

(19)



(11)

EP 4 528 772 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2025 Patentblatt 2025/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 37/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25156933.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 37/5427; H01H 37/06; H01H 2037/5454

(22) Anmeldetag: **19.01.2024**

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

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

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

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

(30) Priorität: **31.01.2023 DE 102023102304**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
24152794.4 / 4 411 778

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 10.02.2025 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) TEMPERATURABHÄNGIGES SCHALTWERK UND TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER

(57) Temperaturabhängiges Schaltwerk (12) für einen temperaturabhängigen Schalter (10), mit einer temperaturabhängigen Bimetallscheibe (18), einer temperaturunabhängigen Federscheibe (20), einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil (22), an dem die Bimetallscheibe (18) und die Federscheibe (20) unverlierbar gehalten

sind, und einem Haltering (24), der einen Grundkörper (34) aus elektrisch leitfähigem Material aufweist und einen umlaufenden Rand (32) der Federscheibe (20) umgibt und dadurch die Federscheibe (20) unverlierbar hält.

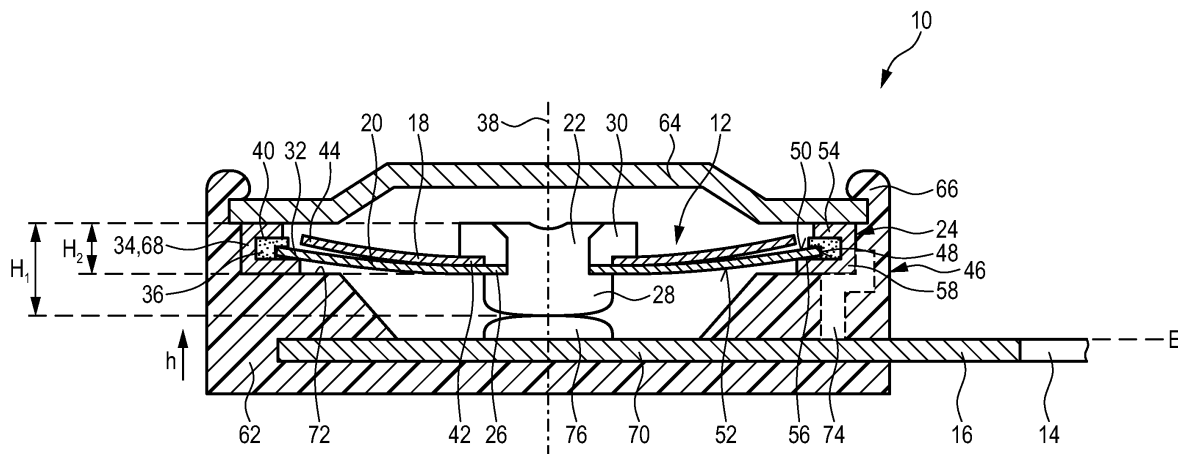


Fig. 1

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 Schalter sind grundsätzlich bereits in einer Vielzahl bekannt. Ein beispielhafter temperaturabhängiger Schalter ist in der DE 10 2013 102 089 A1 offenbart.

[0003] Derartige temperaturabhängige Schalter dienen in an sich bekannter Weise dazu, die Temperatur eines Gerätes zu überwachen. Hierzu wird der Schalter bspw. über eine seiner Außenflächen in thermischem 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 Geräts durch den Schalter fließt.

[0005] Bei dem aus der DE 10 2013 102 089 A1 bekannten Schalter ist das Schaltwerk im Inneren des Schaltergehäuses angeordnet. Das Schaltergehäuse ist zweiteilig aufgebaut. Es weist ein Unterteil aus elektrisch leitfähigem Material (z.B. Metall) auf, das mit einem Deckelteil aus ebenfalls elektrisch leitfähigem Material (z.B. Metall) unter Zwischenlage einer Isolierfolie fest verbunden ist. Das in dem Schaltergehäuse angeordnete temperaturabhängige Schaltwerk weist eine Federscheibe, an der ein bewegliche Kontaktteil befestigt ist, sowie eine über das bewegliche Kontaktteil gestülpte Bimetallscheibe auf. Die Federscheibe drückt das bewegliche Kontaktteil gegen einen stationären Gegenkontakt, der auf der Innenseite des Schaltergehäuses an dem Deckelteil angeordnet ist. Mit ihrem äußeren Rand stützt sich die Federscheibe im Unterteil des Schaltergehäuses ab, so dass der elektrische Strom von dem Unterteil durch die Federscheibe und das bewegliche Kontaktteil in den stationären Gegenkontakt und von da in das Deckelteil fließt.

[0006] Für das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schalters ist im Wesentlichen die temperaturabhängige Bimetallscheibe verantwortlich. Diese 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 Metalllegierungen sind bei derartigen Bimetallscheiben meist stoffschlüssig oder formschlüssig und werden bspw. durch Walzen erreicht.

[0007] Eine derartige Bimetallscheibe weist bei tiefen Temperaturen, unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe, eine erste stabile geometrische Konfi-

guration (Tieftemperaturkonfiguration) und bei hohen Temperaturen, oberhalb der Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe, eine zweite stabile geometrische Konfiguration (Hochtemperaturkonfiguration) auf. Die Bimetallscheibe springt temperaturabhängig nach Art einer Hysterese von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihre Hochtemperaturkonfiguration.

[0008] Erhöht sich also der Temperatur der Bimetallscheibe infolge einer Temperaturerhöhung bei dem zu schützenden Gerät über die Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe hinaus, so schnappt diese von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihre Hochtemperaturkonfiguration um. Hierbei arbeitet die Bimetallscheibe so gegen die Federscheibe, dass sie 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 die Bimetallscheibe wieder in ihre Tieftemperaturkonfiguration zurück, so dass der Schalter wieder geschlossen wird, sobald sich die Temperatur der Bimetallscheibe infolge der Abkühlung des zu schützenden Geräts unterhalb der sog. Rücksprungtemperatur der Bimetallscheibe absenkt.

[0010] Bei dem aus der DE 10 2013 102 089 A1 bekannten Schalter ist die Bimetallscheibe in ihrer Tieftemperaturkonfiguration mechanisch kräftefrei in dem Schaltergehäuse gelagert, wobei die Bimetallscheibe auch nicht zur Führung des Stroms eingesetzt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Bimetallscheibe eine längere Lebensdauer hat, und dass sich der Schalterpunkt, also die Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe, auch nach vielen Schaltzyklen nicht verändert.

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

[0012] Bei einem aus der DE 10 2011 119 632 B3 bekannten Schalter wird die Bimetallscheibe daher bereits ab (außerhalb des Gehäuses) mit dem an der Federscheibe befestigten Kontaktteil verbunden. Hierzu wird die Bimetallscheibe über das Kontaktteil gestülpt und anschließend ein oberer Kragen des Kontaktteils umgeklappt. Infolgedessen ist nicht nur die Federscheibe an dem Kontaktteil befestigt, sondern auch die Bimetallscheibe an diesem unverlierbar gehalten.

[0013] Das aus der Bimetallscheibe, der Federscheibe

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] Die Federscheibe 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 den 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- und Lötverbindung zwischen dem Kontaktteil und der Federscheibe kommen kann. Derartige defekte Schalter lassen sich dann 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] Auch in der DE 199 19 648 A1 wird ein temperaturabhängiger Schalter vorgeschlagen, dessen Schaltwerk sich bereits vorab als Halbfabrikat produzieren lässt. Auch bei diesem Schaltwerk bilden die Bimetallscheibe, die Federscheibe und das Kontaktteil bereits vor dem Einbau in das Schaltergehäuse eine unverlierbare Einheit, die sich bei der Produktion des Schalters als Ganzes in das Schaltergehäuse einsetzen lässt und vorab als Schüttgut auf Lager gehalten werden kann. Bei diesem Schaltwerk weist das Kontaktteil einen Mantel auf weicherem Metall sowie einen Kern aus elektrisch leitendem, härterem Metall aus. Die Bimetallscheibe und die Federscheibe sind auf den Mantel aufgesteckt und in das weichere Metall des Mantels eingepreßt. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass diese Art der Verbindung während der Lagerhaltung des Schaltwerks häufig zu einem unbeabsichtigten Lösen der Bimetallscheibe und/oder der Federscheibe von dem Kontaktteil führt.

[0016] Eine weitere Möglichkeit der Vorproduktion des Schaltwerks als Halbfabrikat ist aus der DE 29 17 482 A1 und der DE 10 2007 014 237 A1 bekannt. Die unverlierbare Einheit des Schaltwerks wird hierbei dadurch erreicht, dass die Bimetallscheibe und die Federscheibe über einen Niet miteinander verbunden werden. Dieser Niet kann je nach Bauform des Schalters auch das bewegliche Kontaktteil des Schaltwerks bilden. Der Niet ist zweiteilig aufgebaut und weist einen mit einem Hohl-niet zusammenwirkenden Nietbolzen oder einen Nietbolzen mit einem daran befestigten Gegenhalter auf. Während sich diese Art der Nietverbindung zwischen Federscheibe und Bimetallscheibe als eine mechanisch langzeitbeständige Verbindung herausgestellt hat, führt die Nietverbindung jedoch zu anderen Nachteilen. So kommt es meist zu einer fixen Einspannung der Bimetallscheibe an dem Niet, was zu Verformungen und damit zu Fehlfunktionen der Bimetallscheibe führen kann. Insgesamt

ist also auch hier grundsätzlich eine Lagerhaltung des Schaltwerks in Form von Schüttgut möglich. Beschädigungen des Schaltwerks während der Schüttgut-Lagerhaltung sind jedoch auch hier nicht ausgeschlossen.

[0017] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, 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 vorproduzierbare Schaltwerk soll dann auch möglichst einfach in einem temperaturabhängigen Schalter verwendbar sein und die Herstellung desselben mit möglichst wenigen Arbeitsschritten ermöglichen. Zudem soll die elektrische Kontaktierung des Schaltwerks mit den Außenanschlüssen des Schalters verbessert werden.

[0018] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein temperaturabhängiges Schaltwerk für einen temperaturabhängigen Schalter gelöst, mit:

- einer temperaturabhängigen Bimetallscheibe;
- einer temperaturunabhängigen Federscheibe;
- einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil, an dem die Bimetallscheibe und die Federscheibe unverlierbar gehalten sind; und
- einem Haltering, der einen Grundkörper aus elektrisch leitfähigem Material aufweist und einen umlaufenden Rand der Federscheibe umgibt und dadurch die Federscheibe unverlierbar hält,

wobei in dem Grundkörper ein Klemmelement aus einem elektrisch isolierenden Material angeordnet ist und der umlaufende Rand der Federscheibe zwischen dem Klemmelement und dem Grundkörper angeordnet ist.

[0019] Erfindungsgemäß umfasst das Schaltwerk also einen zusätzlichen Haltering, der als eine Art Schaltwerksgehäuse die Federscheibe umfangsseitig umgibt und diese unverlierbar hält. Da die Federscheibe und die Bimetallscheibe ihrerseits auch unverlierbar an dem elektrisch leitfähigen Kontaktteil gehalten sind, sind die genannten Bauteile des Schaltwerks, d.h., die Bimetallscheibe, die Federscheibe und das Kontaktteil, allesamt unverlierbar (direkt oder indirekt) an dem Haltering gehalten. Das Schaltwerk ist somit als unverlierbare Einheit vorproduzierbar und für eine Schüttgut-Lagerhaltung geeignet.

[0020] Da der Haltering den umlaufenden Rand der Federscheibe umgibt und die Federscheibe unverlierbar hält, schützt der Haltering den freien, umlaufenden Rand der Federscheibe. Dies ist insbesondere während der Schüttgut-Lagerhaltung des Schaltwerks von Vorteil.

[0021] Da der Haltering ferner aus elektrisch leitfähigem Material (z.B. aus Metall) ist, kann durch den Haltering ferner die elektrische Kontaktierung des Schaltwerks

vereinfacht werden. Der Haltering kann nämlich selbst als elektrischer Kontakt fungieren.

[0022] Bei der Herstellung muss das temperaturabhängige Schaltwerk lediglich in ein Schaltergehäuse eingesetzt werden und der Haltering mit einem der beiden Außenanschlüsse des Schalters elektrisch in Kontakt gebracht werden. Dies kann im einfachsten Fall durch eine Flächenkontaktierung geschehen, in dem das erfindungsgemäße Schaltwerk mit dem Haltering auf eine im Schaltergehäuse angeordnete Kontaktfläche aufgesetzt wird.

[0023] Bei der Herstellung eines temperaturabhängigen Schalters kann das erfindungsgemäße Schaltwerk also mitsamt dem Haltering zunächst als Halbfabrikat vorproduziert werden und dann als Ganzes in ein Schaltergehäuse eingesetzt werden. Hierdurch wird nicht nur die Lagehaltung des Schaltwerks, sondern auch die Herstellung des temperaturabhängigen Schalters sowie die elektrische Kontaktierung des Schaltwerks um ein Vielfaches vereinfacht.

[0024] Aufgrund des nun zusätzlich an dem Schaltwerk vorgesehenen Halterings kann das Gehäuse des temperaturabhängigen Schalters wesentlich einfacher als bisher aufgebaut sein. Grundsätzlich müssen an dem Schaltergehäuse lediglich zwei Außenanschlüsse vorgesehen sein, die über das erfindungsgemäße Schaltwerk elektrisch miteinander verbunden werden.

[0025] Erfindungsgemäß wird daher auch ein temperaturabhängiger Schalter bereitgestellt, der ein temperaturabhängiges Schaltwerk und ein das Schaltwerk umgebendes Schaltergehäuse aufweist, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem ersten Außenanschluss und einem zweiten Außenanschluss herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das temperaturabhängige Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung trennt, zu schalten.

[0026] Erfindungsgemäß ist in dem Grundkörper ein Klemmelement angeordnet und der umlaufende Rand der Federscheibe ist zwischen dem Klemmelement und dem Grundkörper angeordnet.

[0027] Bei dem Klemmelement handelt es sich vorzugsweise um ein ringförmiges Klemmelement, das den umlaufenden Rand der Federscheibe entlang des gesamten Umfangs kontaktiert und zwischen sich und dem Grundkörper des Halterings einklemmt. Die durch das Klemmelement erzeugte Klemmverbindung bewirkt vorzugsweise keinen hohen Kontaktdruck, sondern sorgt bevorzugt für eine lose Einspannung der Federscheibe (mit Spiel) oder zumindest für eine Einspannung mit vergleichsweise niedriger Einspannkraft der Federscheibe. Es ist nämlich lediglich wichtig, dass die Federscheibe unverlierbar an dem Haltering gehalten ist und ein elektrischer Kontakt zwischen dem Haltering und der Federscheibe hergestellt ist. Eine klemmende Anordnung mit allzu hoher Klemmkraft sollte hingegen ver-

mieden werden, um eine Verformung der Federscheibe zu vermeiden.

[0028] Während der Grundkörper des Halterings aus elektrisch leitfähigem Material, vorzugsweise Metall, ist, ist das Klemmelement aus einem elektrisch isolierenden Material, bspw. Kunststoff.

[0029] Die oben genannte Aufgabe ist somit vollständig gelöst.

[0030] Gemäß einer Ausgestaltung berührt der Haltering die Bimetallscheibe nicht. Stattdessen lässt der Haltering einen umlaufenden Rand der Bimetallscheibe zumindest von einer Oberseite der Bimetallscheibe aus freizugänglich.

[0031] Die Bimetallscheibe ist somit nur indirekt über das Kontaktteil an dem Haltering unverlierbar gehalten, hat aber keinen unmittelbaren Kontakt zu diesem. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass der umlaufende Rand der Bimetallscheibe frei beweglich ist und in der Schließstellung (Tieftemperaturstellung) des Schalters kräftefrei gelagert sein kann. Die Beweglichkeit der Bimetallscheibe wird vorzugsweise weder in der Schließstellung noch in der Öffnungsstellung des Schalters durch den Haltering eingeschränkt.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umgibt der Haltering den umlaufenden Rand der Federscheibe von einer Umfangseite der Federscheibe, einer quer zu der Umfangsseite verlaufenden Oberseite der Federscheibe und einer der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite der Federscheibe aus jeweils zumindest teilweise.

[0033] Besonders bevorzugt umgibt der Haltering die Umfangsseite der Federscheibe vollständig, während er die Ober- und Unterseite der Federscheibe nur teilweise umgibt, nämlich im Bereich des umlaufenden Rands der Federscheibe. Der Haltering ist also trotz allem relativ kompakt ausgestaltet, so dass er das Schaltwerk an sich im Vergleich zu handelsüblichen temperaturabhängigen Schaltwerken dieser Art kaum vergrößert. Da, wie bereits erwähnt, aufgrund des zusätzlich vorgesehenen Halterings Bauteile an dem Schaltergehäuse entfallen können bzw. das Schaltergehäuse einfacher aufgebaut sein kann, wird auch die Baugröße des gesamten Schalters durch den Haltering nicht vergrößert.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der umlaufende Rand der Federscheibe in dem Haltering klemmend angeordnet.

[0035] Die Befestigung der Federscheibe an dem Haltering ist somit denkbar einfach. Gleichzeitig sorgt die Klemmverbindung zwischen dem Haltering und der Federscheibe für ein mechanisch stabiles Zusammenhalten der aus Bimetallscheibe, Federscheibe, Kontaktteil und Haltering unverlierbar zusammengehaltenen Schaltwerkseinheit.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung erstreckt sich der Grundkörper des Halterings um eine zentrale Achse herum und definiert eine zu der zentralen Achse hin offene Aufnahmetasche, in der das Klemmelement und der umlaufende Rand der Federscheibe angeordnet

ist.

[0037] Diese Aufnahmetasche verläuft vorzugsweise zumindest entlang eines Umfangsabschnitts des Halterings. Die Aufnahmetasche erstreckt sich also zumindest teilweise um die zentrale Achse des Grundkörpers des Halterings herum. Die Aufnahmetasche kann sich auch ringsherum, also entlang des gesamten Umfangs um die zentrale Achse herum erstrecken.

[0038] Die Aufnahmetasche ist vorzugsweise im Querschnitt im Wesentlichen U- oder J-förmig. Mit U-förmig ist insbesondere gemeint, dass die Aufnahmetasche im Querschnitt betrachtet durch zwei parallele oder im Wesentlichen parallele Schenkel gebildet wird, die durch einen Querschenkel miteinander verbunden sind. Die beiden parallelen oder im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten Schenkel müssen nicht zwangsläufig gleich lang sein (daher auch J-förmig). Zudem kann es sich um eine "eckige" oder "runde" U- oder J-Querschnittsform der durch den Grundkörper des Halterings gebildeten Aufnahmetasche handeln.

[0039] Die durch den Grundkörper des Halterings gebildete Aufnahmetasche ermöglicht eine sehr einfache Montage des Schaltwerks. Beispielsweise kann der Grundkörper um das Klemmelement herumgebogen werden und die Federscheibe nachträglich zwischen dem Klemmelement und dem Grundkörper des Halterings angeordnet werden. Alternativ dazu kann der Grundkörper auch als erstes hergestellt werden und das Klemmelement sowie die Federscheibe zusammen oder nacheinander darin eingesetzt werden.

[0040] Der Grundkörper des Halterings ist vorzugsweise drehsymmetrisch ausgestaltet. Bei dem Grundkörper des Halterings handelt es sich vorzugsweise um einen Rotationskörper. Der Grundkörper ist weiterhin vorzugsweise einstückig ausgestaltet, d.h. aus einem integralen Bauteil.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Bimetallscheibe und die Federscheibe in einer Höhenrichtung übereinander angeordnet, wobei eine in der Höhenrichtung gemessene Höhe des Kontaktteils größer als eine in der Höhenrichtung gemessene Höhe des Halterings ist.

[0042] Der Haltering ist also sehr flachbauend ausgestaltet und trägt dementsprechend gar nicht oder wenn überhaupt nur kaum zu einer Vergrößerung der Gesamthöhe des Schalters bei.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Kontaktteil relativ zu dem Haltering zentrisch angeordnet und ragt zumindest auf einer ersten Seite aus diesem hinaus.

[0044] Der Haltering definiert also ein zentrisches Durchgangsloch, um das sich der Grundkörper des Halterings herum erstreckt und in dem die übrigen Bauteile des Schaltwerks (Bimetallscheibe, Federscheibe und Kontaktteil) angeordnet sind. Aufgrund der geringen Höhe des Halterings ragt das Kontaktteil zumindest auf einer ersten Seite, in manchen Fällen auch auf einer gegenüberliegenden zweiten Seite aus diesem hinaus.

[0045] Der Haltering schränkt somit die räumliche Zugänglichkeit des Kontaktteils nicht ein. Dementsprechend wird auch die elektrische Kontaktierung des Kontaktteils durch den Haltering nicht eingeschränkt. Bevorzugt ist das Kontaktteil von zwei gegenüberliegenden Seiten, also von seiner Ober- und Unterseite aus zugänglich und wird an diesen Seiten nicht von dem Haltering umgeben.

[0046] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist ein Innendurchmesser des Grundkörpers des Halterings kleiner als ein Außendurchmesser der Federscheibe, aber größer als ein Außendurchmesser der Bimetallscheibe.

[0047] Dies garantiert, dass die Federscheibe unverlierbar an dem Grundkörper des Halterings gehalten ist, während der äußere Rand der Bimetallscheibe bei einer Bewegung der Bimetallscheibe nicht mit dem Haltering kollidiert.

[0048] Mit den genannten Innen- bzw. Außendurchmessern ist jeweils eine Abmessung des Halterings bzw. der Bimetallscheibe bzw. der Federscheibe gemeint, die quer, vorzugsweise senkrecht zu der Höhenrichtung gemessen wird.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Kontaktteil ein erstes Bauteil und ein an dem ersten Bauteil befestigtes zweites Bauteil auf, wobei ein mittig angeordneter Innenrand der Federscheibe zwischen dem ersten und dem zweiten Bauteil eingeklemmt ist, und wobei ein mittig angeordneter Innenrand der Bimetallscheibe zwischen dem zweiten Bauteil und der Federscheibe angeordnet ist.

[0050] Das Kontaktteil ist also vorzugsweise zweiteilig aufgebaut. Während die Federscheibe zwischen den beiden Bauteilen des Kontaktteils mit ihrem Innenrand eingeklemmt ist, ist der Innenrand der Bimetallscheibe zwischen dem Innenrand der Federscheibe und dem zweiten Bauteil angeordnet und hat etwas Spiel. Dies wirkt sich wiederum positiv auf die Lebensdauer der Bimetallscheibe aus, da diese in der Schließstellung des Schalters somit kräftefrei gelagert sein kann.

[0051] Wie bereits eingangs erwähnt, betrifft die vorliegende Erfindung nicht nur das temperaturabhängige Schaltwerk, sondern auch einem temperaturabhängigen Schalter, in dem das erfindungsgemäße temperaturabhängige Schaltwerk zum Einsatz kommt. Es versteht sich daher, dass sich die Merkmale der oben genannten Ausgestaltungen wie auch die in den abhängigen Ansprüchen zu dem temperaturabhängigen Schaltwerk definierten Merkmale in gleicher oder äquivalenter Art und Weise auch auf den erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalter beziehen.

[0052] Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters weist das Schaltergehäuse ein Unterteil und ein an dem Unterteil befestigtes, das Unterteil verschließende Deckelteil auf, wobei das Unterteil und das Deckelteil aus elektrisch isolierendem Material sind.

[0053] Beispielsweise sind das Unterteil und das De-

ckelteil beide jeweils aus Kunststoff gefertigt. Dies bietet einen erheblichen Kostenvorteil im Vergleich zu Schaltergehäuse-Bauteilen aus Metall.

[0054] Die Herstellung des Schaltergehäuses aus elektrisch isolierendem Material ist unter anderem möglich, da der Haltering des Schaltwerks aus elektrisch leitendem Material hergestellt und damit als eine Elektrode des Schalters bzw. des Schaltwerks fungieren kann. Bei herkömmlichen Schaltwerken, die ohne einen solchen Haltering ausgestaltet sind, fungiert typischerweise zumindest ein Teil des Schaltergehäuses oder sogar beide Teile des Schaltergehäuses (das Unterteil und das Deckelteil) als Elektrode(n), so dass dann das entsprechende Teil des Schaltergehäuses aus elektrisch leitfähigem Material ausgestaltet sein muss.

[0055] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung bildet der Haltering eine erste Elektrode, wobei das Unterteil die erste Elektrode und eine mit dem zweiten Außenanschluss elektrisch verbundene zweite Elektrode trägt und die beiden Elektroden entlang einer Höhenrichtung auf Abstand zueinander hält, wobei die erste Elektrode über ein quer zu den beiden Elektroden ausgerichtetes, in dem Unterteil angeordnetes Leitungsverbindungselement mit dem ersten Außenanschluss elektrisch verbunden ist, und wobei der erste und der zweite Außenanschluss bezüglich der Höhenrichtung auf gleicher Höhe durch das Unterteil hindurchgeführt sind.

[0056] Das im Inneren des Schaltergehäuses gemäß dieser Ausgestaltung vorgesehene Leitungsverbindungselement, welches den als erste Elektrode fungierenden Haltering schalterintern mit dem ersten Außenanschluss elektrisch verbindet, ermöglicht es, die beiden Außenanschlüsse auf gleicher Höhe durch das Unterteil hindurchzuführen, obwohl die beiden Elektroden im Inneren des Schalters höhenversetzt zueinander angeordnet sind. Durch die Anordnung der beiden Außenanschlüsse auf gleicher Höhe ist der elektrische Anschluss des Schalters deutlich vereinfacht.

[0057] Bei dem Leitungsverbindungselement handelt es sich vorzugsweise um ein separates Bauteil, das als elektrischer Leitungsträger zwischen der ersten Elektrode und dem ersten Außenanschluss fungiert und schalterintern einerseits mit der ersten Elektrode, also dem Haltering, elektrisch verbunden ist und andererseits mit dem ersten Außenanschluss elektrisch verbunden ist. Beispielsweise kann es sich dabei um ein Leitungsblech handeln, welches in dem Unterteil Schaltergehäuses angeordnet ist und zwischen der ersten Elektrode und dem ersten Außenanschluss angeordnet ist.

[0058] Gemäß einer Ausgestaltung liegt der Haltering auf dem Leitungsverbindungselement auf.

[0059] Der elektrische Anschluss des Schaltwerks wird also denkbar einfach geregelt, indem das Schaltwerk in das Unterteil des Schaltergehäuses derart eingesetzt wird, dass der Haltering auf dem Leitungsverbindungselement aufliegt. Durch diese Auflage wird eine Flächenkontaktierung zwischen dem Haltering und dem Leitungsverbindungselement erreicht, wodurch eine gu-

te und nachhaltige Kontaktierung des Schaltwerks bewirkt wird.

[0060] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Bimetallscheibe dazu eingerichtet, in Abhängigkeit von ihrer Temperatur ihre Form zu verändern, um das Schaltwerk zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung zu schalten, wobei die Federscheibe dazu eingerichtet ist, in der Schließstellung des Schaltwerks die elektrisch leitende Verbindung herzustellen, indem sie sich an dem Haltering abstützt und einen mechanischen Kontaktdruck erzeugt, mit dem das Kontaktteil gegen einen stationären Gegenkontakt gedrückt wird.

[0061] Der Haltering dient also als erste Elektrode des Schaltwerks. Der stationäre Gegenkontakt dient als zweite Elektrode des Schaltwerks oder ist an der zweiten Elektrode des Schaltwerks angeordnet. In der Schließstellung erfolgt der Stromfluss über den Haltering, die Federscheibe, das Kontaktteil und den stationären Gegenkontakt. Die Bimetallscheibe ist in der Schließstellung des Schalters hingegen stromlos. Auch dies wirkt sich wiederum positiv auf die Lebensdauer der Bimetallscheibe und damit auf die Lebensdauer des Schaltwerks aus.

[0062] 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.

[0063] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

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

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

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf den in Fig. 1 und 2 dargestellten Schalter, wobei Bauteile im Inneren des Schalters gestrichelt dargestellt sind; und

Fig. 4 eine schematische Draufsicht von oben auf das erfindungsgemäße Schaltwerk gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0064] Fig. 1 und 2 zeigen jeweils eine schematische Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfin-

dungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters, in dem ein erfindungsgemäßes Schaltwerk zum Einsatz kommt. Der Schalter ist darin seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

[0065] Fig. 1 zeigt die Schließstellung des Schalters 10. Fig. 2 zeigt die Öffnungsstellung des Schalters 10.

[0066] Der Schalter 10 weist ein erfindungsgemäßes temperaturabhängiges Schaltwerk 12 auf. Das Schaltwerk 12 ist dazu eingerichtet, den Schalter 10 in Abhängigkeit von seiner Temperatur von seiner Schließstellung in seine Öffnungsstellung und umgekehrt zu schalten.

[0067] In der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 stellt das Schaltwerk 12 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 14, 16 des Schalters 10 her. In der in Fig. 2 gezeigten Öffnungsstellung des Schalters 10 trennt das Schaltwerk 12 hingegen die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Außenanschluss 14 und dem zweiten Außenanschluss 16.

[0068] Das temperaturabhängige Schaltwerk 12 weist eine temperaturabhängige Bimetallscheibe 18, eine temperaturunabhängige Federscheibe 20, ein bewegliches Kontaktteil 22 sowie einen Haltering 24 auf. Die genannten Bauteile 18-24 des Schaltwerks 12 sind unverlierbar miteinander verbunden.

[0069] Die Federscheibe 20 weist ein zentrales Loch auf, durch das das Kontaktteil 22 hindurchgeführt ist. Der Innenrand 26 der Federscheibe 20 ist an dem Kontaktteil 22 festgeklemmt. Genauer gesagt, ist das Kontaktteil 22 zweiteilig aufgebaut und weist ein erstes Bauteil 28, das den Hauptkörper des Kontaktteils 22 bildet, und ein zweites Bauteil 30 auf, das als eine Art umlaufende Schulter ausgebildet ist und mit dem ersten Bauteil 28 des Kontaktteils 22 fest verbunden ist. Die Federscheibe 20 ist mit ihrem Innenrand 26 zwischen dem ersten Bauteil 28 und dem zweiten Bauteil 30 des Kontaktteils 22 eingeklemmt.

[0070] Der umlaufende Rand 32 der Federscheibe 20 ist an dem Haltering 24 unverlierbar gehalten. Der Haltering 24 weist einen Grundkörper 34 sowie ein in dem Grundkörper 34 angeordnetes Klemmelement 36 auf. Der Grundkörper 34 des Halterings 24 ist aus Metall oder einem sonstigen elektrisch leitenden Material ausgestaltet. Bei diesem Grundkörper 34 handelt es sich um einen drehsymmetrischen Körper, der sich um eine zentrale Achse 38 herum erstreckt und eine Art Aufnahmetasche 40 bildet, in der das Klemmelement 36 sowie der umlaufende äußere Rand 32 der Federscheibe 20 angeordnet ist.

[0071] Die durch den Grundkörper 34 des Halterings 24 gebildete Aufnahmetasche 40 ist, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, zu der zentralen Achse 38 hin offen und im Querschnitt im Wesentlichen U- oder J-förmig. Die durch den Grundkörper 34 des Halterings 24 gebildete Aufnahmetasche 40 erstreckt sich zumindest abschnittsweise entlang des Halterings 24. Sie kann, muss jedoch nicht zwangsläufig entlang des gesamten Umfangs des Halterings 24 verlaufen, wie nachfolgend näher erläutert wird.

[0072] Bei dem Klemmelement 36 handelt es sich vorzugsweise um einen Distanzring, welcher als Rotationskörper ausgestaltet ist und an die Form des Halterings bzw. die Form der durch den Grundkörper 34 gebildeten Aufnahmetasche 40 angepasst ist. Dieser Distanzring ist vorzugsweise passgenau in die Aufnahmetasche 40 eingepasst. Der Distanzring bzw. das Klemmelement 36 ist vorzugsweise aus elektrisch isolierendem Material, bspw. aus Kunststoff.

[0073] Während die Federscheibe 20 mit ihrem umlaufenden Rand 32 zwischen dem Grundkörper 34 und dem Klemmelement 36 des Halterings 24 eingeklemmt ist und mit ihrem Innenrand 26 an dem Kontaktteil 22 klemmend befestigt ist, ist die Bimetallscheibe 18 in der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Schaltwerks 12 weitestgehend kräftefrei gelagert. Die Bimetallscheibe 18 ist mit ihrem Innenrand 42 zwischen dem als umlaufende Schulter ausgebildeten zweiten Bauteil 30 des Kontaktteils 22 und der Federscheibe 20 angeordnet. Durch diese Art der Anordnung ist die Bimetallscheibe 18 an dem Kontaktteil 22 unverlierbar, aber mit Spiel gehalten. Der umlaufende Rand 44 ragt in der Schließstellung des Schaltwerks 12 in den Innenraum des Schalters hinein und hat weder Kontakt zu dem Haltering 24 noch zu dem Schaltergehäuse 46, in dem das Schaltwerk 12 angeordnet ist. Der umlaufende Rand 44 der Bimetallscheibe 18 ist somit zumindest von der Oberseite aus frei zugänglich und wird durch den Haltering 24 von dieser Seite aus nicht verdeckt.

[0074] Der Haltering 24 umgibt hingegen den umlaufenden Rand 32 der Federscheibe 20 sowohl von der Umfangsseite 48 aus, als auch von der Ober- und Unterseite 50, 52 der Federscheibe 20.

[0075] Die Bimetallscheibe 18 und die Federscheibe 20 sind in Höhenrichtung h übereinander angeordnet. Eine in der Höhenrichtung h gemessene Höhe H , des Kontaktteils 22 ist größer als eine in der Höhenrichtung h gemessene Höhe H_2 des Halterings 24. Dementsprechend ragt das Kontaktteil 22 in der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Schaltwerks 12 nach unten aus dem Haltering 24 hinaus. In der in Fig. 2 gezeigten Schließstellung ragt das Kontaktteil 22 beidseitig (nach unten und nach oben) aus dem Haltering 24 hinaus.

[0076] Wie aus der in Fig. 4 dargestellten Draufsicht von oben auf das Schaltwerk 12 hervorgeht, ist ein Innendurchmesser d_1 des Grundkörpers 34 des Halterings 24 kleiner als ein Außendurchmesser D_1 der Federscheibe 20, aber größer als ein Außendurchmesser D_1 der Bimetallscheibe 18. Dadurch ist sichergestellt, dass die Federscheibe 20 ihrerseits unverlierbar an dem Haltering 24 gehalten ist und sich nicht unbeabsichtigt aus diesem herauslösen kann. Andererseits ist dadurch sichergestellt, dass die Bimetallscheibe 18 bei ihrer temperaturabhängigen Bewegung nicht mit dem Haltering 24 kollidiert.

[0077] Der Grundkörper 34 des Halterings 24 ist einstückig ausgestaltet. Er weist eine Deckenwand 54, eine mit der Deckenwand 54 integral verbundene, parallel

dazu verlaufende Bodenwand 56 sowie eine quer zu der Deckenwand 54 und der Bodenwand 56 verlaufende Seitenwand 58 auf. Die Seitenwand 58 verbindet die Deckenwand 54 mit der Bodenwand 56 und ist integral mit beiden verbunden.

[0078] Während die Seitenwand 58 entlang des gesamten Umfangs des Grundkörpers 34 des Halterings 24 verläuft, müssen die Deckenwand 54 und die Bodenwand 56 des Grundkörpers 34 des Halterings 24 nicht zwangsläufig ringsherum verlaufen. Zwar ist es grundsätzlich möglich, dass die Deckenwand 54 entlang des gesamten Umfangs des Grundkörpers 34 des Halterings 24 verläuft. Zur Vermeidung eines Faltenwurfs ist es jedoch von Vorteil, wenn die Deckenwand 54 des Grundkörpers 34 des Halterings 24 mehrere separate, in Umfangsrichtung verteilt angeordnete, umgebogene Segmente 60 aufweist, wie dies in der Draufsicht in Fig. 4 gezeigt ist.

[0079] Das Schaltwerk 12 wird bei der Herstellung des Schalters 10 als Ganzes in das Schaltergehäuse 46 eingesetzt. Dieses Schaltergehäuse 46 weist ein topfartig ausgestaltetes Unterteil 62 auf, das von einem separat dazu ausgestalteten Deckelteil 64 verschlossen wird. Das Unterteil 62 wie auch das Deckelteil 64 sind bei dem erfindungsgemäßen Schalter aus elektrisch isolierendem Material, z.B. aus Kunststoff, hergestellt. Der obere Rand 66 des Unterteils 62 ist mit dem Deckelteil vakuumdicht verprägt. Beispielsweise wird der obere Rand 66 des Unterteils 62 bei der Herstellung des Schalters 10 durch Heißverprägen radial nach innen umgeformt, so dass das Unterteil 62 mit dem Deckelteil 64 fest verbunden ist und das Schalterinnere abgedichtet ist, um insbesondere das Schaltwerk 12 vor eindringender Nässe oder sonstiger in das Schalterinnere eindringender Verschmutzung zu schützen.

[0080] Aufgrund der Ausbildung des Unterteils 62 und des Deckelteils 64 aus elektrisch isolierendem Material dient das Schaltergehäuse 46 selbst nicht dem elektrischen Anschluss des Schaltwerks 12. Stattdessen fungiert der aus elektrisch leitfähigem Material ausgestaltete Grundkörper 34 des Halterings 24 als erste Elektrode 68. Eine zweite Elektrode 70 ist in das Unterteil 62 des Schaltergehäuses 46 eingebettet. Diese zweite Elektrode 70 ist integral mit dem zweiten Außenanschluss 16 verbunden. Bei der zweiten Elektrode 70 kann es sich bspw. um ein Metallblech handeln, das unmittelbar in das Unterteil 62 des Schaltergehäuses 46 integriert ist. Beispielsweise wird das Unterteil 62 bei der Herstellung des Schalters 10 durch Umspritzen der zweiten Elektrode 70 als Kunststoff-Spritzgussteil hergestellt.

[0081] Die beiden Elektroden 68, 70 des Schaltwerks 12 werden von dem Unterteil 62 des Schaltergehäuses 46 in Höhenrichtung h auf Abstand zueinander gehalten. Der Haltering 24 liegt dabei auf einer im Inneren des Unterteils gebildeten Schulter 72 oben auf und ist gleichzeitig mit einem Leitungsverbindungselement 74, das elektrisch mit dem ersten Außenanschluss 14 verbunden ist, in flächigem Kontakt. Bei diesem Leitungsverbin-

dungselement 74 kann es sich bspw. um ein Leitungsblech oder einen sonstigen elektrischen Leiter handeln, der in das Unterteil 62 des Schaltergehäuses 46 integriert ist.

[0082] Das Leitungsverbindungselement 74 verbindet den als erste Elektrode 68 des Schaltwerks 12 fungierenden Grundkörper 34 des Halterings 24 elektrisch mit dem ersten Außenanschluss 14. Auf diese Weise ist es möglich, die beiden Außenanschlüsse 14, 16 trotz der in Höhenrichtung h versetzten Anordnung der beiden Elektroden 68, 70 dennoch auf gleicher Höhe durch das Unterteil 62 des Schaltergehäuses 46 von innen nach außen hin durchzuführen. Der erste Außenanschluss 14 ist dementsprechend in den in Fig. 1 und 2 gezeigten Schnittansichten "hinter" dem zweiten Außenanschluss 16 angeordnet, da der erste Außenanschluss 14 auf gleicher Höhe mit dem zweiten Außenanschluss 16 angeordnet ist und parallel zu dem zweiten Außenanschluss 16 verläuft. Letzteres ist insbesondere durch Zusammenschau mit der in Fig. 3 gezeigten Draufsicht von oben des Schalters 10 ersichtlich.

[0083] Die beiden Außenanschlüsse 14, 16 verlaufen, wie in Fig. 3 gezeigt, außerhalb des Schaltergehäuses 46 parallel nebeneinander und können aufgrund des Leitungsverbindungselements 74 in einer gemeinsamen Anschlussebene E, welche in Fig. 1 und 2 mit einer gestrichelten Linie angedeutet ist, angeordnet sein.

[0084] Das Leitungsverbindungselement 74 bietet ferner den Vorteil, dass das Schaltwerk 12 bei der Herstellung des Schalters 10 lediglich in das Unterteil 62 eingesetzt werden muss und der elektrische Kontakt zwischen dem Grundkörper 34 des Halterings 24 und dem ersten Außenanschluss 14 dann automatisch hergestellt ist.

[0085] Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Fig. 3 eine Draufsicht von oben auf den Schalter 10 zeigt, wobei einige im Inneren des Schaltergehäuses 46 angeordnete Bauteile (bspw. Bauteile 18, 20 und 34) gestrichelt angedeutet sind, da diese von außen eigentlich nicht sichtbar sind. Die gestrichelten Linien deuten jeweils den Umriss bzw. den Außenumfang des jeweiligen Bauteils an. Die zweite Elektrode 70, welche in Fig. 3 ebenfalls gestrichelt angedeutet ist, verläuft schräg bzw. abgewinkelt zu dem zweiten Außenanschluss 16, liegt aber, wie bereits erwähnt, gemeinsam mit dem zweiten Außenanschluss 16 in der Anschlussebene E. Fig. 1 und 2 zeigen daher den Schnitt entlang der Schnittlinie A-A.

[0086] Es versteht sich ferner, dass das Leitungsverbindungselement 74 bei einer derartigen Schnittlinie A-A und dessen in Fig. 3 gezeigter Anordnung in Fig. 1 und 2 formal nicht sichtbar, sondern durch Teile des Gehäuse-Unterteils 62 verdeckt wäre. Bei den in Fig. 1 und 2 gezeigten Ansichten handelt es sich jedoch nicht um maßstabs- und detailgetreue, sondern um schematische Schnittansichten, in denen das Leitungsverbindungselement 74 zur besseren Erläuterung von dessen Anordnung schematisch dargestellt ist.

[0087] Es versteht sich zudem, dass die zweite Elekt-

rode 70 nicht zwangsläufig abgewinkelt bzw. schräg zu dem zweiten Außenanschluss 16 verlaufen muss, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist. Die zweite Elektrode 70 kann grundsätzlich auch mit dem zweiten Außenanschluss 16 fluchten. In einem solchen Fall ist es bevorzugt, dass der zweite Außenanschluss 16 zusammen mit der zweiten Elektrode 70 in Radialrichtung des Schaltergehäuses 46 verläuft. Sofern der zweite Außenanschluss 16 mittig, also gegenüber der in Fig. 3 gezeigten Position parallel nach oben in Richtung des ersten Außenanschlusses 14 versetzt angeordnet ist, ist auch dann eine parallele Ausrichtung der beiden Außenanschlüsse 14, 16 möglich. In Bezug auf Fig. 3 wird der zweite Außenanschluss 16 und die zweite Elektrode 70 dann in einer Linie parallel zu dem ersten Außenanschluss 14 in der Mitte des Schaltergehäuses 46 angeordnet sein.

[0088] Im Folgenden wird die temperaturabhängige Schaltfunktion des Schalters 10, welche durch das temperaturabhängige Schaltwerk 12 bewirkt wird, anhand Fig. 1 und 2 erläutert.

[0089] Fig. 1 zeigt, wie bereits erwähnt, die Schließstellung des Schalters 10, in der das temperaturabhängige Schaltwerk 12 einen elektrischen Kontakt zwischen den beiden Außenanschlüssen 14, 16 schalterintern herstellt. In dieser Schließstellung drückt die Federscheibe 20 das Kontaktteil 22 gegen einen stationären Gegenkontakt 76, der an der zweiten Elektrode 70 befestigt ist. Die Bimetallscheibe 18 ist in der Schließstellung des Schalters 10 stromlos und kräftefrei gelagert. Der Kontaktdruck wie auch der Stromfluss wird lediglich durch die Federscheibe 20 bewirkt. Die Federscheibe 20 stützt sich dazu mit ihrem umlaufenden Rand 32 an dem Klemmelement 36 ab und drückt das zentral angeordnete Kontaktteil 22 gegen den Gegenkontakt 76. Der Stromfluss erfolgt von dem ersten Außenanschluss 14 über das Leitungsverbindungselement 74, den Haltering 24, die Federscheibe 20, das bewegliche Kontaktteil 22, den stationären Gegenkontakt 76 und die zweite Elektrode 70 zu dem zweiten Außenanschluss 16 (oder in umgekehrter Richtung).

[0090] In der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung bzw. Tieftemperaturstellung des Schalters 10 befindet sich die Federscheibe 20 also in ihrer ersten Konfiguration und die Bimetallscheibe 18 in ihrer Tieftemperaturkonfiguration. Erhöht sich ausgehend von dieser Situation die Temperatur des zu schützenden Gerätes und damit die Temperatur des Schalters 10 und die Temperatur der Bimetallscheibe 18 auf die Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe 18 oder über diese Ansprechtemperatur hinaus, so schnappt die Bimetallscheibe 18 von ihrer in Fig. 1 gezeigten, konvexen Tieftemperaturstellung in ihre konkave Hochtemperaturstellung um, die in Fig. 2 gezeigt ist. Bei diesem Umschnappen stützt sich die Bimetallscheibe 18 mit ihrem äußeren Rand 44 an der Federscheibe 20 ab. Dadurch biegt sich gleichzeitig die Federscheibe 20 an ihrem Zentrum nach oben durch, so dass die Federscheibe 20 von ihrer in Fig. 1 gezeigten, ersten stabilen geometrischen Konfiguration in ihre in Fig. 2

gezeigte, zweite geometrisch stabile Konfiguration umschnappt. Dadurch wird das Kontaktteil 22 von dem Gegenkontakt 76 abgehoben und die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 14, 16 unterbrochen.

[0091] Das zu schützende Gerät wird dementsprechend stromlos gestellt, so dass dieses wieder abkühlen kann. Fällt die Temperatur anschließend wieder auf eine Temperatur unterhalb der sog. Rücksprungtemperatur der Bimetallscheibe 18, so schnappt diese wieder von ihrer in Fig. 2 gezeigten Hochtemperaturstellung in ihre in Fig. 1 gezeigte Tieftemperaturstellung zurück, wodurch die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 14, 16 erneut geschlossen wird. Ein solches Rückschalten kann je nach Anwendungsfall durch eine Rückschaltsperrung oder einen elektrisch parallel zu dem Schaltwerk 12 geschalteten Heizwiderstand, der eine sog. Selbstthaltefunktion bewirkt, verhindert werden.

[0092] Es versteht sich, dass bei dem erfindungsgemäßigen Schalter 10 diverse weitere Abwandlungsmöglichkeiten zu dem in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiel möglich sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Beispielsweise muss das Schaltergehäuse 46 keineswegs im Längsschnitt kreisrund ausgestaltet sein, sondern kann auch oval oder eckig ausgestaltet sein. Die beiden Scheiben 18, 20 müssen dementsprechend ebenfalls nicht zwangsläufig als Kreisscheiben ausgestaltet sein. Die Form des Halterings 24, wie auch die Form des Kontaktteils 22, kann ebenfalls etwas anders ausgestaltet sein und muss nicht zwangsläufig exakt die Form haben, wie sie in den vorliegend gezeigten Zeichnungen dargestellt ist.

[0093] Es folgt eine Liste weiterer Ausführungsbeispiele:

1. Temperaturabhängiges Schaltwerk 12 für einen temperaturabhängigen Schalter 10, mit:

- einer temperaturabhängigen Bimetallscheibe 18;
- einer temperaturunabhängigen Federscheibe 20;
- einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil 22, an dem die Bimetallscheibe 18 und die Federscheibe 20 unverlierbar gehalten sind; und
- einem Haltering 24, der einen Grundkörper 34 aus elektrisch leitfähigem Material aufweist und einen umlaufenden Rand 32 der Federscheibe 20 umgibt und dadurch die Federscheibe 20 unverlierbar hält.

2. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Ausführungsbeispiel 1, wobei der Haltering 24 die Bime-

tallscheibe 18 nicht berührt und einen umlaufenden Rand 44 der Bimetallscheibe 18 zumindest von einer Oberseite der Bimetallscheibe 18 aus frei zugänglich lässt.

3. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Ausführungsbeispiel 1 oder 2, wobei der Haltering 24 den umlaufenden Rand 32 der Federscheibe 20 von einer Umfangseite 48 der Federscheibe 20, einer quer zu der Umfangsseite 48 verlaufenden Oberseite 50 der Federscheibe 20 und einer der Oberseite 50 gegenüberliegenden Unterseite 52 der Federscheibe 20 aus jeweils zumindest teilweise umgibt.

4. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ausführungsbeispiele 1-3, wobei der umlaufende Rand 32 der Federscheibe 20 in dem Haltering 24 klemmend angeordnet ist.

5. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ausführungsbeispiele 1-4, wobei in dem Grundkörper 34 ein Klemmelement 36 angeordnet ist und der umlaufende Rand 32 der Federscheibe 20 zwischen dem Klemmelement 36 und dem Grundkörper 34 angeordnet ist.

6. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Ausführungsbeispiel 5, wobei sich der Grundkörper 34 des Halterings 24 um eine zentrale Achse 38 herum erstreckt und eine zu der zentralen Achse 38 hin offene Aufnahmetasche 40 definiert, in der das Klemmelement 36 und der umlaufende Rand 32 der Federscheibe 20 angeordnet ist.

7. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ausführungsbeispiele 1-6, wobei der Grundkörper 34 einstückig ausgestaltet ist.

8. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ausführungsbeispiele 1-7, wobei die Bimetallscheibe 18 und die Federscheibe 20 in einer Höhenrichtung h übereinander angeordnet sind, und wobei eine in der Höhenrichtung h gemessene Höhe H , des Kontaktteils 22 größer als eine in der Höhenrichtung h gemessene Höhe H_2 des Halterings 24 ist.

9. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ausführungsbeispiele 1-8, wobei das Kontaktteil 22 relativ zu dem Haltering 24 zentrisch angeordnet ist und zumindest auf einer ersten Seite aus diesem hinausragt.

10. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ausführungsbeispiele 1-9, wobei ein Innendurchmesser d_1 des Grundkörpers 34 des Halterings 24 kleiner als ein Außendurchmesser D_1 der Federscheibe 20 ist, aber größer als ein Außen-

durchmesser D_2 der Bimetallscheibe 18 ist.

11. Temperaturabhängiger Schalter 10 mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk 12 gemäß einem der Ausführungsbeispiele 1-10, und einem das Schaltwerk 12 umgebenden Schaltergehäuse 46, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk 12 dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk 12 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem ersten Außenanschluss 14 und einem zweiten Außenanschluss 16 herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das temperaturabhängige Schaltwerk 12 die elektrisch leitende Verbindung trennt, zu schalten.

12. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Ausführungsbeispiel 11, wobei das Schaltergehäuse 46 ein Unterteil 62 und ein an dem Unterteil 62 befestigtes, das Unterteil 62 verschließende Deckelteil 64 aufweist, wobei das Unterteil 62 und das Deckelteil 64 aus elektrisch isolierendem Material sind.

13. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Ausführungsbeispiel 11 oder 12, wobei der Haltering 24 eine erste Elektrode 68 bildet, und wobei das Unterteil 62 die erste Elektrode 68 und eine mit dem zweiten Außenanschluss 16 elektrisch verbundene zweite Elektrode 70 trägt und die beiden Elektroden 68, 70 entlang einer Höhenrichtung h auf Abstand zueinander hält, wobei die erste Elektrode 68 über ein quer zu den beiden Elektroden 68, 70 ausgerichtetes, in dem Unterteil 62 angeordnetes Leitungsverbindungselement 74 mit dem ersten Außenanschluss 14 elektrisch verbunden ist, und wobei der erste und der zweite Außenanschluss 14, 16 bezüglich der Höhenrichtung h auf gleicher Höhe durch das Unterteil 62 hindurchgeführt sind.

14. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Ausführungsbeispiel 13, wobei der Haltering 24 auf dem Leitungsverbindungselement 74 aufliegt.

15. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ausführungsbeispiele 11-14, wobei die Bimetallscheibe 18 dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von ihrer Temperatur ihre Form zu verändern, um das Schaltwerk 12 zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung zu schalten, und wobei die Federscheibe 20 dazu eingerichtet ist, in der Schließstellung des Schaltwerks 12 die elektrisch leitende Verbindung herzustellen, indem sie sich an dem Haltering 24 abstützt und einen mechanischen Kontaktdruck erzeugt, mit dem das Kontaktteil 22 gegen einen stationären Gegenkontakt 76 gedrückt wird.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiges Schaltwerk (12) für einen temperaturabhängigen Schalter (10), mit:

- einer temperaturabhängigen Bimetallscheibe (18);
- einer temperaturunabhängigen Federscheibe (20);
- einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil (22), an dem die Bimetallscheibe (18) und die Federscheibe (20) unverlierbar gehalten sind; und
- einem Haltering (24), der einen Grundkörper (34) aus elektrisch leitfähigem Material aufweist und einen umlaufenden Rand (32) der Federscheibe (20) umgibt und dadurch die Federscheibe (20) unverlierbar hält,

dadurch gekennzeichnet, dass in dem Grundkörper (34) ein Klemmelement (36) aus einem elektrisch isolierenden Material angeordnet ist und der umlaufende Rand (32) der Federscheibe (20) zwischen dem Klemmelement (36) und dem Grundkörper (34) angeordnet ist.

2. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Anspruch 1, wobei der Haltering (24) die Bimetallscheibe (18) nicht berührt und einen umlaufenden Rand (44) der Bimetallscheibe (18) zumindest von einer Oberseite der Bimetallscheibe (18) aus frei zugänglich lässt.

3. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Haltering (24) den umlaufenden Rand (32) der Federscheibe (20) von einer Umfangseite (48) der Federscheibe (20), einer quer zu der Umfangsseite (48) verlaufenden Oberseite (50) der Federscheibe (20) und einer der Oberseite (50) gegenüberliegenden Unterseite (52) der Federscheibe (20) aus jeweils zumindest teilweise umgibt.

4. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 1-3, wobei der umlaufende Rand (32) der Federscheibe (20) in dem Haltering (24) klemmend angeordnet ist.

5. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 1-4, wobei sich der Grundkörper (34) des Halterings (24) um eine zentrale Achse (38) herum erstreckt und eine zu der zentralen Achse (38) hin offene Aufnahmetasche (40) definiert, in der das Klemmelement (36) und der umlaufende Rand (32) der Federscheibe (20) angeordnet ist.

6. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 1-5, wobei der Grundkörper (34) einstückig ausgestaltet ist.

7. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 1-6, wobei die Bimetallscheibe (18) und die Federscheibe (20) in einer Höhenrichtung (h) übereinander angeordnet sind, und wobei eine in der Höhenrichtung (h) gemessene Höhe (H_1) des Kontaktteils (22) größer als eine in der Höhenrichtung (h) gemessene Höhe (H_2) des Halterings (24) ist.

8. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 1-7, wobei das Kontaktteil (22) relativ zu dem Haltering (24) zentrisch angeordnet ist und zumindest auf einer ersten Seite aus diesem hinausragt.

9. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 1-8, wobei ein Innendurchmesser (d_1) des Grundkörpers (34) des Halterings (24) kleiner als ein Außendurchmesser (D_1) der Federscheibe (20) ist, aber größer als ein Außendurchmesser (D_2) der Bimetallscheibe (18) ist.

10. Temperaturabhängiger Schalter (10) mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk (12) gemäß einem der Ansprüche 1-9, und einem das Schaltwerk (12) umgebenden Schaltergehäuse (46), wobei das temperaturabhängige Schaltwerk (12) dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk (12) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem ersten Außenanschluss (14) und einem zweiten Außenanschluss (16) herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das temperaturabhängige Schaltwerk (12) die elektrisch leitende Verbindung trennt, zu schalten.

11. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 10, wobei das Schaltergehäuse (46) ein Unterteil (62) und ein an dem Unterteil (62) befestigtes, das Unterteil (62) verschließende Deckelteil (64) aufweist, wobei das Unterteil (62) und das Deckelteil (64) aus elektrisch isolierendem Material sind.

12. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 10 oder 11, wobei der Haltering (24) eine erste Elektrode (68) bildet, und wobei das Unterteil (62) die erste Elektrode (68) und eine mit dem zweiten Außenanschluss (16) elektrisch verbundene zweite Elektrode (70) trägt und die beiden Elektroden (68, 70) entlang einer Höhenrichtung (h) auf Abstand zueinander hält, wobei die erste Elektrode (68) über ein quer zu den beiden Elektroden (68, 70) ausgerichtetes, in dem Unterteil (62) angeordnetes Leitungsverbindungselement (74) mit dem ersten Außenanschluss (14) elektrisch verbunden ist, und wobei der erste und der zweite Außenanschluss (14, 16) bezüglich der Höhenrichtung (h) auf gleicher Höhe durch das Unterteil (62) hindurchgeführt sind.

13. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 12, wobei der Haltering (24) auf dem Leitungsverbindungselement (74) aufliegt.
14. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 10-13, wobei die Bimetallscheibe (18) dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von ihrer Temperatur ihre Form zu verändern, um das Schaltwerk (12) zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung zu schalten, und wobei die Federscheibe (20) dazu eingerichtet ist, in der Schließstellung des Schaltwerks (12) die elektrisch leitende Verbindung herzustellen, indem sie sich an dem Haltering (24) abstützt und einen mechanischen Kontaktdruck erzeugt, mit dem das Kontakteil (22) gegen einen stationären Gegenkontakt (76) gedrückt wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

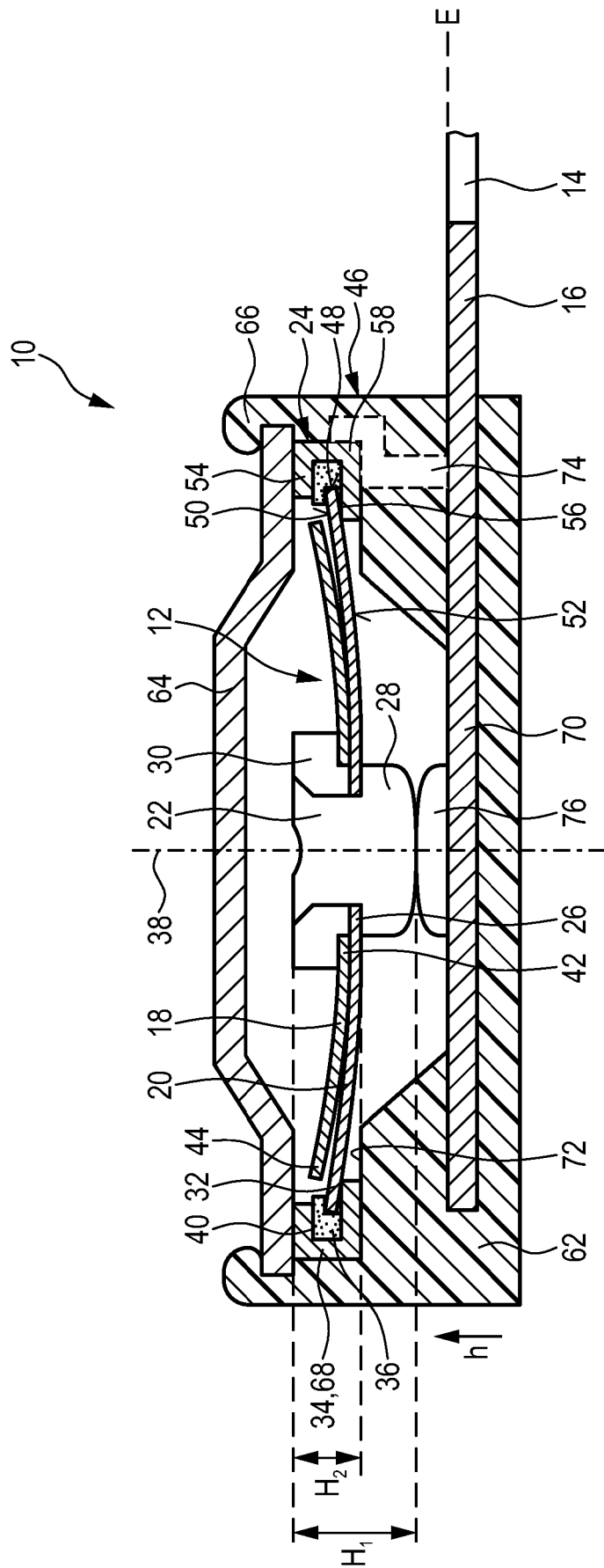


Fig. 1

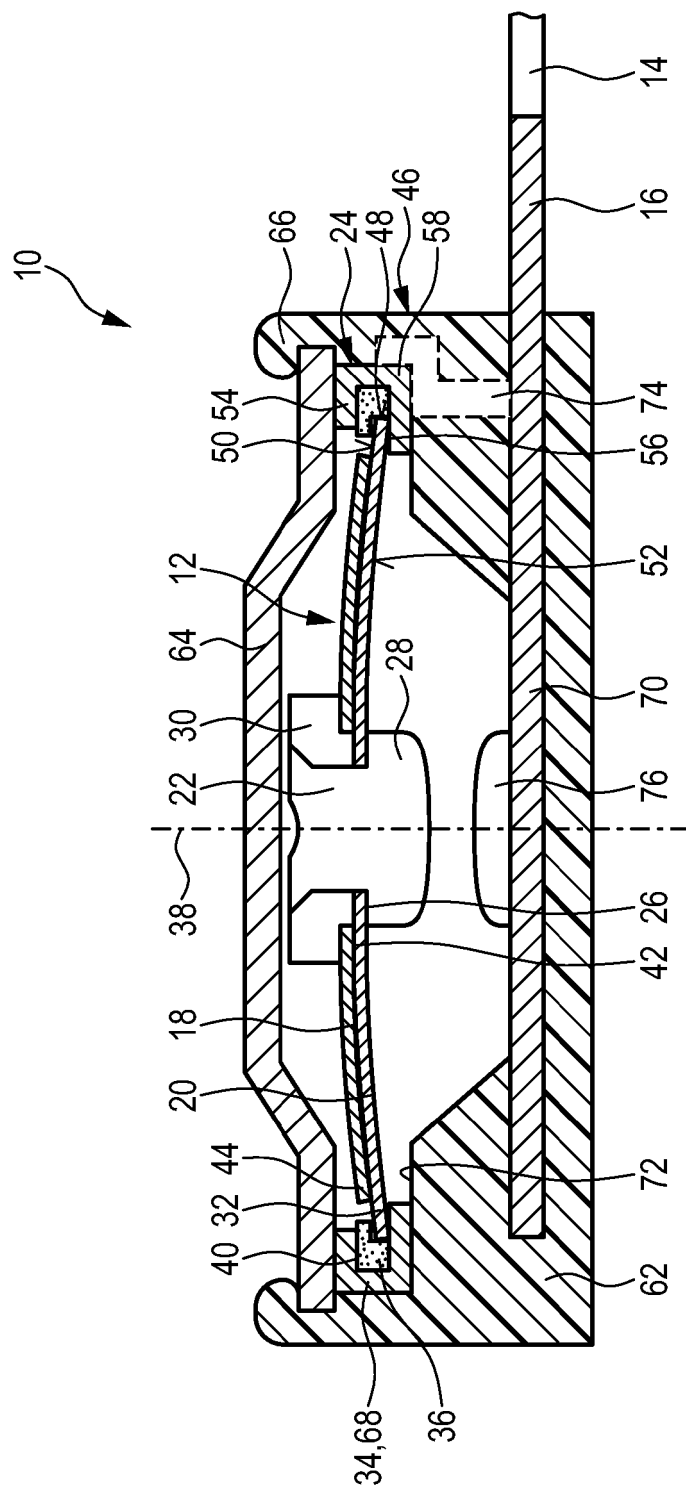


Fig. 2

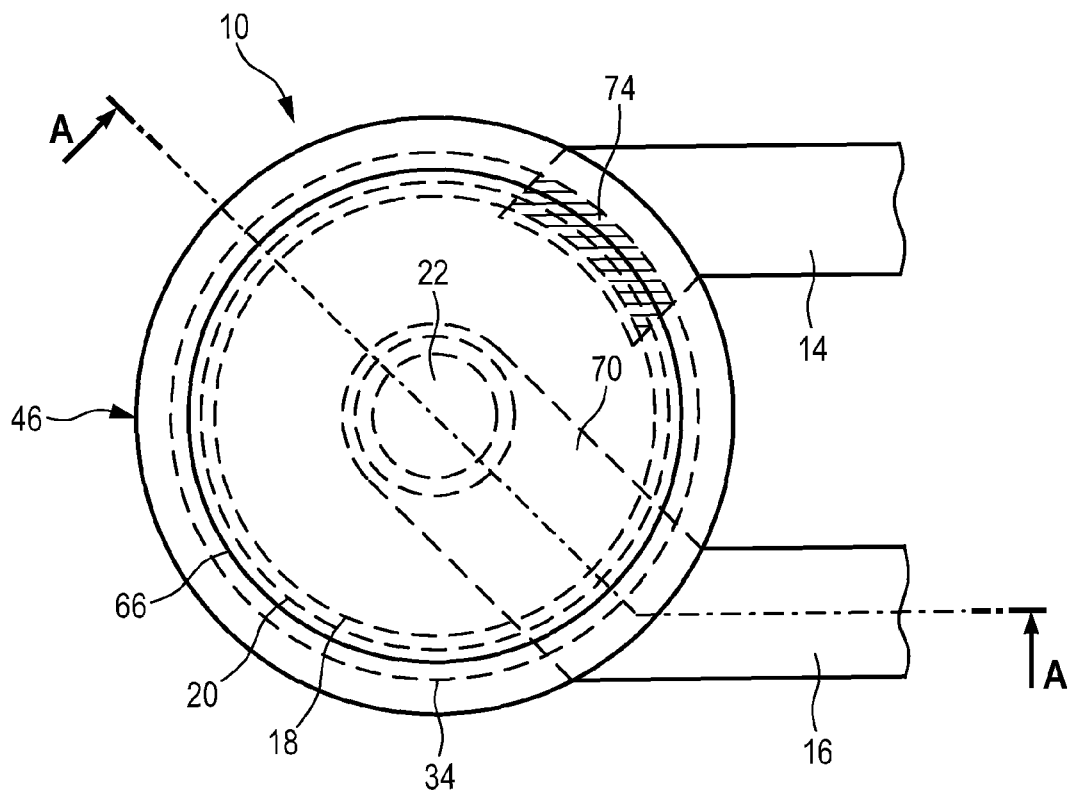


Fig. 3

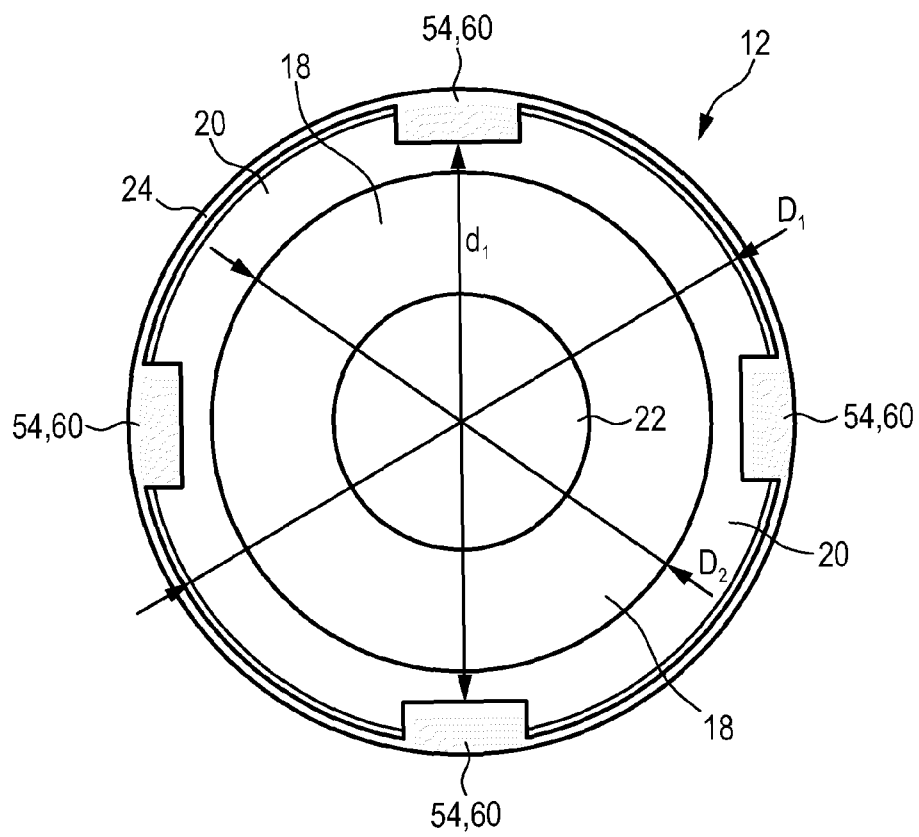


Fig. 4

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 102013102089 A1 [0002] [0005] [0010]
- DE 102011119632 B3 [0012] [0014]
- DE 19919648 A1 [0015]
- DE 2917482 A1 [0016]
- DE 102007014237 A1 [0016]