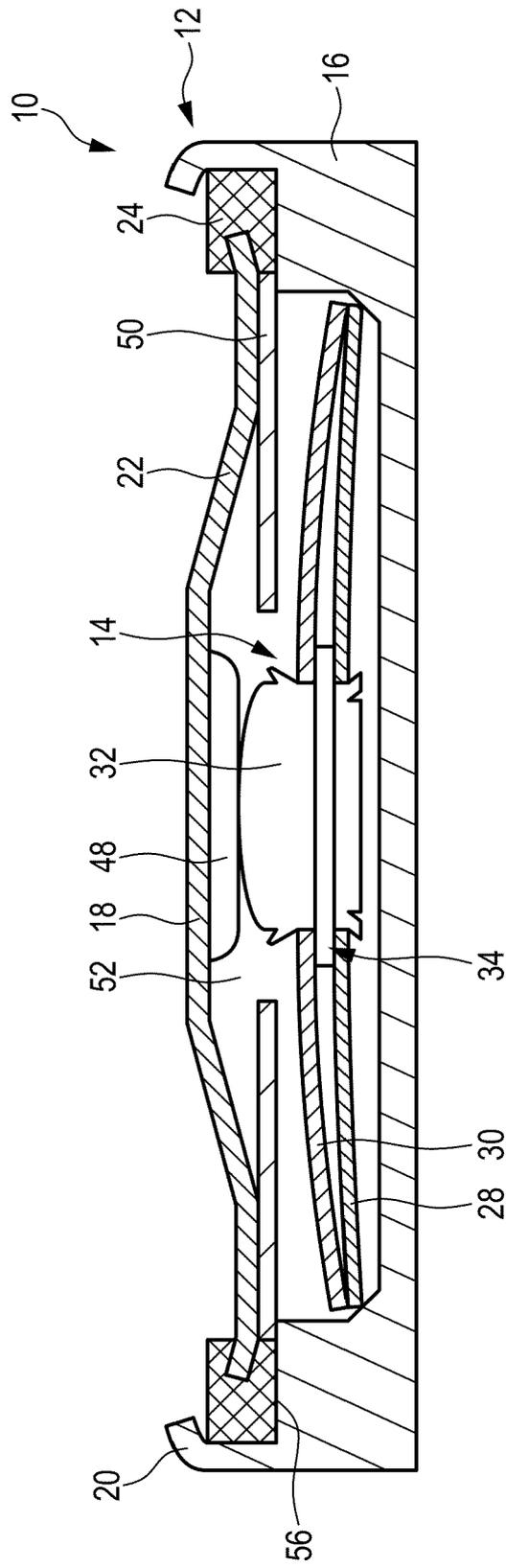


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 21 4767

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03) 2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 756 302 B1 (THERMIK GERAETEBAU GMBH [DE]) 13. März 2002 (2002-03-13) * Absatz [0001] - Absatz [0044]; Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. H01H37/54 H01H1/50
A	DE 196 04 939 A1 (HOFSAES MARCEL [DE]) 14. August 1997 (1997-08-14) * Spalte 5, Zeile 46 - Spalte 7, Zeile 27; Abbildung 1 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. April 2024	Prüfer Ernst, Uwe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 21 4767

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.

22-04-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 0756302	B1	13-03-2002	AT E214514 T1	15-03-2002
DE 19527253 A1				30-01-1997	
EP 0756302 A2				29-01-1997	
US 5757261 A				26-05-1998	
20	DE 19604939	A1	14-08-1997	AT E202874 T1	15-07-2001
DE 19604939 A1				14-08-1997	
EP 0789376 A2				13-08-1997	
ES 2159340 T3				01-10-2001	
PT 789376 E				30-10-2001	
US 5892429 A				06-04-1999	
25					
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 102013102006 A1 [0002] [0005] [0012] [0014] [0016] [0022]
- EP 0756302 B1 [0017] [0023]
- EP 0740323 A2 [0018] [0024]