



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2025 Patentblatt 2025/16

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

(21) Anmeldenummer: **24204172.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 37/5427; H01H 2037/5481

(22) Anmeldetag: **02.10.2024**

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

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

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

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

(30) Priorität: **10.10.2023 DE 102023127596**

(54) **TEMPERATURABHÄNGIGES SCHALTWERK UND TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER MIT EINEM SOLCHEN SCHALTWERK**

(57) Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) für einen temperaturabhängigen Schalter (100), mit: einem Bimetallelement (12); einem Federelement (14); einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil (16), welches an dem Federelement (14) ausgebildet oder an dem Federelement (14) befestigt ist; und zumindest einer Haltekralle (18), welche an dem Federelement (14) ausgebildet oder an dem Federelement (14) befestigt ist, wobei die zumin-

dest eine Haltekralle (18) eine Abstützfläche (34) aufweist; wobei das Bimetallelement (12) dazu eingerichtet ist, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer Tieftemperaturkonfiguration in eine Hochtemperaturkonfiguration umzuschnappen, und wobei sich das Bimetallelement (12) in seiner Hochtemperaturkonfiguration an der Abstützfläche (34) abstützt.

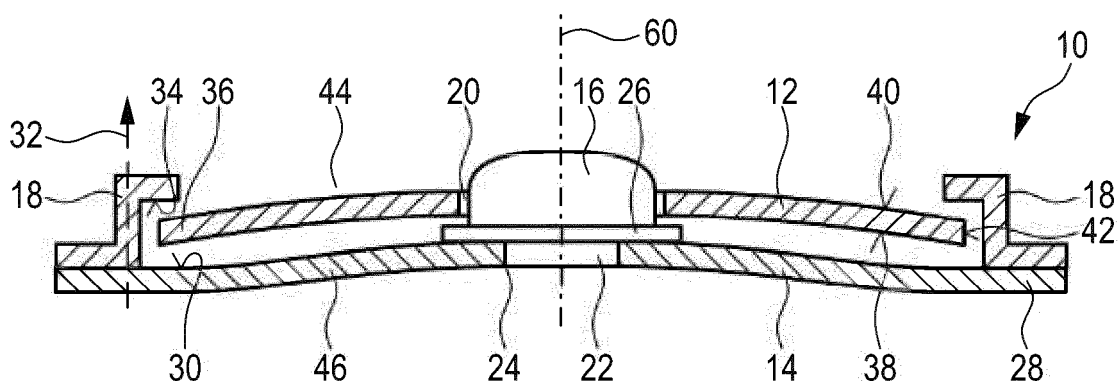


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein temperaturabhängiges Schaltwerk für einen temperaturabhängigen Schalter. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen temperaturabhängigen Schalter mit einem solchen temperaturabhängigen Schaltwerk.

[0002] Temperaturabhängige Schaltwerke sowie Schalter mit solchen temperaturabhängigen Schaltwerken sind grundsätzlich bereits in einer Vielzahl bekannt. Beispielhafte temperaturabhängige Schaltwerke und Schalter sind aus der DE 10 2011 119 632 B3, der DE 10 2022 118 405 B3 und der DE 10 2013 017 232 A1 bekannt.

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

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

[0005] Bei dem aus der DE 10 2011 119 632 B3 bekannten Schalter ist das Schaltwerk im Inneren eines Schaltergehäuses angeordnet. Das Schaltergehäuse ist zweiteilig aufgebaut. Es weist ein Unterteil auf, das mit einem Deckelteil unter Zwischenlage einer Isolierfolie fest verbunden ist. Das in dem Schaltergehäuse angeordnete temperaturabhängige Schaltwerk weist ein Federelement, an dem ein bewegliches Kontaktteil befestigt ist, sowie ein über das bewegliche Kontaktteil gestülptes Bimetallelement auf. Das Federelement drückt das bewegliche Kontaktteil gegen einen stationären Gegenkontakt, der auf der Innenseite des Schaltergehäuses an dem Deckelteil angeordnet ist. Mit seinem äußeren Rand stützt sich das als Feder-Schnappscheibe ausgebildete Federelement im Unterteil des Schaltergehäuses 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.

[0006] Für das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schaltwerks ist im Wesentlichen das temperaturabhängige Bimetallelement verantwortlich, welches bei dem aus der DE 10 2011 119 632 B3 bekannten Schalter scheibenförmig ausgestaltet ist und häufig auch als Bimetall-Schnappscheibe bezeichnet wird. Dieses Bimetallelement ist meist als mehrlagiges, aktives, blechförmiges Bauteil aus zwei, drei oder vier miteinander verbundenen Komponenten mit unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten ausgebildet. Die Verbindung der einzelnen Lagen aus Metallen oder Metall-

legierungen sind bei derartigen Bimetallelementen meist stoffschlüssig oder formschlüssig und werden bspw. durch Walzen erreicht.

[0007] Ein derartiges Bimetallelement weist bei tiefen Temperaturen, unterhalb der Ansprechtemperatur des Bimetallelements, eine erste stabile geometrische Konfiguration (Tieftemperaturkonfiguration) und bei hohen Temperaturen, oberhalb der Ansprechtemperatur des Bimetallelements, eine zweite stabile geometrische Konfiguration (Hochtemperaturkonfiguration) auf. Das Bimetallelement springt temperaturabhängig nach Art einer Hysterese von seiner Tieftemperaturkonfiguration in seine Hochtemperaturkonfiguration.

[0008] Erhöht sich also die Temperatur des Bimetallelements infolge einer Temperaturerhöhung bei dem zu schützenden Gerät über die Ansprechtemperatur des Bimetallelements hinaus, so schnappt dieses von seiner Tieftemperaturkonfiguration in seine Hochtemperaturkonfiguration um. Hierbei arbeitet das Bimetallelement so gegen das Federelement, dass es das bewegliche Kontaktteil von dem stationären Gegenkontakt abhebt, so dass der Schalter öffnet und das zu schützende Gerät abgeschaltet wird und sich nicht weiter aufheizen kann.

[0009] Sofern keine Rückschaltsperrung vorgesehen ist, schnappt das Bimetallelement wieder in seine Tieftemperaturkonfiguration zurück, so dass der Schalter wieder geschlossen wird, sobald sich die Temperatur des Bimetallelements infolge einer Abkühlung des zu schützenden Gerätes unterhalb der sog. Rücksprungtemperatur des Bimetallelements absenkt.

[0010] Das Bimetallelement ist in seiner Tieftemperaturkonfiguration vorzugsweise mechanisch kräftefrei in dem Schaltergehäuse gelagert, wobei das Bimetallelement auch nicht zur Führung des Stroms eingesetzt wird. Dies hat den Vorteil, dass das Bimetallelement eine längere Lebensdauer aufweist, und dass sich der Schalterpunkt, also die Ansprech- bzw. Schalttemperatur des Bimetallelements, auch nach vielen Schaltzyklen nicht verändert.

[0011] Bei einer Vielzahl von temperaturabhängigen Schaltern wird das Bimetallelement daher bei der Herstellung des Schalters vorzugsweise als loses Einzelteil in das Schaltergehäuse eingelegt, wobei das Bimetallelement bspw. mit einem darin vorgesehenen zentrischen Durchgangsloch über das an dem Federelement befestigte Kontaktteil gestülpt wird. Erst durch das Verschließen des Schaltergehäuses wird das Bimetallelement dann in seiner Lage fixiert und dessen Position relativ zu den übrigen Bauteilen des Schaltwerks festgelegt. Die Produktion eines derartigen Schalters, bei dem das Bimetallelement einzeln eingesetzt wird, hat sich jedoch als relativ umständlich herausgestellt, da mehrere Schritte zum Einsetzen des Schalters in das Schaltergehäuse notwendig sind. Solche Schalter lassen sich daher meist nur mit Schwierigkeiten automatisiert fertigen.

[0012] Bei dem aus der DE 10 2011 119 632 B3 bekannten Schalter wird das Bimetallelement daher bereits vorab (außerhalb des Schaltergehäuses) mit dem an

dem Federelement befestigten Kontaktteil verbunden. Hierzu wird das Bimetallelement über das Kontaktteil gestülpt und anschließend ein oberer Kragen des Kontaktteils umgeklappt. Infolgedessen ist nicht nur das Federelement an dem Kontaktteil befestigt, sondern auch das Bimetallelement an diesem unverlierbar gehalten.

[0013] Das aus dem Bimetallelement, dem Federelement und dem Kontaktteil bestehende Schaltwerk lässt sich damit bereits vorab als Halbfabrikat herstellen, welches eine unverlierbare Einheit bildet und separat als Schüttgut auf Lager gehalten werden kann. Bei der Herstellung des Schalters kann das Schaltwerk dann als unverlierbare Einheit gesamthaft in nur einem Arbeitsschritt in das Schaltergehäuse eingesetzt werden. Dies vereinfacht die Produktion des Schalters um ein Vielfaches.

[0014] Das Federelement ist bei dem aus der DE 10 2011 119 632 B3 bekannten Schalter mit dem Kontaktteil verschweißt oder verlötet, um einen möglichst guten elektrischen Kontakt zwischen beiden Bauteilen herzustellen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es insbesondere bei der Schüttgut-Lagerhaltung des als Halbfabrikat vorfabrizierten Schaltwerks zu einem Bruch der Schweiß- oder Lötverbindung zwischen dem Kontaktteil und dem Federelement kommen kann. Derartige defekte Schalter lassen sich dann natürlich nicht mehr einsetzen. Problematisch ist dabei insbesondere, dass sich ein solcher Defekt erst nach dem Zusammenbau des Schalters feststellen lässt, da erst dann eine Funktionsprüfung des Schaltwerks möglich ist.

[0015] Insbesondere die zuletzt genannten Punkte wurden bei dem aus der DE 10 2022 118 405 B3 bekannten Schaltwerk verbessert. Das aus dieser Druckschrift bekannte Schaltwerk weist ein zusätzliches Schaltwerksgehäuse auf, in dem die Schaltwerkseinheit, welche das Bimetallelement, das Federelement und das Kontaktteil aufweist, unverlierbar, aber mit Spiel gehalten ist. Dieses zusätzliche Schaltwerksgehäuse ermöglicht nicht nur die Vorproduktion des Schaltwerks als Halbfabrikat, sondern schützt auch die fragilen Bauteile des Schaltwerks insbesondere während der Lagerhaltung vor Beschädigung. Zudem wird dadurch auch der Einbau des Schaltwerks in einen Schalter vereinfacht. Ein weiterer Vorteil, der sich durch das zusätzliche Schaltwerksgehäuse ergibt, besteht darin, dass sich eine Funktionsprüfung des Schaltwerks bereits vor dem Einbau in den Schalter realisieren lässt, da das Umschnappverhalten des Bimetallelements schon in dem Schaltwerksgehäuse getestet werden kann.

[0016] Eine ähnlich vorteilhafte Lösung ist aus der DE 10 2013 017 232 A1 bekannt. Das aus dieser Druckschrift bekannte temperaturabhängige Schaltwerk weist einen ringförmigen Rahmen auf, in dem das Bimetallelement und das Federelement unverlierbar gehalten sind. Auch durch diese Konstruktion werden die fragilen Bauteile des Schaltwerks während der Lagerhaltung geschützt. Zudem ist auch hier eine Funktionsprüfung des Schaltwerks schon vor dessen Einbau in den Schalter bzw. das

Schaltergehäuse möglich.

[0017] Wenngleich sich insbesondere die beiden zuletzt genannten Lösungen als vorteilhaft herausgestellt haben, besteht nach wie vor Anlass für weitere Verbesserungen. Insbesondere lässt sich die Herstellbarkeit des Schaltwerks verbessern wie auch dessen Größe weiterhin verkleinern. Durch weitere Vereinfachungen und Verbesserungen sollen zudem weitere Kostenersparnisse realisiert werden.

[0018] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein temperaturabhängiges Schaltwerk bereitzustellen, bei dem insbesondere die zuvor genannten Punkte noch weiter verbessert werden. Dabei ist es insbesondere eine Aufgabe, ein temperaturabhängiges Schaltwerk bereitzustellen, welches als Halbfabrikat vorproduzierbar ist und als Schüttgut auf Lager gehalten werden kann, ohne dabei anfällig für Beschädigungen zu sein, die zu einem Defekt des Schaltwerks führen. Das als Halbfabrikat vorproduzierte Schaltwerk soll dennoch möglichst einfach in einem temperaturabhängigen Schalter verwendbar sein und die Herstellung dessen mit möglichst wenigen Arbeitsschritten ermöglichen. Zudem soll eine Funktionsprüfung des Schaltwerks bereits vor dessen Einbau in den Schalter möglich sein.

[0019] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein temperaturabhängiges Schaltwerk gelöst, mit:

- einem Bimetallelement;
- einem Federelement;
- einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil, welches an dem Federelement ausgebildet oder an dem Federelement befestigt ist; und
- zumindest einer Haltekralle, welche an dem Federelement ausgebildet oder an dem Federelement befestigt ist, wobei die zumindest eine Haltekralle eine Abstützfläche aufweist;

wobei das Bimetallelement dazu eingerichtet ist, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer Tieftemperaturkonfiguration in eine Hochtemperaturkonfiguration umzuschnappen, und wobei sich das Bimetallelement in seiner Hochtemperaturkonfiguration an der Abstützfläche abstützt.

[0020] Das erfindungsgemäße Schaltwerk weist also eine oder mehrere Haltekralle(n) auf, die an dem Federelement ausgebildet oder an diesem befestigt ist/sind und die der Halterung des Bimetallelements dient/dienen. Die zumindest eine Haltekralle dient nicht nur der Halterung des Bimetallelements, um zu verhindern, dass dieses sich von dem Schaltwerk löst, sondern gleichzeitig auch dem Schutz des Bimetallelements während einer Schüttgut-Lagerhaltung des Schaltwerks.

[0021] An der zumindest einen Haltekralle ist eine Abstützfläche vorgesehen, an der sich das Bimetallelement in seiner Hochtemperaturkonfiguration abstützt.

Dies hat den Vorteil, dass sich mit dem erfindungsgemäßen Schaltwerk bereits vor dessen Einbau in einen Schalter eine Funktionsüberprüfung durchführen lässt. Das Bimetallelement kann nämlich beide seine Stellungen/Konfigurationen (Tieftemperaturkonfiguration und Hochtemperaturkonfiguration) innerhalb des Schaltwerks einnehmen, ohne dass hierfür weitere Bauteile notwendig sind.

[0022] Im Vergleich zu den eingangs erwähnten Schaltwerken aus dem Stand der Technik ist das erfindungsgemäße Schaltwerk deutlich kompakter und einfacher, insbesondere aus weniger Bauteilen, aufgebaut. Aufgrund des Vorsehens der zumindest einen Haltekralle ist ein Schaltwerksgehäuse, wie es in der DE 10 2022 118 405 B3 vorgeschlagen wird, nicht mehr notwendig. Da die zumindest eine Haltekralle erfindungsgemäß an dem Federelement ausgebildet ist, also bspw. einstückig mit dem Federelement ausgestaltet ist, oder an dem Federelement befestigt ist, ist das erfindungsgemäße Schaltwerk somit auch deutlich kleiner bzw. kompakter aufgebaut als das aus der DE 10 2022 118 405 B3 bekannte Schaltwerk.

[0023] Auch ein ringförmiger Rahmen, wie er in der DE 10 2013 017 232 A1 vorgeschlagen wird, ist erfindungsgemäß nicht mehr notwendig. Anstelle dessen wird die zumindest eine Haltekralle bei dem erfindungsgemäßen Schaltwerk verwendet. Aufgrund der daran angeordneten Abstützfläche kann sich das Bimetallelement erfindungsgemäß in seiner Hochtemperaturkonfiguration direkt an der Haltekralle abstützen, was im Gegensatz zu dem aus der DE 10 2013 017 232 A1 bekannten Schaltwerk, wo sich das Bimetallelement in seiner Hochtemperaturkonfiguration unmittelbar an dem Federelement abstützt, ebenfalls von Vorteil ist. Hierdurch wird insbesondere das Federelement entlastet, was das Schaltwerk insgesamt langlebiger macht.

[0024] Die oben genannte Aufgabe ist somit vollständig gelöst.

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung bilden das Bimetallelement, das Federelement und das Kontaktteil eine unverlierbar zusammengehaltene Schaltwerkseinheit.

[0026] Die einzelnen Teile der Schaltwerkseinheit können sich also nicht mehr unerwünscht voneinander lösen. Dies hat zum einen den Vorteil, dass das Schaltwerk als Halbfabrikat vorproduzierbar ist und einfacher bzw. zuverlässiger als Schüttgut oder am Band auf Lager gehalten werden kann. Zudem lässt sich das Schaltwerk mit all seinen Einzelteilen als Ganzes in einem Schaltergehäuse einsetzen, wodurch die Montage des Schalters vereinfacht und somit leichter automatisierbar ist.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Bimetallelement unverlierbar an dem Kontaktteil gehalten und/oder durch die zumindest eine Haltekralle unverlierbar an dem Federelement gehalten.

[0028] Hierdurch lässt sich insbesondere während einer Band- oder Schüttgut-Lagerhaltung ein Verlust des Bimetallelements vermeiden. Zudem wird dadurch auch garantiert, dass sich das Bimetallelement von dem

Schaltwerk löst, wenn das Schaltwerk in einen Schalter eingebaut ist und verwendet wird. Die mechanisch stabilste und sicherste Art der Halterung des Bimetallelements wird erreicht, wenn dieses sowohl an dem Kontaktteil unverlierbar gehalten ist als auch durch die zumindest eine Haltekralle unverlierbar an dem Federelement gehalten ist.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung steht die zumindest eine Haltekralle von einer ersten Seite des Federelements, welche dem Bimetallelement zugewandt ist, einseitig ab.

[0030] Die zumindest eine Haltekralle steht also mit anderen Worten auf der gleichen Seite von dem Federelement ab, auf der auch das Bimetallelement angeordnet ist. Ein einseitiges Abstehen der zumindest einen Haltekralle hat den Vorteil einer möglichst platzsparenden Ausgestaltung des Schaltwerks.

[0031] Im Falle mehrerer Haltekralen stehen diese vorzugsweise alle von der gleichen (ersten) Seite des Federelements einseitig ab.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung steht die zumindest eine Haltekralle in einer ersten Richtung von der ersten Seite des Federelements ab, wobei die Abstützfläche quer zu der ersten Richtung ausgerichtet ist und dem Federelement zugewandt ist.

[0033] Unter dem Begriff "quer" wird vorliegend nicht zwangsläufig eine orthogonale bzw. senkrechte Ausrichtung verstanden. Stattdessen wird damit jede Art der Ausrichtung verstanden, die nicht parallel ist. Somit fällt auch eine schräge Ausrichtung unter einem Winkel ungleich 0° unter den Begriff "quer".

[0034] Gemäß der zuvor genannten Ausgestaltung weist die zumindest eine Haltekralle vorzugsweise einen ersten Abschnitt auf, der von dem Federelement absteht und in der ersten Richtung verläuft, sowie einen zweiten Abschnitt auf, der mit dem ersten Abschnitt verbunden ist, quer zu diesem verläuft und an dem die Abstützfläche derart angeordnet ist, dass diese dem Federelement zugewandt ist. Besonders bevorzugt hat die zumindest eine Haltekralle die Querschnittsform eines umgedrehten (auf dem Kopf stehenden) L.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die zumindest eine Haltekralle mindestens zwei Haltekralen auf.

[0036] Die zumindest zwei Haltekralen sind gemäß dieser Ausgestaltung vorzugsweise beabstandet voneinander an dem Federelement angeordnet. Besonders bevorzugt haben die zumindest zwei Haltekralen gemäß dieser Ausgestaltung jeweils einen gleichen Abstand von einer zentralen Achse des Federelements. Im Falle von drei oder mehr Haltekralen sind diese vorzugsweise gleichmäßig an dem Federelement verteilt angeordnet, so dass sich eine Drehsymmetrie um die zentrale Achse herum ergibt.

[0037] Die Ausgestaltung mehrerer, einzelner Haltekralen lässt sich meist einfacher und kostengünstiger herstellen als eine vergleichsweise große, durchgehende Haltekralle, die sich bspw. entlang des gesamten

Umfangs oder entlang eines Großteils des Umfangs des Bimetallelements (d.h. mehr als 50% des Umfangs des Bimetallelements) erstreckt.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die zumindest eine Haltekralle integral mit dem Federelement verbunden oder stoffschlüssig an dem Federelement befestigt.

[0039] Die zumindest eine Haltekralle kann also bspw. einstückig mit dem Federelement ausgestaltet sein. Alternativ dazu ist die zumindest eine Haltekralle vorzugsweise an dem Federelement angeschweißt oder angelötet. Dadurch wird eine mechanisch sehr stabile Haltekralle realisiert, die untrennbar mit dem Federelement verbunden ist.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Federelement einen äußeren Rand auf, wobei die zumindest eine Haltekralle beabstandet von dem äußeren Rand ist.

[0041] Vorzugsweise handelt es sich bei dem äußeren Rand um einen umfangsseitig umlaufenden äußeren Rand, von dem die zumindest eine Haltekralle beabstandet ist. Besonders bevorzugt hat die zumindest eine Haltekralle einen geringeren Abstand von einer zentralen Achse des Federelements als der äußere Rand des Federelements. Die zumindest eine Haltekralle ist also mit anderen Worten vorzugsweise gegenüber dem äußeren Rand des Federelements, welches bspw. scheibenförmig, insbesondere kreisscheibenförmig, ausgestaltet sein kann, radial nach innen versetzt.

[0042] Dies hat den Vorteil, dass hierdurch das erfindungsgemäße Schaltwerk bei der Montage eines Schalters sehr einfach in dem Schaltergehäuse des Schalters fixierbar ist, da der äußere Rand des Federelements zur Fixierung des Schaltwerks zwischen zwei Teilen des Schaltergehäuses eingeklemmt werden kann. Die Funktion der zumindest einen Haltekralle wird dadurch nicht beeinträchtigt.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung liegt der äußere Rand in einer Ebene und ein radial innerer Bereich des Federelements ist gewölbt.

[0044] Hierdurch wird die Fixierung des Schaltwerks innerhalb des Schaltergehäuses weiter vereinfacht. Zudem ermöglicht der gewölbte innere Bereich des Federelements eine ausreichende Bewegungsfreiheit des Federelements, damit sich dieses bei den Schaltvorgängen gemeinsam mit dem Bimetallelement bewegen kann.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung hat das Federelement eine erste Konfiguration, wenn das Bimetallelement in seiner Tieftemperaturkonfiguration ist, wobei das Federelement von dem Bimetallelement in eine zweite Konfiguration gebracht wird, wenn das Bimetallelement in seine Hochtemperaturkonfiguration umschnappt.

[0046] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Federelement um eine Feder-Schnappscheibe, welche ähnlich wie das Bimetallelement zwei verschiedene Konfigurationen bzw. Stellungen hat. Besonders bevorzugt handelt es sich bei den beiden Konfigurationen/Stellun-

gen des Federelements um mechanisch stabile Konfigurationen/Stellungen. Anders als die beiden Konfigurationen des Bimetallelements sind die beiden Konfigurationen/Stellungen des Federelements jedoch temperaturunabhängig.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung bildet das Federelement zusammen mit der zumindest einen Haltekralle ein offenes Gehäuse, in dem das Bimetallelement angeordnet, von außen aber zugänglich ist, wobei dieses offene Gehäuse das Bimetallelement von einer ersten Seite, einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite und einer zwischen und quer zu der ersten und der zweiten Seite verlaufenden Umfangsseite jeweils zumindest teilweise umgibt.

[0048] Das Bimetallelement ist hierdurch gewissermaßen gekapselt in dem durch das Federelement und die zumindest eine Haltekralle gebildeten Gehäuse angeordnet. Dies bietet einen guten Schutz für das Bimetallelement, was insbesondere bei einer Schüttgut-Lagerhaltung des Schaltwerks von Vorteil ist. Diese Art von "Gehäuse" umgibt das Bimetallelement vorzugsweise von allen Seiten zumindest teilweise, während das Bimetallelement von außen jedoch weiterhin zugänglich ist, was für die Funktion des Schaltwerks von immenser Wichtigkeit ist.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das durch das Federelement zusammen mit der zumindest einen Haltekralle gebildete offene Gehäuse an der zweiten Seite eine Öffnung auf, deren Innendurchmesser kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser des Bimetallelements ist.

[0050] Hierdurch wird auf einfache Art und Weise sichergestellt, dass sich das Bimetallelement nicht aus der zumindest einen Haltekralle lösen lässt. Damit ist das Bimetallelement unverlierbar an dem Federelement gehalten.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Schaltwerk rotationssymmetrisch um eine zentrale Achse ausgestaltet.

[0052] Auch dies vereinfacht die Montage des Schaltwerks, da das Schaltwerk in einer beliebigen Ausrichtung relativ zu seiner zentralen Achse in das Schaltergehäuse des Schalters einsetzbar ist. Zudem wird durch die symmetrische Ausrichtung des Schaltwerks eine optimale Kraftverteilung im geschlossenen Zustand des Schalters erreicht.

[0053] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Bimetallelement eine Öffnung auf, durch die das Kontaktteil hindurchragt. Das Bimetallelement ist vorzugsweise scheibenförmig ausgestaltet. Die genannte Öffnung ist vorzugsweise zentral in das Bimetallelement eingebracht, wobei das Bimetallelement mit dieser Öffnung über das Kontaktteil gestülpt ist.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Federelement vorzugsweise ein elektrisch leitfähiges Material auf.

[0055] Dies hat den Vorteil, dass das Federelement als elektrisch leitendes Bauteil einsetzbar ist, so dass der

Strom im geschlossenen Zustand des Schalters durch das Federelement fließt. Das Bimetallelement muss im geschlossenen Zustand des Schalters dann nicht stromdurchflossen sein, wodurch das Bimetallelement entlastet wird, was sich positiv auf dessen Lebensdauer auswirkt.

[0056] Wie eingangs bereits erwähnt, betrifft die vorliegende Erfindung nicht nur das temperaturabhängige Schaltwerk, sondern auch einen temperaturabhängigen Schalter, in dem das erfindungsgemäße Schaltwerk eingesetzt wird. Es versteht sich, dass sich die oben genannten Ausgestaltungen und die in den abhängigen Ansprüchen definierten Merkmale nicht nur auf das erfindungsgemäße Schaltwerk, sondern in gleicher Weise auch auf den erfindungsgemäßen Schalter beziehen.

[0057] Gemäß einer Ausgestaltung des temperaturabhängigen Schalters weist dieser ein Schaltergehäuse auf, in dem das temperaturabhängige Schaltwerk angeordnet ist und das ein Unterteil sowie ein Deckteil aufweist, wobei das Federelement zwischen dem Unterteil und dem Deckteil geklemmt ist. Vorzugsweise ist der äußere Rand des Federelements zwischen dem Unterteil und dem Deckteil des Schaltergehäuses eingeklemmt. Der Schalter lässt sich somit relativ einfach montieren und ist mechanisch stabil aufgebaut.

[0058] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0059] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen.

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schaltwerks gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei sich das Schaltwerk in einer ersten Schaltstellung befindet;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten temperaturabhängigen Schaltwerks, wobei sich das Schaltwerk in einer zweiten Schaltstellung befindet;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schaltwerks gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei sich das Schaltwerk in seiner ersten Schaltstellung befindet;

Fig. 4 eine schematische Draufsicht von oben auf ein in dem temperaturabhängigen Schaltwerk erfindungsgemäß verwendbares Federelement;

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schalters gemäß einem Aus-

führungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet;

5 Fig. 6 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 5 gezeigten temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Hochtemperaturstellung befindet;

10 Fig. 7 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schalters gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet; und

15 Fig. 8 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 7 gezeigten temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Hochtemperaturstellung befindet.

20 **[0060]** Fig. 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schaltwerks jeweils in einer schematischen Schnittansicht. Fig. 1 zeigt die Tieftemperaturstellung des Schaltwerks. Fig. 2 zeigt die Hochtemperaturstellung des Schaltwerks. Das Schaltwerk ist darin jeweils in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

25 **[0061]** Bei dem Schaltwerk 10 handelt es sich um ein temperaturabhängiges Schaltwerk. Das Schaltwerk 10 ist mehrteilig aufgebaut. Es weist ein Bimetallelement 12, ein Federelement 14, ein elektrisch leitfähiges Kontaktteil 16 sowie zumindest eine Haltekralle 18 auf.

30 **[0062]** Das Bimetallelement 12 weist, wie der Name schon sagt, ein Bimetallelement auf. Das Federelement 14 und das Kontaktteil 16 sind aus einem elektrisch leitfähigen Material, vorzugsweise aus Metall. Die zumindest eine Haltekralle 18 ist vorzugsweise ebenfalls aus Metall. Die zumindest eine Haltekralle 18 muss jedoch nicht zwangsläufig aus einem elektrisch leitfähigen Material sein, sie kann auch aus einem elektrisch nichtleitfähigen Material sein.

35 **[0063]** Dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Bimetallelement 12 im Wesentlichen kreisseibenförmig ausgestaltet. Das Bimetallelement 12 wird daher auch als Bimetallscheibe bezeichnet. Aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften wird das Bimetallelement 12 teilweise auch als Bimetall-Schnappscheibe bezeichnet.

40 **[0064]** Das Bimetallelement 12 weist in dem vorliegenden gezeigten Ausführungsbeispiel eine zentrische Öffnung 20 auf, mit der das Bimetallelement 12 über das Kontaktteil 16 gestülpt ist. In dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Bimetallelement 12 mit seiner Öffnung 20 über das Kontaktteil 16 gestülpt, ohne mit dem Kontaktteil 16 fest verbunden zu sein. Bimetallelement 12 und Kontaktteil 16 sind also mit anderen Worten an dieser Stelle lose miteinander gekoppelt und relativ zueinander beweglich.

[0065] Das Kontaktteil 16 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel an dem Federelement 14 befestigt. Genauer gesagt, ist das Kontaktteil 16 in diesem Ausführungsbeispiel stoffschlüssig mit dem Federelement 14 verbunden. Das Kontaktteil 16 ist bspw. an dem Federelement 14 angelötet oder angeschweißt. Zur besseren Zentrierung weist das Kontaktteil 16 an seinem Ende einen Fortsatz 22 auf, mit dem es in eine im Federelement 14 zentrisch vorgesehene Öffnung 24 eingesetzt ist. In etwa der Mitte weist das Kontaktteil 16 einen Bund 26 auf, mit dessen Unterseite das Kontaktteil 16 plan auf der Oberseite des Federelements 14 aufliegt. Die stoffschlüssige Verbindung zwischen Federelement 14 und Kontaktteil 16 ist vorzugsweise auf der Unterseite des Bunds 26 vorgesehen. Der an dem Kontaktteil 16 ausgebildete Bund 26 dient, wie nachfolgend noch näher erläutert wird, auch der Abstützung des Bimetallelements 12 in seiner Hochtemperaturkonfiguration (siehe Fig. 2).

[0066] Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass das Kontaktteil 16 anstelle einer stoffschlüssigen Verbindung auch integral mit dem Federelement 14 verbunden sein kann. Mit anderen Worten können das Federelement 14 und das Kontaktteil 16 einstückig ausgestaltet sein. In einem solchen Fall ist das Kontaktteil 16 vorzugsweise als eine Erhöhung ausgestaltet, die von der Oberseite des Federelements 14 absteht.

[0067] Die zumindest eine Haltekralle 18 ist im Bereich des äußeren Rands 28 an dem Federelement 14 angeordnet. In dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die zumindest eine Haltekralle stoffschlüssig, bspw. durch Schweißen oder Löten, an dem Federelement 14 befestigt.

[0068] Die zumindest eine Haltekralle 18 steht einseitig von der Oberseite 30 des Federelements 14, welche vorliegend auch als erste Seite 30 des Federelements 14 bezeichnet wird, nach oben hin ab. Bei dieser ersten Seite 30 des Federelements 14 handelt es sich um die Seite des Federelements 14, welche dem Bimetallelement 12 zugewandt ist.

[0069] Genauer gesagt, steht die zumindest eine Haltekralle 18 in einer ersten Richtung 32, welche in Fig. 1 und 2 der Vertikalrichtung entspricht, von der ersten Seite 30 des Federelements 14 ab. An der zumindest einen Haltekralle 18 ist auf ihrer Innenseite eine Abstützfläche 34 vorgesehen. Diese Abstützfläche 34 verläuft quer, vorzugsweise senkrecht zu der ersten Richtung 32. An dieser Abstützfläche 34 stützt sich das Bimetallelement 12, wie nachfolgend näher erläutert wird, in seiner Hochtemperaturstellung mit seinem äußeren Rand 36 ab (siehe Fig. 2).

[0070] Das Federelement bildet zusammen mit der zumindest einen Haltekralle 18 sozusagen ein teilweise offenes Gehäuse, in dem das Bimetallelement 12 angeordnet und unverlierbar gehalten ist, von außen aber zugänglich ist. Dieses aus dem Federelement 14 und der zumindest einen Haltekralle 18 gebildete offene Gehäuse umgibt eine erste Seite 38 des Bimetallelements

12, welche der ersten Seite 30 des Federelements 14 zugewandt ist, sowie eine gegenüberliegende zweite Seite 40 des Bimetallelements 12 sowie eine quer zu der ersten und der zweiten Bimetallelement-Seite 38, 40 verlaufenden Bimetallelement-Umfangsseite 42 jeweils zumindest teilweise. Das durch das Federelement 14 zusammen mit der zumindest einen Haltekralle 18 gebildete offene Gehäuse weist auf einer der zweiten Seite 40 des Bimetallelements 12 zugewandten Seite eine Öffnung 44 auf, durch die das bewegliche Kontaktteil 16 nach außen hin zugänglich ist.

[0071] Der Innendurchmesser dieser Öffnung 44 ist kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser des Bimetallelements 12. Hierdurch ist sichergestellt, dass das Bimetallelement 12 unverlierbar durch die zumindest eine Haltekralle 18 an dem Federelement 14 gehalten ist. Das Bimetallelement 12, das Federelement 14 und das Kontaktteil 16 bilden somit eine unverlierbar zusammengehaltene Schaltwerkseinheit.

[0072] In der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung des Schaltwerks 10 ist das Bimetallelement 12 an seiner zweiten Seite 40 (Oberseite des Bimetallelements 12) konvex gekrümmt. Ebenso ist ein radial innerer Bereich 46 des Federelements 14 auf seiner ersten Seite 30 (Oberseite des Federelements 14) in der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung konvex gekrümmt. Mit anderen Worten ist in der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks 10 sowohl das Bimetallelement 12 als auch der radial innere Bereich 46 des Federelements 14 nach oben gewölbt (siehe Fig. 1). In dieser Schaltstellung liegt das Bimetallelement 12 von oben auf dem Bund 26 des Kontaktteils 16 lose auf. Der freie äußere Rand 36 des Bimetallelements 12 ist annähernd kräftefrei gelagert und hat vorzugsweise keinen Kontakt zu dem Federelement 14 und/oder der zumindest einen Haltekralle 18.

[0073] Erhöht sich ausgehend von dieser Schaltstellung des Schaltwerks 10 nun die Temperatur des Schaltwerks 10 über eine Ansprechtemperatur des Bimetallelements 12 hinaus, so schnappt das Bimetallelement 12 aus seiner in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung in seine in Fig. 2 gezeigte Hochtemperaturstellung um. Die zweite Seite 40 des Bimetallelements 12 (Oberseite des Bimetallelements 12) ist nun konkav gekrümmt. Das Bimetallelement 12 stützt sich dabei mit seinem äußeren Rand 36 an der Abstützfläche 34 ab, welche an der zumindest einen Haltekralle 18 angeordnet ist. Gleichzeitig drückt das Bimetallelement 12 mit seinem inneren Rand 48 das Kontaktteil 16 in Richtung des Federelements 14. Mit anderen Worten wölbt sich sowohl das Bimetallelement 12 als auch das Federelement 14 nach unten, so dass nicht nur das Bimetallelement 12 auf seiner zweiten Seite 40 (Oberseite) nun konkav gekrümmt ist, sondern auch das Federelement 14 auf seiner ersten Seite 30 (Oberseite) nun konkav gekrümmt ist.

[0074] Da die zumindest eine Haltekralle 18 in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks 10 als eine Art Widerlager wirkt, an der sich das Bimetallelement 12 abstützen kann und das Schaltwerk 10 samt seiner

Bauteile 12, 14, 16, 18 auch in der Tieftemperaturstellung eine unverlierbar zusammengehaltene Schaltwerkseinheit bildet, lässt sich eine Funktionsüberprüfung des Schaltwerks 10 auch ohne weitere Bauteile durchführen, und zwar insbesondere ohne die Notwendigkeit das Schaltwerk 10 in einem temperaturabhängigen Schalter zu verbauen. Das in Fig. 1 und 2 gezeigte Schaltwerk 10 bildet damit ein separat funktionsfähiges, lagerbares Halbfabrikat.

[0075] Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schaltwerks 10 in einer schematischen Schnittansicht. Der grundsätzliche Aufbau sowie die Funktionsweise des Schaltwerks 10 unterscheidet sich nicht von dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel. Auch der grundsätzliche konstruktive Aufbau des Schaltwerks 10 ist zumindest ähnlich wie in dem ersten Ausführungsbeispiel realisiert. Ein Unterschied besteht jedoch darin, dass die zumindest eine Haltekralle 18 integral mit dem Federelement 14 verbunden ist bzw. einstückig mit diesem ausgestaltet ist. Vorzugsweise ist das Federelement 14 wie auch die zumindest eine Haltekralle 18 aus einem dünnen Metallblech geformt.

[0076] Ein weiterer Unterschied dieses in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiels besteht darin, dass das Kontaktteil 16 hier als eine Art Niet ausgestaltet ist, der sowohl mit dem Bimetallelement 12 als auch mit dem Federelement 14 verbunden ist. In dem in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel ist das Bimetallelement somit nicht nur durch die zumindest eine Haltekralle 18 unverlierbar an dem Federelement gehalten, sondern auch unverlierbar an dem Kontaktteil 16 gehalten. Ein Auflagering 50 kann zwischen dem Bimetallelement 12 und dem Federelement 14 an dem als Niet ausgestalteten Kontaktteil 16 angeordnet sein. Letzterer ist jedoch nicht zwingend notwendig.

[0077] Fig. 4 zeigt das Federelement 14 des in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiels des Schaltwerks 10 in einer Draufsicht von oben. Wie daraus ersichtlich ist, ist das Federelement 14 im Wesentlichen kreisscheibenförmig ausgestaltet, wobei diverse Aussparungen 52 vorgesehen sind, um den elektrischen Widerstand zu reduzieren und Material einzusparen. Anstelle einer (einzigen) umfangsseitig vollständig umlaufenden Haltekralle 18 sind hier drei Haltekrallen 18 vorgesehen, welche verteilt und beabstandet zueinander angeordnet sind. Genauer gesagt, sind die drei Haltekrallen regelmäßig über den Umfang des Federelements 14 verteilt. Es versteht sich, dass grundsätzlich auch zwei oder mehr als drei Haltekrallen 18 vorgesehen sein können. Ebenso kann auch nur eine einzige Haltekralle 18 als Widerlager für das Bimetallelement 12 dienen, sofern sich diese zumindest eine Haltekralle 18 über einen größeren Teil des Umfangs des Federelements 14 erstreckt.

[0078] Die zumindest eine Haltekralle 18 ist vorzugsweise beabstandet von dem äußeren Rand 28 des Federelements 14 angeordnet. Angrenzend an diesem äußeren Rand 28 weist das Federelement 14 vorzugs-

weise einen umfangsseitig umlaufenden Randbereich 58 auf, der in einer Ebene liegt, also flach bzw. eben ausgestaltet ist. Der radial innere Bereich 46 des Federelements 14, welcher in dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel durch drei radial verlaufende Stege 54 und einen Mittelbereich 56 gebildet wird, ist gewölbt.

[0079] Der flache bzw. eben ausgestaltete äußere Randbereich 58 des Federelements 14 bietet, wie nachfolgend noch näher erläutert wird, den Vorteil einer möglichst einfachen Anbringung und Fixierung innerhalb eines temperaturabhängigen Schalters.

[0080] Das Federelement 14 ist rotationssymmetrisch um eine zentrale Achse 60 ausgestaltet. Ebenso ist auch das gesamte Schaltwerk 10 vorzugsweise rotationssymmetrisch um die zentrale Achse 60 ausgestaltet. Dementsprechend lässt sich das Schaltwerk 10 in einer beliebigen, um die zentrale Achse 60 rotierten Position in ein Schaltergehäuse eines Schalters einsetzen. Hierdurch wird die Montage des Schaltwerks 10 um ein Vielfaches vereinfacht.

[0081] Fig. 5 und 6 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines temperaturabhängigen Schalters, in dem das erfindungsgemäße Schaltwerk 10 zum Einsatz kommt. Fig. 5 zeigt die Tieftemperaturstellung des Schalters. Fig. 6 zeigt die Hochtemperaturstellung des Schalters. Der Schalter ist darin jeweils in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 100 bezeichnet. Der Schalter 100 weist ein Schaltergehäuse 62 auf, welches als Umgehäuse für das Schaltwerk 10 fungiert. Das Schaltergehäuse 62 umfasst ein topartiges Unterteil 64 sowie ein Deckelteil 66, das durch einen umgebogenen oder umgebördelten oberen Rand des Unterteils 64 an dem Unterteil 64 gehalten wird.

[0082] Sowohl das Unterteil 64 als auch das Deckelteil 66 sind in dem in Fig. 5 und 6 gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem elektrisch leitfähigen Material, vorzugsweise aus Metall, ausgestaltet. Zwischen dem Unterteil 64 und dem Deckelteil 66 ist eine Isolierfolie 68 angeordnet. Die Isolierfolie 68 sorgt für eine elektrische Isolation des Unterteils 64 gegenüber dem Deckelteil 66. Ebenso sorgt die Isolierfolie 68 für eine mechanische Abdichtung, die verhindert, dass Flüssigkeiten oder Verunreinigungen von außen in das Gehäuseinnere eintreten.

[0083] Da das Unterteil 64 und das Deckelteil 66 jeweils aus elektrisch leitendem Material gefertigt sind, kann über ihre Außenflächen thermischer Kontakt zu einem zu schützenden elektrischen Gerät hergestellt werden. Die Außenflächen können gleichzeitig auch dem elektrischen Anschluss des Schalters 100 dienen. So kann bspw. die Außenfläche 65 des Unterteils 64 als erster elektrischer Anschluss fungieren und die Außenfläche 67 des Deckelteils 66 als zweiter elektrischer Anschluss des Schalters 100 fungieren.

[0084] Das Schaltwerk 10 ist zwischen dem Unterteil 64 und dem Deckelteil 66 geklemmt angeordnet. Genauer gesagt, ist das Schaltwerk 10 zwischen einem Distanzring 70 und dem Deckelteil 66 geklemmt ange-

ordnet. Hierzu liegt der äußere Randbereich 58 des Federelements 14 auf dem Distanzring 70 auf und wird von der gegenüberliegenden Seite durch das Deckelteil 66 eingeklemmt.

[0085] Weiterhin liegt das Schaltwerk 10 mit seiner zumindest einen Haltekralle 18 an dem Innenumfang des Distanzrings 70 an. Mit Hilfe des Distanzrings 70 lässt sich also sowohl eine Fixierung wie auch eine Zentrierung des Schaltwerks 10 bewirken. Hierdurch wird das bewegliche Kontaktteil 16 des Schaltwerks 10 relativ zu einem stationären Gegenkontakt 72, der auf der Innenseite des Unterteils 64 des Schaltergehäuses 62 angeordnet ist, ausgerichtet. Dieser Gegenkontakt 72 wird vorliegend auch als stationärer Kontakt bezeichnet.

[0086] In der in Fig. 5 gezeigten Tieftemperaturstellung des Schalters 100, welche auch als geschlossene Stellung des Schalters 100 bezeichnet wird, stellt das Schaltwerk 10 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Unterteil 64 und dem Deckelteil 66 und damit zwischen den beiden Außenanschlussflächen 65, 67 des Schalters 100 her. Der elektrisch leitende Kontakt zwischen den beiden Außenanschlussflächen 65, 67 des Schalters 100 wird insbesondere über das Federelement 14 und das bewegliche Kontaktteil 16, welches mit dem stationären Kontakt 72 zusammenwirkt, hergestellt. Der Kontaktdruck zwischen dem beweglichen Kontaktteil 16 und dem stationären Kontakt 72 wird durch das Federelement 14 erzeugt. Das Bimetallelement 12 ist in diesem Zustand nahezu kräftefrei in dem Schaltwerk 10 gelagert.

[0087] Erhöht sich nun die Temperatur des zu schützenden Gerätes und damit die Temperatur des Schalters 100 auf die Schalttemperatur des Bimetallelements 12 oder über die Schalttemperatur hinaus, so schnappt das Bimetallelement 12 von seiner in Fig. 5 gezeigten Tieftemperaturstellung in seine in Fig. 6 gezeigte Hochtemperaturstellung um. Bei diesem Umschnappen stützt sich das Bimetallelement 12 mit seinem äußeren Rand 36 an der Abstützfläche 34 ab, welche an der zumindest einen Haltekralle 18 vorgesehen ist, und drückt mit seinem inneren Rand 48 das bewegliche Kontaktteil 16 zusammen mit dem Federelement 14 nach oben. Dadurch biegt sich gleichzeitig das Federelement 14 mit seinem Zentrum nach oben durch, wodurch das bewegliche Kontaktteil 16 von dem stationären Kontakt 72 abgehoben wird. Der Stromkreis ist dadurch unterbrochen und der Schalter 100 somit geöffnet.

[0088] Wenn sich das zu schützende Gerät und damit der Schalter 100 samt des Bimetallelements 12 dann wieder abkühlen, so schnappt das Bimetallelement 12 bei Erreichen einer Rückschalttemperatur, welche auch als Rücksprungtemperatur bezeichnet wird, wieder in seine Tieftemperaturstellung um, wie sie bspw. in Fig. 5 gezeigt ist. Somit lässt sich ein reversibles Schaltverhalten realisieren.

[0089] Selbstverständlich ist es auch möglich, dass eine Rückschaltung des Schalters 100 nach einem erfolgten Umschnappen in die Hochtemperaturstellung

durch eine entsprechende Schließsperre verhindert wird. Derartige Schließsperren, die insbesondere bei Einmalschaltern verwendet werden, bei denen ein Rückschalten unterbunden werden soll, sind aus dem Stand der Technik bereits in einer Vielzahl bekannt.

[0090] Fig. 7 und 8 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 100, wiederum in einer schematischen Schnittansicht sowohl in der Tieftemperaturstellung (Fig. 7) als auch in der Hochtemperaturstellung (Fig. 8) des Schalters 100.

[0091] Der Distanzring 70' ist hier etwas anders geformt. Ein wesentlicher Unterschied zu dem in Fig. 5 und 6 gezeigten Ausführungsbeispiel besteht jedoch darin, dass der Gegenkontakt 72 hier nicht als stationärer Kontakt ausgestaltet ist, sondern an einem Gegenfederelement 74 angeordnet ist. Durch dieses Gegenfederelement 74 lassen sich zum einen Fertigungstoleranzen optimal ausgleichen. Zum anderen lässt sich hierdurch der Kontaktdruck im geschlossenen Zustand des Schalters (siehe Fig. 7) erhöhen, da das Gegenfederelement 74 dem Federelement 14 entgegenwirkt und damit die Kraft, mit der die beiden Kontakte 16, 72 aufeinanderge drückt werden, vergrößert wird. Das Schaltprinzip bleibt ansonsten jedoch gleich, wie dies zuvor anhand des in Fig. 5 und 6 gezeigten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde.

[0092] Es versteht sich, dass diverse weitere Abwandlungen sowohl an dem Schaltwerk 10 selbst als auch an dem Schaltergehäuse 62 vorgenommen werden können, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Insbesondere lässt sich die Form der vorliegend gezeigten zumindest einen Haltekralle nahezu beliebig variieren, weshalb der Begriff "Haltekralle" vorliegend weit auszulegen ist. Funktional sorgt die zumindest eine Haltekralle 18 als Halterung für das Bimetallelement 12, an der sich dieses insbesondere in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks 10 mit seinem Rand 36 abstützen kann.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) für einen temperaturabhängigen Schalter (100), mit:

- einem Bimetallelement (12);
- einem Federelement (14);
- einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil (16), welches an dem Federelement (14) ausgebildet oder an dem Federelement (14) befestigt ist; und
- zumindest einer Haltekralle (18), welche an dem Federelement (14) ausgebildet oder an dem Federelement (14) befestigt ist, wobei die zumindest eine Haltekralle (18) eine Abstützfläche (34) aufweist;

wobei das Bimetallelement (12) dazu eingerichtet

- ist, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer Tieftemperaturkonfiguration in eine Hochtemperaturkonfiguration umzuschlagen, und wobei sich das Bimetallelement (12) in seiner Hochtemperaturkonfiguration an der Abstützfläche (34) 5 abstützt.
2. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach Anspruch 1, wobei das Bimetallelement (12), das Federelement (14) und das Kontaktteil (16) eine unverlierbar zusammengehaltene Schaltwerkseinheit bilden. 10
 3. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Bimetallelement (12) 15 unverlierbar an dem Kontaktteil (16) gehalten ist und/oder durch die zumindest eine Haltekralle (18) unverlierbar an dem Federelement (14) gehalten ist.
 4. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach einem der Ansprüche 1-3, wobei die zumindest eine Haltekralle (18) von einer ersten Seite (30) des Federelements (14), welche dem Bimetallelement (12) zugewandt ist, einseitig absteht. 20 25
 5. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach Anspruch 4, wobei die zumindest eine Haltekralle (18) in einer ersten Richtung (32) von der ersten Seite (30) des Federelements (14) absteht, und wobei die Abstützfläche (34) quer zu der ersten Richtung (32) ausgerichtet ist und dem Federelement (14) zugewandt ist. 30
 6. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach einem der Ansprüche 1-5, wobei die zumindest eine Haltekralle (18) eine einzige Haltekralle (18), die sich zumindest über einen Großteil des Umfangs des Federelements (14) erstreckt, oder mindestens zwei Haltekrallen (18) aufweist. 35
 7. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach einem der Ansprüche 1-6, wobei die zumindest eine Haltekralle (18) integral mit dem Federelement (14) verbunden ist oder stoffschlüssig an dem Federelement (14) befestigt ist. 40 45
 8. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach einem der Ansprüche 1-7, wobei das Federelement (14) einen äußeren Rand (28) aufweist und die zumindest eine Haltekralle (18) beabstandet von dem äußeren Rand (28) ist. 50
 9. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach Anspruch 8, wobei der äußere Rand (28) in einer Ebene liegt und ein radial innerer Bereich (46) des Federelements (14) gewölbt ist. 55
 10. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach einem der Ansprüche 1-9, wobei das Federelement (14) eine erste Konfiguration hat, wenn das Bimetallelement (12) in seiner Tieftemperaturkonfiguration ist, und wobei das Federelement (14) von dem Bimetallelement (12) in eine zweite Konfiguration gebracht wird, wenn das Bimetallelement (12) in seine Hochtemperaturkonfiguration umschnappt.
 11. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach einem der Ansprüche 1-10, wobei das Federelement (14) zusammen mit der zumindest einen Haltekralle (18) ein offenes Gehäuse bildet, in dem das Bimetallelement (12) angeordnet, von außen aber zugänglich ist, wobei dieses offene Gehäuse das Bimetallelement (12) von einer ersten Seite (38), einer der ersten Seite (38) gegenüberliegenden zweiten Seite und einer zwischen und quer zu der ersten und der zweiten Seite (38, 40) verlaufenden Umfangsseite (42) jeweils zumindest teilweise umgibt.
 12. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach Anspruch 11, wobei das durch das Federelement (14) zusammen mit der zumindest einen Haltekralle (18) gebildete offene Gehäuse an der zweiten Seite (40) eine Öffnung (44) aufweist, deren Innendurchmesser kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser des Bimetallelements (12) ist.
 13. Temperaturabhängiges Schaltwerk (10) nach einem der Ansprüche 1-12, wobei das Schaltwerk (10) rotationssymmetrisch um eine zentrale Achse (60) ausgestaltet ist, und wobei das Bimetallelement (12) eine zentrale Öffnung aufweist, durch die das Kontaktteil (16) hindurchragt.
 14. Temperaturabhängiger Schalter (100) mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 1-13.
 15. Temperaturabhängiger Schalter (100) gemäß Anspruch 14, wobei der Schalter (100) ein Schaltergehäuse (62) aufweist, in dem das temperaturabhängige Schaltwerk (10) angeordnet ist und das ein Unterteil (64) sowie ein Deckelteil aufweist, wobei das Federelement (14) zwischen dem Unterteil (64) und dem Deckelteil (66) geklemmt ist.

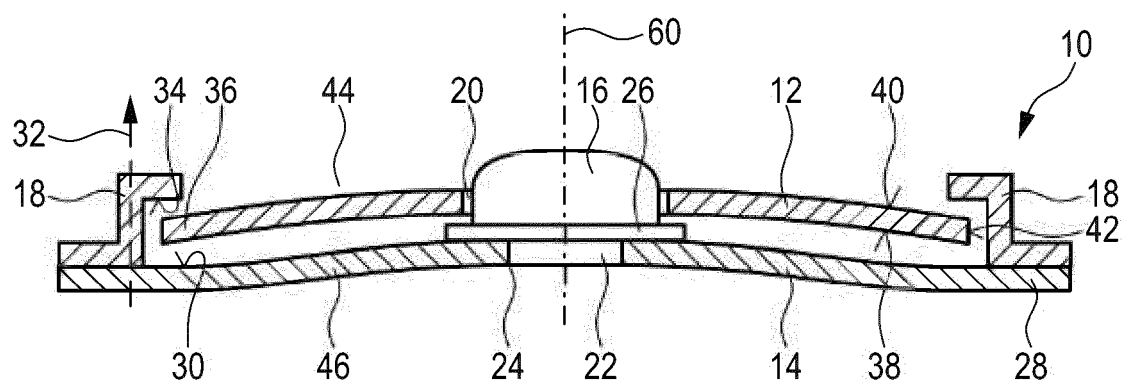


Fig. 1

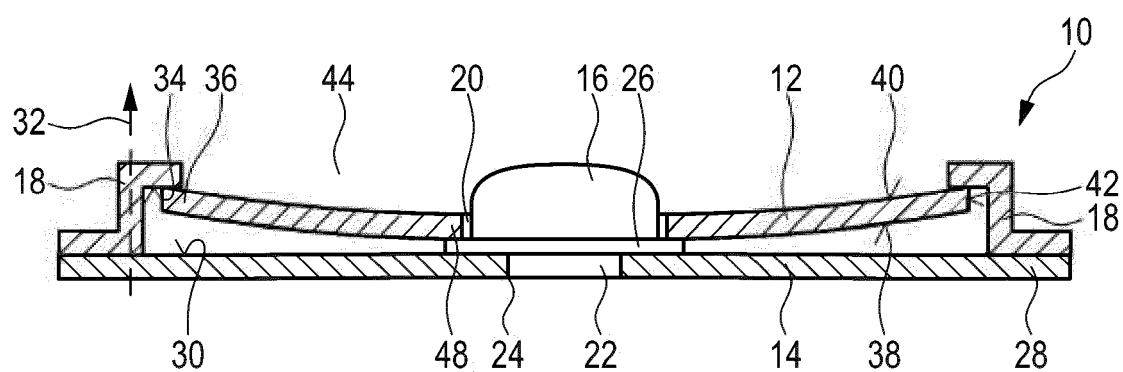


Fig. 2

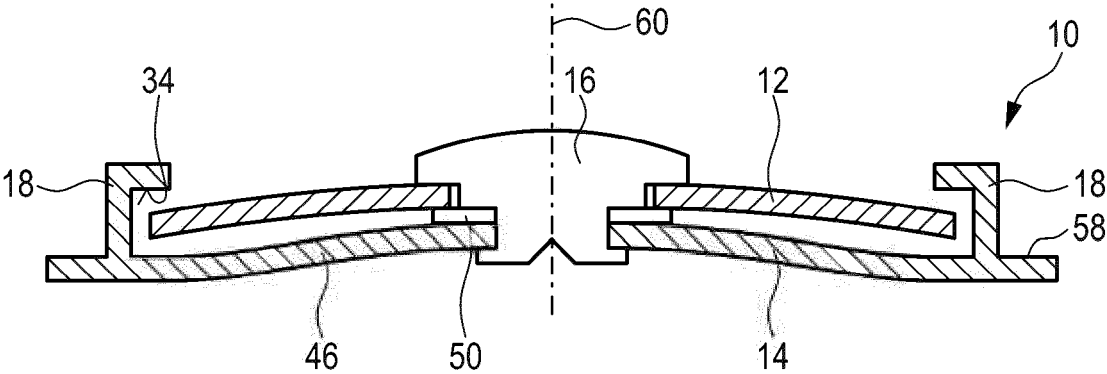


Fig. 3

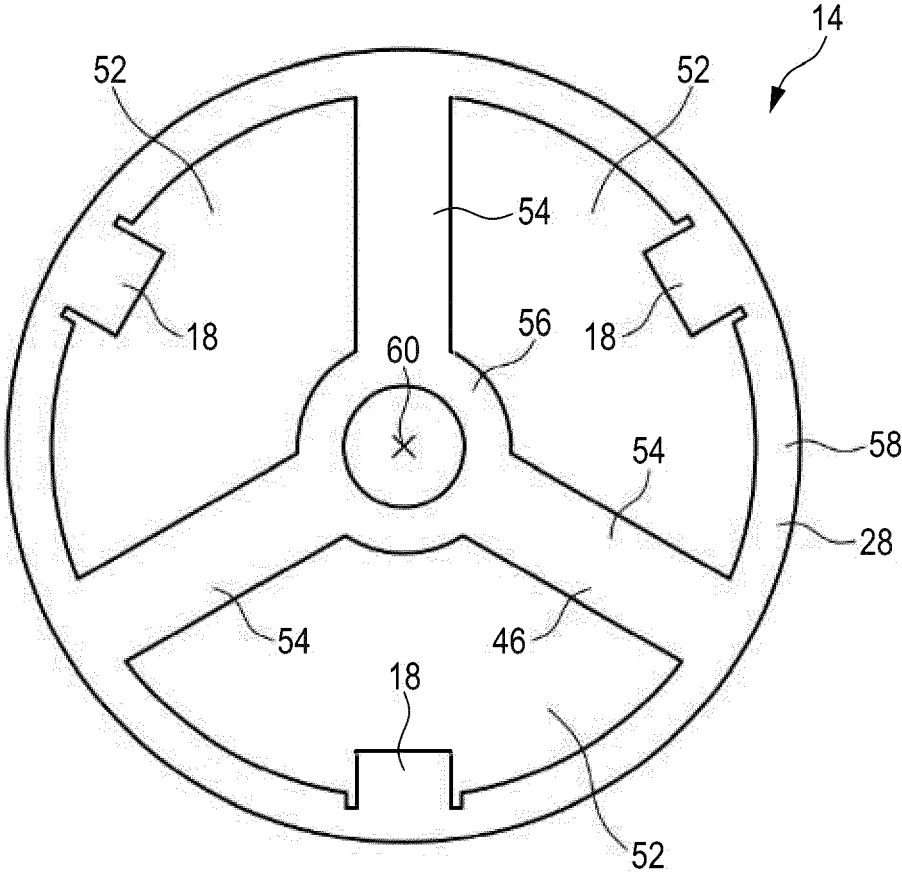


Fig. 4

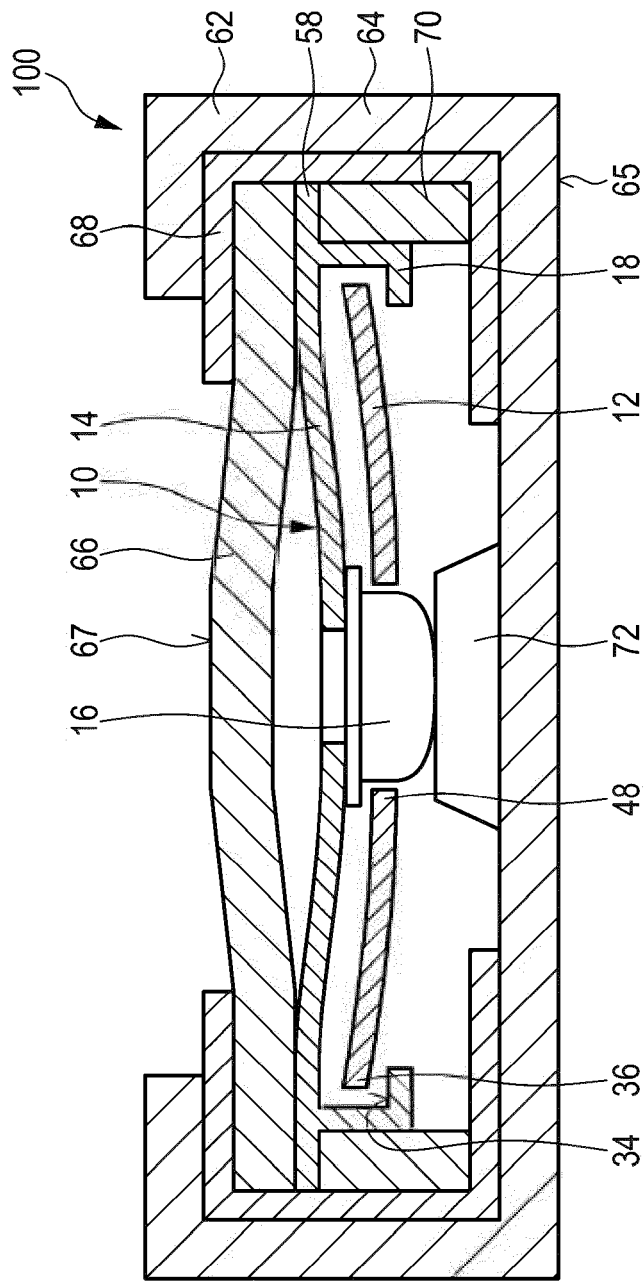


Fig. 5

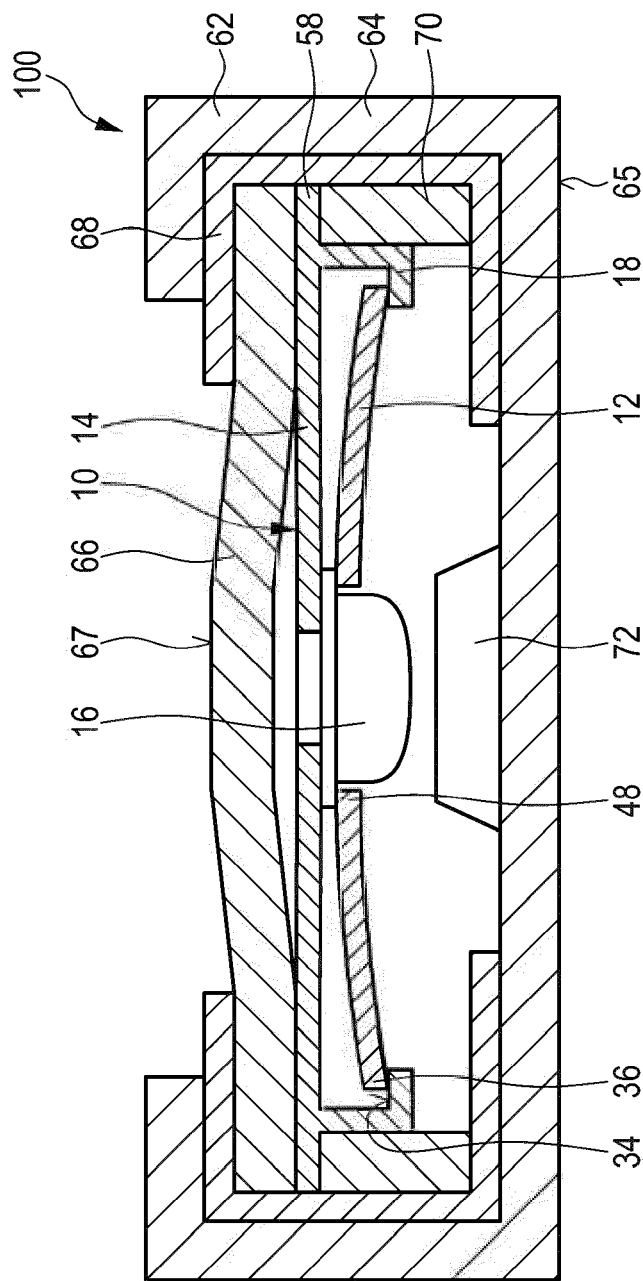


Fig. 6

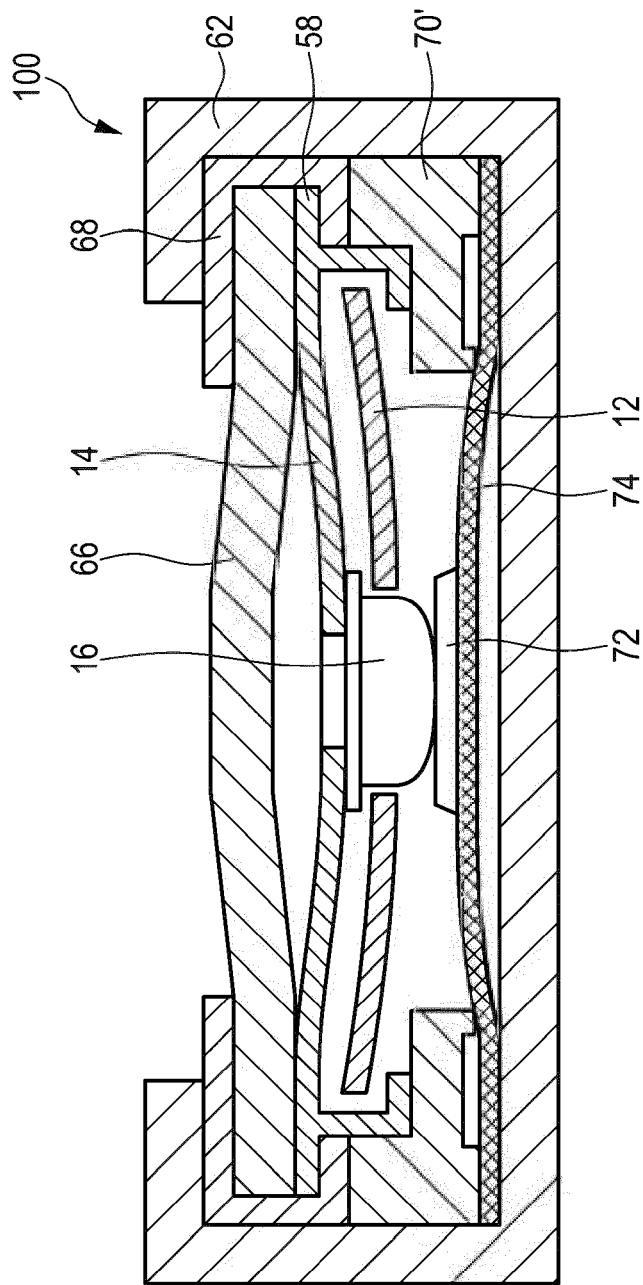


Fig. 7

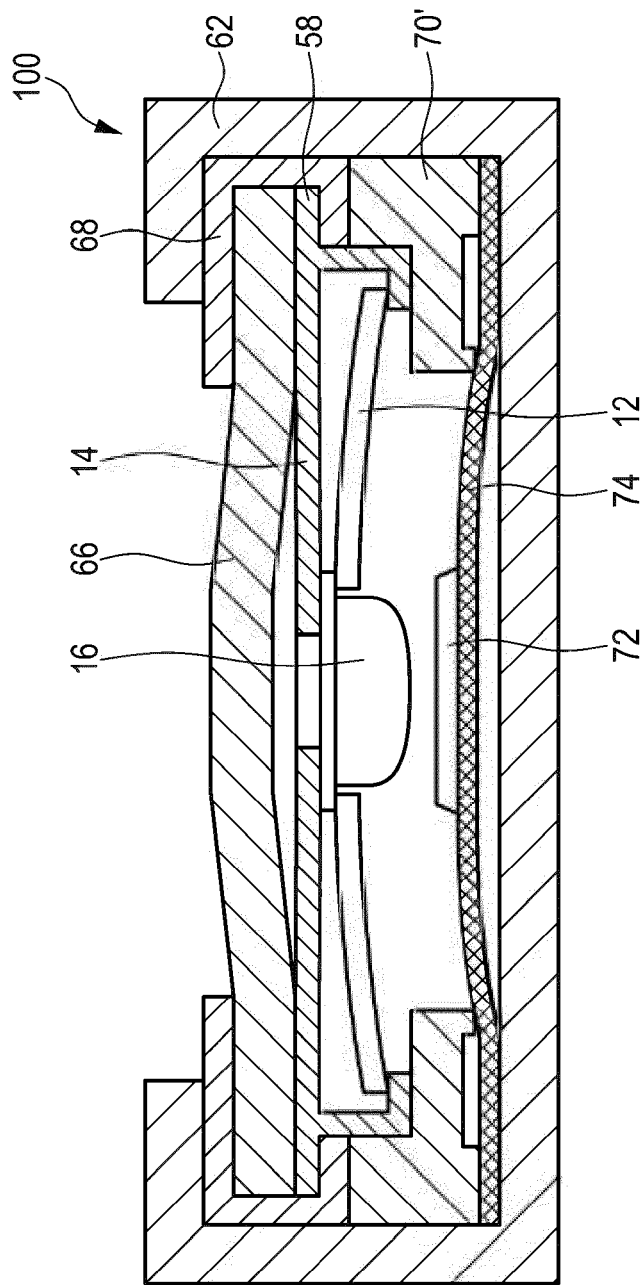


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 20 4172

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 0 069 861 A2 (INTER CONTROL KOEHLER HERMANN [DE]) 19. Januar 1983 (1983-01-19) * Seite 5, Absatz 2 - Seite 6, Zeile 1 * * Abbildungen 1-4 *	1-12,14, 15 13	INV. H01H37/54
X A	DE 28 21 457 A1 (INTER CONTROL KOEHLER HERMANN) 22. November 1979 (1979-11-22) * Seite 8 - Seite 9 * * Abbildungen 1-7 *	1-12,14, 15 13	
X A	DE 196 36 320 A1 (UCHIYA THERMOSTAT [JP]) 6. März 1997 (1997-03-06) * Spalte 1, Zeilen 14-64 * * Abbildung 1 *	1-10,14, 15 11-13	
A,D	DE 10 2022 118405 B3 (HOFSAEISS MARCEL P [DE]) 24. August 2023 (2023-08-24) * Absätze [0084] - [0086]; Abbildungen 1-4 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Januar 2025	Prüfer Glamann, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 20 4172

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.

30-01-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0069861 A2	19-01-1983	DE 3127852 A1	03-02-1983
		DE 8120660 U1	16-08-1990
		EP 0069861 A2	19-01-1983
		US 4445107 A	24-04-1984
DE 2821457 A1	22-11-1979	DE 2821457 A1	22-11-1979
		DE 7814776 U1	08-07-1982
DE 19636320 A1	06-03-1997	CN 1150698 A	28-05-1997
		DE 19636320 A1	06-03-1997
		JP 2899550 B2	02-06-1999
		JP H0963440 A	07-03-1997
		US 5847637 A	08-12-1998
DE 102022118405 B3	24-08-2023	CN 117438248 A	23-01-2024
		DE 102022118405 B3	24-08-2023
		EP 4310879 A1	24-01-2024
		EP 4465327 A1	20-11-2024
		JP 2024014763 A	01-02-2024
		US 2024029975 A1	25-01-2024

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 102011119632 B3 [0002] [0005] [0006] [0012] [0014]
- DE 102022118405 B3 [0002] [0015] [0022]
- DE 102013017232 A1 [0002] [0016] [0023]