

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 2011 119 632 B3 offenbart.

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

[0004] Der Schalter wird dabei typischerweise über Anschlussleitungen elektrisch in Reihe in den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Gerätes geschaltet, so dass unterhalb der Ansprechtemperatur des 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 eine Feder-Schnappscheibe, an der ein bewegliches Kontaktteil befestigt ist, sowie eine über das bewegliche Kontaktteil gestülpte Bimetall-Schnappscheibe auf. Die Feder-Schnappscheibe 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 Feder-Schnappscheibe 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 Schalters ist im Wesentlichen die temperaturabhängige Bimetall-Schnappscheibe 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 Bimetall-Schnappscheiben meist stoffschlüssig oder formschlüssig und werden beispielsweise durch Walzen erreicht.

[0007] Eine derartige Bimetall-Schnappscheibe weist bei tiefen Temperaturen, unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe, eine erste stabile

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

[0008] Erhöht sich also die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe infolge einer Temperaturerhöhung bei dem zu schützenden Gerät über die Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe hinaus, so schnappt diese von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihre Hochtemperaturkonfiguration um. Hierbei arbeitet die Bimetall-Schnappscheibe so gegen die Feder-Schnappscheibe, 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 Rückschaltperre vorgesehen ist, schnappt die Bimetall-Schnappscheibe wieder in ihre Tieftemperaturkonfiguration zurück, so dass der Schalter wieder geschlossen wird, sobald sich die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe infolge der Abkühlung des zu schützenden Gerätes unterhalb der sogenannten Rücksprungtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe absenkt.

[0010] Die Bimetall-Schnappscheibe ist in ihrer Tieftemperaturkonfiguration vorzugsweise mechanisch kräftefrei in dem Schaltergehäuse gelagert, wobei die Bimetall-Schnappscheibe auch nicht zur Führung des Stroms eingesetzt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Bimetall-Schnappscheibe eine längere Lebensdauer aufweist, und dass sich der Schalterpunkt, also die Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe, auch nach vielen Schaltzyklen nicht verändert.

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

[0012] Bei dem aus der DE 10 2011 119 632 B3 bekannten Schalter wird die Bimetall-Schnappscheibe daher bereits vorab (außerhalb des Schaltergehäuses) mit dem an der Feder-Schnappscheibe befestigten Kontaktteil verbunden. Hierzu wird die Bimetall-Schnappscheibe über das Kontaktteil gestülpt und anschließend ein obe-

rer Kragen des Kontaktteils umgeklappt. Infolgedessen ist nicht nur die Feder-Schnappscheibe an dem Kontaktteil befestigt, sondern auch die Bimetall-Schnappscheibe an diesem unverlierbar gehalten.

[0013] Das aus der Bimetall-Schnappscheibe, der Feder-Schnappscheibe 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 Feder-Schnappscheibe bei dem aus der DE 10 211 119 632 B3 bekannten Schalter ist 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 vorgefertigten Schaltwerks zu einem Bruch der Schweiß- und Lötverbindung zwischen dem Kontaktteil und der Feder-Schnappscheibe 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] 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 Bimetall-Schnappscheibe, die Feder-Schnappscheibe 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 aus weicherem Metall sowie einen Kern aus elektrisch leitendem, härterem Metall auf. Die Bimetall-Schnappscheibe und die Feder-Schnappscheibe 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 Bimetall-Schnappscheibe und/oder der Feder-Schnappscheibe 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 Bimetall-Schnappscheibe und die Feder-Schnappscheibe 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 Hohniet zusammenwirkenden Nietbol-

zen oder einen Nietbolzen mit einem daran befestigten Gegenhalter auf.

[0017] Während sich diese Art der Nietverbindung zwischen Feder-Schnappscheibe und Bimetall-Schnappscheibe als mechanisch langzeitbeständige Verbindung herausgestellt hat, führt die Nietverbindung jedoch zu anderen Nachteilen. So kommt es meist zu einer fixen Einspannung der Bimetall-Schnappscheibe an den Niet, was zu Verformungen und damit zu Fehlfunktionen der Bimetall-Schnappscheibe 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.

[0018] 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 vorproduzierte Schaltwerk soll dann auch möglichst einfach in einem temperaturabhängigen Schalter verwendbar sein und die Herstellung desselben 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:

- einer temperaturabhängigen Bimetall-Schnappscheibe;
- einer temperaturunabhängigen Feder-Schnappscheibe;
- einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil, an dem die Bimetall-Schnappscheibe und die Feder-Schnappscheibe unverlierbar gehalten sind, so dass die Bimetall-Schnappscheibe, die Feder-Schnappscheibe und das Kontaktteil eine unverlierbar zusammengehaltene Schaltwerkseinheit bilden; und
- einem Schaltwerksgehäuse mit einem Grundkörper, in dem die Schaltwerkseinheit angeordnet ist und der die Schaltwerkseinheit unverlierbar hält;

wobei der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses die Schaltwerkseinheit von einer ersten Gehäuseseite, einer der ersten Gehäuseseite gegenüberliegenden zweiten Gehäuseseite und einer zwischen und quer zu der ersten und der zweiten Gehäuseseite verlaufenden Gehäuseumfangsseite zumindest teilweise umgibt, und

wobei das Schaltwerksgehäuse als zumindest teilweise offenes Gehäuse ausgestaltet ist und auf der ersten Gehäuseseite in dem Grundkörper eine erste Öffnung aufweist, durch die das Kontaktteil von au-

ßerhalb des Schaltwerksgehäuses zugänglich ist, sowie auf der zweiten Gehäusesseite eine zweite Öffnung in dem Grundkörper aufweist, durch die das Kontaktteil von außerhalb des Schaltwerksgehäuses zugänglich ist.

[0020] Erfindungsgemäß umfasst das Schaltwerk also ein zusätzliches Schaltwerksgehäuse, in dem die Schaltwerkseinheit, welche die Bimetall-Schnappscheibe, die Feder-Schnappscheibe und das Kontaktteil aufweist, unverlierbar aber mit Spiel gehalten ist. Der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses ist vorzugsweise einteilig aufgebaut.

[0021] Ähnlich wie bei dem eingangs zitierten Stand der Technik bilden die Bimetall-Schnappscheibe, die Feder-Schnappscheibe und das Kontaktteil eine unverlierbar zusammengehaltene Schaltwerkseinheit, die als Halbfabrikat vorproduzierbar ist, bevor sie in einen temperaturabhängigen Schalter eingesetzt wird.

[0022] Diese Schaltwerkseinheit wird nun jedoch zusätzlich von einem Schaltwerksgehäuse umgeben, so dass die fragilen Bauteile des Schaltwerks, insbesondere die Bimetall-Schnappscheibe und die Feder-Schnappscheibe, während einer Schüttgut-Lagerhaltung von dem Schaltwerksgehäuse geschützt sind. Beschädigungen dieser fragilen Bauteile während der Schüttgut-Lagerhaltung werden dadurch weitestgehend ausgeschlossen, da die fragilen Bauteile des Schaltwerks in diesem Schaltwerksgehäuse sicher gekapselt sind.

[0023] Das Schaltwerksgehäuse bietet jedoch nicht nur den Vorteil einer sicheren Verwahrung der fragilen Schaltwerksbauteile während einer Schüttgut-Lagerhaltung, es ermöglicht auch eine wesentlich einfachere Art der Herstellung des temperaturabhängigen Schalters, in dem das Schaltwerk später eingesetzt wird.

[0024] Anders als bei einem herkömmlichen Schaltergehäuse handelt es sich bei dem nun zusätzlich vorgesehenen Schaltwerksgehäuse um kein geschlossenes Gehäuse, in dem das Schaltwerk hermetisch versiegelt ist, sondern um ein teilweise offenes Gehäuse, das auf der ersten Gehäusesseite eine erste Öffnung und auf der zweiten Gehäusesseite eine zweite Öffnung aufweist, durch welche das Kontaktteil von außerhalb des Schaltwerksgehäuses zugänglich ist. Das Schaltwerk kann somit samt dem Schaltwerksgehäuse als Einheit in ein vereinfacht aufgebautes Schalterumgehäuse, welches das letztendliche Schaltergehäuse bildet, eingesetzt werden. An diesem Schalterumgehäuse kann ein Gegenkontakt angeordnet sein, der mit dem von außen zugänglichen Kontaktteil des Schaltwerks zusammenwirkt. Eine Modifikation oder Weiterverarbeitung des Schaltwerksgehäuses ist dabei nicht notwendig.

[0025] Bei der Herstellung des temperaturabhängigen Schalters kann das erfindungsgemäße Schaltwerk also mitsamt Schaltwerksgehäuse zunächst als Halbfabrikat vorproduziert werden und dann als Ganzes in ein Schalterumgehäuse eingesetzt werden. Hierdurch wird nicht

nur die Lagerhaltung des Schalters, sondern auch die Herstellung des temperaturabhängigen Schalters um ein Vielfaches vereinfacht.

[0026] Da bereits alle Bauteile des Schalters funktionsfertig an dem als Halbfabrikat vorproduzierten Schaltwerk angeordnet sind, muss das das Schaltwerksgehäuse umgebende Schaltergehäuse lediglich zwei Kontakte aufweisen, die über das Schaltwerk elektrisch miteinander verbunden werden. Weitere komplexe Bauteile müssen an dem Schaltergehäuse nicht vorgesehen sein. Es ist somit auch möglich, das erfindungsgemäße Schaltwerk direkt in ein externes Schaltergehäuse einzusetzen, das integral mit dem zu überwachenden Gerät ausgestaltet ist und wesentlich einfacher als herkömmliche Schaltergehäuse, die das Schaltwerk hermetisch versiegeln, aufgebaut ist. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, das Schaltwerk mitsamt seinem Schaltwerksgehäuse in ein herkömmliches Schaltergehäuse einzusetzen, wie es beispielsweise aus der DE 10 2011 119 632 B3 bekannt ist.

[0027] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Schaltwerks besteht darin, dass sich ein Funktionsprüfung dessen bereits vor dem Einbau in den Schalter bzw. das Schaltergehäuse realisieren lässt. Aufgrund des nunmehr vorgesehenen Schaltergehäuses, in dem die Schaltwerkseinheit gekapselt ist, kann das Umschnappverhalten der Bimetall-Schnappscheibe schon in dem Schaltwerksgehäuse getestet werden.

[0028] In einer früheren deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen DE 10 2022 118 405.6 ist bereits ein Schaltwerk sehr ähnlicher Bauart beschrieben. Im Gegensatz zu dem darin offenbarten Schaltwerk weist das erfindungsgemäße Schaltwerk die genannte zweite Öffnung auf der zweiten Gehäusesseite des Schaltwerksgehäuses auf, durch die das Kontaktteil von außerhalb des Schaltwerksgehäuses zugänglich ist. Diese zweite Öffnung bietet den Vorteil einer erhöhten Bewegungsfreiheit des Kontaktteils des Schaltwerks.

[0029] Das Kontaktteil kann sich somit insbesondere beim Öffnen des Schalters, also wenn die Bimetall-Schnappscheibe von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihre Hochtemperaturkonfiguration umschnappt, besser innerhalb des Schaltwerksgehäuses bewegen und beispielsweise in die zweite Öffnung "eintauchen". Dadurch kann das Schaltwerksgehäuse insgesamt kompakter aufgebaut werden, da sich insbesondere dessen Höhe reduzieren lässt.

[0030] Die oben genannte Aufgabe ist somit vollständig gelöst.

[0031] Vorzugsweise ist die Gehäuseumfangsseite als geschlossene Gehäusesseiten ausgebildet und lediglich die erste Gehäusesseite sowie die dieser gegenüberliegende zweite Gehäusesseite sind (aufgrund der daran vorgesehenen ersten und zweiten Öffnung) als teilweise offene Gehäusesseite ausgebildet.

[0032] Gemäß einer Ausgestaltung ragt das Kontaktteil dauerhaft aus dem Schaltwerksgehäuse durch die erste Öffnung hinaus oder ist gemeinsam mit der Bime-

tall-Schnappscheibe und der Feder-Schnappscheibe innerhalb des Schaltwerksgehäuses derart beweglich, dass das Kontaktteil bei einer entsprechenden Bewegung aus dem Schaltwerksgehäuse durch die erste Öffnung hinausragt.

[0033] Dies garantiert eine einfache Zugänglichkeit des Kontaktteils von außerhalb des Schaltwerksgehäuses. Dadurch wird insbesondere der elektrische Anschluss und die Kontaktierung des Schaltwerks vereinfacht. Das Kontaktteil ist damit nämlich zumindest zum Teil von außen her direkt zugänglich, so dass das Schaltergehäuse des letztendlich herzustellenden Schalters lediglich einen ersten Kontakt, der mit dem Schaltwerksgehäuse elektrisch verbunden ist, und einen zweiten Kontakt, der als Gegenkontakt zu dem Kontaktteil des Schaltwerks fungiert, aufweisen muss.

[0034] Wie bereits erwähnt, betrifft die vorliegende Erfindung nicht nur das temperaturabhängige Schaltwerk selbst, sondern auch einen temperaturabhängigen Schalter, der neben dem erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schaltwerk ein das Schaltwerk umgebendes Schalter(um)gehäuse umfasst, das einen ersten Kontakt und einen zweiten Kontakt aufweist, wobei das Schaltwerk dazu eingerichtet ist, unterhalb einer Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe eine elektrische Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kontakt herzustellen und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die elektrische Verbindung zu unterbrechen.

[0035] Das Schaltwerk ist vorzugsweise dazu eingerichtet, unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe das Kontaktteil durch die erste Öffnung hindurch gegen den ersten Kontakt zu drücken. Die erste Öffnung im Schaltwerksgehäuse vereinfacht also vorzugsweise die elektrische Kontaktierung des Schaltwerks mit dem Schalter(um)gehäuse im geschlossenen Zustand des Schalters.

[0036] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Bimetall-Schnappscheibe dazu eingerichtet, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer Tieftemperaturkonfiguration in eine Hochtemperaturkonfiguration umzuschlagen, und wobei das Kontaktteil aus dem Schaltwerksgehäuse durch die erste Öffnung hinausragt, wenn sich die Bimetall-Schnappscheibe in ihrer Tieftemperaturkonfiguration befindet.

[0037] Unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe, also solange sich das Schaltwerk in seiner Tieftemperaturstellung befindet, kann das Kontaktteil durch die erste Öffnung aus dem Schaltwerksgehäuse hinausragen und einen unmittelbaren mechanischen und gleichzeitig elektrischen Kontakt mit dem an dem Schalter(um)gehäuse angeordneten Kontakt herstellen.

[0038] Befindet sich die Bimetall-Schnappscheibe hingegen in ihrer Hochtemperaturkonfiguration (nach einem Überschreiten der Ansprechtemperatur), so ist das Kontaktteil vorzugsweise in der zweiten Öffnung angeordnet oder ragt aus dem Schaltwerksgehäuse durch die zweite

Öffnung hinaus.

[0039] Die zweite Öffnung in dem Schaltwerksgehäuse schafft also Platz für das Kontaktteil in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks. Anders ausgedrückt, muss kein extra Raum innerhalb des Schaltwerksgehäuses vorgesehen werden, in den das Kontaktteil beim Umschnappen der Bimetall-Schnappscheibe von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihrer Hochtemperaturkonfiguration "hineinspringen" kann. Eine gewisse Bewegungsfreiheit des Kontaktteils innerhalb des Schaltwerksgehäuses ist während dieses Schaltvorgangs nämlich zwingend erforderlich. Da das Kontaktteil in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks in die zweite Öffnung "eintauchen" kann, muss diese Bewegungsfreiheit nicht durch eine entsprechende Vergrößerung des Schaltwerksgehäuses vorgesehen werden. Das Schaltwerksgehäuse kann somit vergleichsweise kompakt ausgestaltet sein.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des temperaturabhängigen Schaltwerks ist ein Innendurchmesser der ersten Öffnung wie auch ein Innendurchmesser der zweiten Öffnung jeweils kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser der Bimetall-Schnappscheibe und/oder kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser der Feder-Schnappscheibe.

[0041] Die Schaltwerkseinheit, welche die Bimetall-Schnappscheibe, die Feder-Schnappscheibe und das Kontaktteil aufweist, ist somit in einfacher Art und Weise unverlierbar, aber mit Spiel in dem Schaltwerksgehäuse gehalten. Dies garantiert, dass sich die Schaltwerkseinheit nicht aus dem Schaltwerksgehäuse unbeabsichtigt herauslöst, auch nicht während der Lagerhaltung des Schaltwerks als Schüttgut. Das Schaltwerk kann sich somit nämlich weder durch die erste Öffnung noch durch die zweite Öffnung hindurch aus dem Schaltwerksgehäuse lösen.

[0042] Mit dem Innendurchmesser der ersten Öffnung und dem Innendurchmesser der zweiten Öffnung ist jeweils ein liches Maß der jeweiligen Öffnung gemeint. Sofern die jeweilige Öffnung nicht kreisförmig ist, ist sozusagen der kleinstmögliche Durchmesser an der engsten Stelle der jeweiligen Öffnung gemeint.

[0043] Vorzugsweise ist der Innendurchmesser der zweiten Öffnung kleiner als der Innendurchmesser der ersten Öffnung.

[0044] Dies liegt daran, dass das Schaltwerk in seiner Tieftemperaturstellung auf der ersten Gehäusesseite des Schaltwerksgehäuses mehr Platz in Anspruch nimmt als es in seiner Hochtemperaturstellung auf der zweiten Gehäusesseite des Schaltwerksgehäuses in Anspruch nimmt. Da die elektrische Kontaktierung vorzugsweise durch die erste Öffnung hindurch erfolgt, sollte die erste Öffnung auch zur Vermeidung eines Kurzschlusses groß genug gewählt werden, während es bei der zweiten Öffnung genügt, wenn diese einen im Vergleich zum Außendurchmesser des Kontaktteils geringfügig größeren Innendurchmesser hat, damit das Kontaktteil in der

Hochtemperaturstellung des Schaltwerks in der zweiten Öffnung Platz findet.

[0045] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die zweite Öffnung als mittig angeordnetes Loch in der zweiten Gehäuseseite des Schaltwerksgehäuses ausgestaltet.

[0046] Bei der zweiten Öffnung kann es sich beispielsweise um ein zylindrisches Loch in dem Schaltwerksgehäuse handeln. Der Innendurchmesser dieses Lochs ist vorzugsweise größer als ein Außendurchmesser des Kontaktteils.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Schaltwerksgehäuses eine die Gehäuseumfangsseite bildende Seitenwand auf, wobei mindestens ein freier, oberer Abschnitt dieser Seitenwand umgebogen ist und die erste Gehäuseseite bildet.

[0048] Das Schaltwerk lässt sich auf diese Art und Weise sehr einfach durch Umbördeln des mindestens einen oberen Abschnitts der Seitenwand herstellen. Dieser mindestens eine umgebogene obere Abschnitt der Seitenwand umgibt dann die Schaltwerkseinheit von der ersten Gehäuseseite aus zumindest teilweise. Die erste Gehäuseseite ist aber, wie bereits erwähnt, teilweise offen, da der umgebogene obere Abschnitt der Seitenwand nicht die gesamte erste Gehäuseseite überdeckt, sondern an dieser eine erste Öffnung freilässt, durch die das Kontaktteil von außerhalb des Schaltwerksgehäuses zugänglich ist. Die erste Öffnung bildet vorzugsweise einen zentralen Teil in der Mitte der ersten Gehäuseseite.

[0049] Der obere Rand der Seitenwand des Schaltwerksgehäuses kann gesamthaft umgebogen sein, so dass dieser umfangsseitig die erste Öffnung ringsherum radial begrenzt.

[0050] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung weist der mindestens eine freie, obere Abschnitt der Seitenwand jedoch mehrere separate, in Umfangsrichtung verteilt angeordnete, umgebogene Segmente auf, die die erste Gehäuseseite bilden. Diese einzelnen Segmente lassen sich zur Vermeidung einer Faltenbildung wesentlich einfache umbiegen bzw. umbördeln als ein ganzer, rings herum verlaufender oberer Rand der der Seitenwand des Schaltwerksgehäuses.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Bimetall-Schnappscheibe dazu eingerichtet, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer geometrisch stabilen Tieftemperaturkonfiguration in eine geometrisch stabile Hochtemperaturkonfiguration umzuschlagen, wobei die Bimetall-Schnappscheibe in ihrer Tieftemperaturkonfiguration von einer im Inneren des Schaltwerksgehäuses angeordneten Innenfläche des mindestens einen umgebogenen Abschnitts beabstandet ist und sich in ihrer Hochtemperaturkonfiguration an der Innenfläche des mindestens einen umgebogenen Abschnitts abstützt.

[0052] Der die erste Gehäuseseite des Schaltwerksgehäuses bildende umgebogene, obere Abschnitt der Seitenwand dient also nicht nur der unverlierbaren Halterung der Schaltwerkseinheit in dem Schaltwerksge-

häuse, sondern fungiert gemäß dieser Ausgestaltung gleichzeitig auch als Abstützung, an der sich die Bimetall-Schnappscheibe in ihrer Hochtemperaturkonfiguration von innen abstützt. Dies garantiert, dass das Schaltwerk mitsamt seinem Schaltwerksgehäuse auch ohne Schalter(um)gehäuse voll funktionsfähig einsetzbar ist. Die Bimetall-Schnappscheibe kann sich nämlich in ihrer Hochtemperaturkonfiguration an dem Schaltwerksgehäuse selbst abstützen, so dass das Kontaktteil, welches mit der Bimetall-Schnappscheibe verbunden ist, bei einem Umschnappen der Bimetall-Schnappscheibe innerhalb des Schaltwerksgehäuses bewegen kann. Eine Funktionsüberprüfung des Schaltwerks kann daher problemlos bereits vor dem Einbau des Schaltwerks in den Schalter erfolgen.

[0053] Mit den beiden genannten Konfigurationen der Bimetall-Schnappscheibe sind verschiedene geometrische Stellungen der Bimetall-Schnappscheibe gemeint. In der Tieftemperaturkonfiguration bzw. der Tieftemperaturstellung ist die Bimetall-Schnappscheibe an ihrer Oberseite vorzugsweise konvex gewölbt. In der Hochtemperaturkonfiguration bzw. der Hochtemperaturstellung ist die Bimetall-Schnappscheibe an ihrer Oberseite vorzugsweise konkav gewölbt.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Schaltwerksgehäuse einstückig ausgestaltet. Es besteht also vorzugsweise aus einem einzigen Stück, aus dem alle Gehäuseseiten integral geformt sind. Dies reduziert die Gesamtanzahl der Teile und damit die Kosten. Gleichzeitig trägt dies zu einem sehr druckstabilen Aufbau des Schaltwerks bei. Dies ist nicht nur während der Lagerhaltung des Schaltwerks als Schüttgut von Vorteil, sondern auch in dem letztendlich verbauten Zustand, in dem das Schaltwerk in dem temperaturabhängigen Schalter verbaut ist.

[0055] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses ein elektrisch leitfähiges Material auf. Vorzugsweise besteht der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses aus einem elektrisch leitfähigen Material. Besonders bevorzugt handelt es sich bei diesem elektrisch leitfähigen Material um ein Metall.

[0056] Diese Ausgestaltung ermöglicht es, das Schaltwerksgehäuse als stromführendes Bauteil des temperaturabhängigen Schalters einzusetzen. Grundsätzlich ist es damit auch möglich, das Schaltwerksgehäuse selbst in dem temperaturabhängigen Schalter als einen der beiden elektrischen Kontakte zu verwenden. Dies vereinfacht den Aufbau des Schalters und ermöglicht einen sehr einfachen elektrischen Anschluss dessen.

[0057] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Schaltwerksgehäuse rotationssymmetrisch um eine zentrale Achse ausgestaltet. Das darin befindliche Schaltwerk ist vorzugsweise ebenfalls rotationssymmetrisch um die zentrale Achse ausgestaltet.

[0058] Dies vereinfacht den Einbau des Schaltwerks mitsamt seinem Schaltwerksgehäuse in einem Schalter(um)gehäuse des temperaturabhängigen Schalters,

da das Schaltwerk in verschiedenen, um die zentrale Achse herum rotierte Stellungen in den temperaturabhängigen Schalter einsetzbar ist. Zudem wird durch die rotationssymmetrische Ausbildung des Schaltwerksgehäuses eine in alle Richtungen (Radialrichtungen) gleich verteilte Kraftverteilung ermöglicht.

[0059] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Bimetall-Schnappscheibe ein erstes Durchgangsloch und die Feder-Schnappscheibe ein zweites Durchgangsloch auf, wobei das Kontaktteil durch das erste Durchgangsloch und das zweite Durchgangsloch hindurchgeführt ist, wobei das Kontaktteil ferner eine radial von dem Grundkörper abstehende Auflageschulter, ein erstes Arretierelement, das auf einer ersten Seite der Auflageschulter angeordnet ist, und ein zweites Arretierelement, das auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Auflageschulter angeordnet ist, aufweist. Die Bimetall-Schnappscheibe ist zwischen dem ersten Arretierelement und der Auflageschulter angeordnet und wird von dem ersten Arretierelement und der Auflageschulter unverlierbar, aber mit Spiel an dem Kontaktteil gehalten. Die Feder-Schnappscheibe ist zwischen dem zweiten Arretierelement und der Auflageschulter angeordnet und wird von dem zweiten Arretierelement und der Auflageschulter unverlierbar, aber mit Spiel an dem Kontaktteil gehalten.

[0060] Bei den Arretierelementen kann es sich jeweils um eine oder mehrere Haltekrallen handeln, die radial von dem Grundkörper des Kontaktteils abstehen. Alternativ können die Arretierelemente jeweils einen umgebördelten Kragen aufweisen, der sich in Umfangsrichtung rings herum um den Grundkörper des Kontaktteils erstreckt. Sowohl die Haltekrallen als auch dieser umgebogene Kragen können einzelne Umfangsabschnitte des Grundkörpers bilden oder den gesamten Umfang des Grundkörpers umlaufen. Die beiden Schnappscheiben werden auf diese Weise unverlierbar, aber mit Spiel an dem Grundkörper gehalten.

[0061] Die Arretierelemente zum Halten und Arretieren der Bimetall-Schnappscheibe und der Feder-Schnappscheibe sind vorzugsweise integral mit dem Grundkörper des Kontaktteils verbunden, wobei sie sich durch Umformen eines jeweiligen Teils des Grundkörpers erzeugen lassen. Das Kontaktteil ist somit einteilig ausgebildet und der Grundkörper des Kontaktteils ist integral mit der Auflageschulter und den Arretierelementen verbunden. Insgesamt lässt sich somit aus dem Kontaktteil, der Bimetall-Schnappscheibe und der Feder-Schnappscheibe eine lediglich dreiteilig aufgebaute Schaltwerkseinheit ausbilden, die als unverlierbare Einheit realisiert ist.

[0062] Der dreiteilige Aufbau der Schaltwerkseinheit hat sowohl den Vorteil möglichst weniger, notwendiger Bauteile als auch den Vorteil eines mechanisch stabilen und widerstandsfähigen Aufbaus des Schaltwerks.

[0063] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das erste Durchgangsloch zentral in der Bimetall-Schnappscheibe angeordnet. Genauso ist das zweite Durch-

gangsloch bevorzugt zentral in der Feder-Schnappscheibe angeordnet.

[0064] Die Bimetall-Schnappscheibe und die Feder-Schnappscheibe sind vorzugsweise jeweils kreisscheibenförmig ausgestaltet. Ferner sind die Bimetall-Schnappscheibe und die Feder-Schnappscheibe vorzugsweise jeweils bistabil ausgestaltet.

[0065] "Bistabil" bedeutet in dieser Hinsicht, dass beide Schnappscheiben jeweils zwei unterschiedliche, stabile geometrische Konfigurationen/Stellungen aufweisen, wobei die beiden stabilen Konfigurationen/Stellungen der Bimetall-Schnappscheibe temperaturabhängig sind und die beiden stabilen Konfigurationen/Stellungen der Feder-Schnappscheibe temperaturunabhängig sind.

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

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

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

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schaltwerks gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht von oben auf das in Fig. 1 gezeigte Schaltwerk;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht des temperaturabhängigen Schalters gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei sich der Schalter in seiner Tieftemperaturstellung befindet; und

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 3 gezeigten temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Hochtemperaturstellung befindet.

[0068] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schaltwerks in einer schematischen Schnittansicht. Das Schaltwerk ist darin in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

[0069] Bei dem Schaltwerk 10 handelt es sich um ein temperaturabhängiges Schaltwerk. Es weist eine funktionale Schaltwerkseinheit 12 sowie ein diese Schaltwerkseinheit 12 umgebendes Schaltwerksgehäuse 14 auf. Das Schaltwerksgehäuse 14 weist einen einteilig aufgebauten Grundkörper auf, der die Schaltwerkseinheit 12 von allen sechs Raumrichtungen jeweils zumindest teilweise umgibt. Wie nachfolgend im Detail erläutert ist, ist das Schaltwerksgehäuse 14 bzw. der das Schaltwerksgehäuse bildende Grundkörper als teilweise

offenes Gehäuse ausgestaltet, so dass die Schaltwerkseinheit 12 von zumindest zwei Raumrichtungen aus, vorzugsweise von nur zwei Raumrichtungen aus, von außerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 zugänglich ist. **[0070]** Aufgrund der Tatsache, dass das Schaltwerksgehäuse 14 die Schaltwerkseinheit 12 von allen sechs Raumrichtungen zumindest teilweise umgibt, ist die Schaltwerkseinheit 12 in dem Schaltwerksgehäuse 14 unverlierbar gehalten. Solange das Schaltwerk 10 nicht in einen temperaturabhängigen Schalter eingesetzt ist, liegt vorzugsweise ein gewisses Spiel zwischen der Schaltwerkseinheit 12 und dem Schaltwerksgehäuse 14 vor. Die Schaltwerkseinheit 12 ist in der Tieftemperaturstellung des Schaltwerks 10 innerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 beweglich.

[0071] Die Schaltwerkseinheit 12 ist dreiteilig aufgebaut. Die Schaltwerkseinheit 12 weist eine temperaturabhängige Bimetall-Schnappscheibe 16, eine temperaturunabhängige Feder-Schnappscheibe 18 sowie ein Kontaktteil 20 auf. Die Bimetall-Schnappscheibe 16 und die Feder-Schnappscheibe 18 sind an dem Kontaktteil 20 unverlierbar gehalten.

[0072] Die Schaltwerkseinheit 12 kann somit als Halbfabrikat vorproduziert werden und dann als Ganzes in das Schaltwerksgehäuse 14 eingesetzt werden. Das Schaltwerk 10 mitsamt der Schaltwerkseinheit 12 und dem Schaltwerksgehäuse 14 bilden dann ebenfalls ein Halbfabrikat für einen daraus später produzierten temperaturabhängigen Schalter.

[0073] Da sowohl die drei Bauteile 16, 18, 20 der Schaltwerkseinheit 12 unverlierbar miteinander verbunden sind, als auch die Schaltwerkseinheit 12 in dem Schaltwerksgehäuse 14 unverlierbar gehalten ist, lässt sich das Schaltwerk 10 als Schüttgut auf Lager halten, bis es in einem temperaturabhängigen Schalter verbaut wird. Es sei jedoch angemerkt, dass die Bauteile 16, 18, 20 der Schaltwerkseinheit 12 selbst nichts zwangsläufig unverlierbar miteinander verbunden sein müssen, da diese Verbindungsfunktion bereits durch das Schaltwerksgehäuse 14 gewährleistet ist. Die Bimetall-Schnappscheibe 16 und die Feder-Schnappscheibe 18 können daher auch lose auf das Kontaktteil 20 aufgesetzt sein, solange die drei Bauteile 16, 18, 20 durch das Schaltwerksgehäuse 14 zusammengehalten werden. Auch dann kann das Schaltwerk 10 vorproduziert und als Schüttgut auf Lager gehalten werden.

[0074] Das Schaltwerksgehäuse 14 schützt die fragilen Bauteile der Schaltwerkseinheit 12, also insbeson-

dere die Bimetall-Schnappscheibe 16 und die Feder-Schnappscheibe 18, vor Beschädigungen während der Schüttgut-Lagerhaltung. Die Einbringung der Schaltwerkseinheit 12 in ein solches Schaltwerksgehäuse 14 hat zudem den Vorteil, dass sich das Schaltwerk 10 als Schaltwerks-Inlay auf sehr einfache Art und Weise in einen zu fertigenden temperaturabhängigen Schalter einsetzen lässt. Aufgrund dieser sehr einfachen Handhabung des Schaltwerks lässt sich der Montageprozess des temperaturabhängigen Schalters ohne Weiters automatisieren.

[0075] Der das Schaltwerksgehäuse 14 bildende, einteilig aufgebaute Grundkörper umgibt die Schaltwerkseinheit 12 von einer ersten Gehäusesseite 22, einer der ersten Gehäusesseite 22 gegenüberliegenden zweiten Gehäusesseite 24 und einer zwischen und quer zu der ersten und der zweiten Gehäusesseite 22, 24 verlaufenden Gehäuseumfangsseite 26, jeweils zumindest teilweise. Vorzugsweise umgibt das Schaltwerksgehäuse 14 die Schaltwerkseinheit 12 von der Gehäuseumfangsseite 26 vollständig. Die Gehäuseumfangsseite 26 bildet also vorzugsweise eine geschlossene Gehäusesseite des Schaltwerksgehäuses 14. Bei der ersten Gehäusesseite 22 und der zweiten Gehäusesseite 24 handelt es sich jeweils um teilweise offene Gehäusesseiten des Schaltwerksgehäuses 14. Mit anderen Worten umgibt die Gehäuseumfangsseite 26 die Schaltwerkseinheit 12 entlang des gesamten Umfangs, also aus insgesamt vier zueinander orthogonal ausgerichteten Raumrichtungen. Ferner umgibt das Schaltwerksgehäuse 14 die Schaltwerkseinheit 12 aus den beiden verbleibenden Raumrichtungen, die orthogonal zu den vier genannten Raumrichtungen sind, jeweils nur teilweise.

[0076] An der ersten Gehäusesseite 22 weist der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses 14 eine erste Öffnung 28 auf, durch die das Kontaktteil 20 von außerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 zugänglich ist. An der zweiten Gehäusesseite 24 weist der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses 14 eine zweite Öffnung 29 auf, durch die das Kontaktteil 20 ebenfalls von außerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 zugänglich ist.

[0077] Gemäß des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels ragt das Kontaktteil 20 dauerhaft durch die erste Öffnung 28 nach außen hindurch. Je nach Ausgestaltung der Höhe des Schaltwerksgehäuses 14 muss dies jedoch nicht zwingend so sein. Grundsätzlich genügt es, wenn das Kontaktteil 20 durch die erste Öffnung 28 von außen zugänglich ist und die Schaltwerkseinheit 12 innerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 derart beweglich ist, dass das Kontaktteil 20 bei einer entsprechenden Bewegung innerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 durch die erste Öffnung 28 nach außen hindurchragt. Dies ist vorzugsweise insbesondere der Fall, wenn sich das Schaltwerk 10 in seiner in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung befindet.

[0078] Die zweite Öffnung 29 wird hingegen insbesondere benötigt, wenn sich das Schaltwerk 10 in seiner Hochtemperaturstellung befindet (siehe Fig. 4). Dann

bietet diese zweite Öffnung 29 die Möglichkeit einer größeren Bewegungsfreiheit der Schaltwerkseinheit 12 innerhalb des Schaltwerksgehäuses 14, da das Kontaktteil dann auch in dieser Stellung des Schaltwerks 10 aus dem Schaltwerksgehäuse 14 durch die zweite Öffnung 29 hindurch hinausragen oder zumindest zum Teil in die zweite Öffnung 29 hineinragen kann. Somit lässt sich der Aufbau des Schaltwerksgehäuses 14 mit einer solchen zweiten Öffnung 29 flacher ausgestalten als ohne eine solche zweite Öffnung 29.

[0079] Ein Innendurchmesser d_1 der ersten Öffnung 28 ist kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser D_3 der Bimetall-Schnappscheibe 16 und/oder der Feder-Schnappscheibe 18. Ebenso ist ein Innendurchmesser d_2 der zweiten Öffnung 29 kleiner als der Außendurchmesser D_3 der Bimetall-Schnappscheibe 16 und/oder der Feder-Schnappscheibe 18. Somit ist das Kontaktteil 20 zwar von außen durch die Öffnungen 28, 29 von gegenüberliegenden Seiten aus zugänglich, die Bimetall-Schnappscheibe 16 und die Feder-Schnappscheibe 18 können sich jedoch nicht aus dem Schaltwerksgehäuse 14 lösen.

[0080] Der Innendurchmesser d_2 der zweiten Öffnung 29 ist kleiner als der Innendurchmesser d_1 der ersten Öffnung 28. Der Innendurchmesser d_2 der zweiten Öffnung 29 sollte jedoch größer als der Außendurchmesser des Kontaktteils 20 sein.

[0081] Das Schaltwerksgehäuse 14 ist einstückig ausgestaltet und besteht aus einem Grundkörper aus einem elektrisch leitfähigen Material, beispielsweise aus Metall. Der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses 14 weist eine Bodenwand 30 und eine mit der Bodenwand integral verbundene Seitenwand 32 auf. Die Bodenwand 30 bildet die zweite Gehäusesseite 24 des Schaltwerksgehäuses 14. Die zweite Öffnung 29 ist vorzugsweise als zentrale Bohrung ausgestaltet, die mittig in die Bodenwand 30 eingebracht ist. Die Seitenwand 32 bildet die Gehäuseumfangsseite 26 des Schaltwerksgehäuses 14. Ein freier oberer Abschnitt 34 der Seitenwand 32 ist in Richtung zu einer zentralen Achse 36, welche die Längsachse des Kontaktteils 20 bildet, umgebogen.

[0082] Grundsätzlich kann der obere Abschnitt entlang des gesamten Umfangs umgebogen werden, so dass der umlaufende Rand 38 dieses umgebogenen oberen Abschnitts 34 die erste Öffnung 28 des Schaltwerksgehäuses 14 in radialer Richtung entlang des gesamten Umfangs begrenzt. Zur Vermeidung eines Faltenwurfs ist es jedoch von Vorteil, wenn der obere Abschnitt 34 der Seitenwand 32 mehrere separate, in Umfangsrichtung verteilt angeordnete, umgebogene Segmente 35 aufweist, wie dies in der Draufsicht in Fig. 2 gezeigt ist.

[0083] In der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung des Schaltwerks 10 liegt die Feder-Schnappscheibe 18 mit ihrem äußeren Rand an dem Schaltwerksgehäuse 14 an. Genauer gesagt, liegt die Feder-Schnappscheibe 18 mit ihrem äußeren Rand auf einer der Schaltwerkseinheit 12 zugewandten Innenseite 40 der Bodenwand 30 an. Die Feder-Schnappscheibe 18 trägt in dieser Stellung

des Schaltwerks 10 das Kontaktteil 20. Die Bimetall-Schnappscheibe 16 ist in dieser Schaltwerksstellung hingegen mehr oder wenig kräftefrei in dem Schaltwerksgehäuse 14 gelagert.

[0084] Die beiden Schnappscheiben 16, 18 sind vorzugsweise kreisscheibenförmig ausgestaltet und weisen jeweils ein zentral angeordnetes Durchgangsloch 42, 44 auf. Das in der Bimetall-Schnappscheibe 16 zentral angeordnete Durchgangsloch 42 wird vorliegend als erstes Durchgangsloch bezeichnet. Das in der Feder-Schnappscheibe 18 angeordnete Durchgangsloch 44 wird als zweites Durchgangsloch bezeichnet.

[0085] Die beiden Schnappscheiben 16, 18 sind mit ihrem jeweiligen Durchgangsloch 42, 44 von gegenüberliegenden Seiten über das Kontaktteil 20 gestülpt. Somit durchdringt das Kontaktteil 20 beide Schnappscheiben 16, 18 an zentraler Stelle.

[0086] Das Kontaktteil 20 weist einen Grundkörper 46 auf, der vorzugsweise massiv ausgestaltet ist und aus einem elektrisch leitfähigen Material ist. Der Grundkörper 46 ist durch die beiden Durchgangslöcher 42, 44 hindurchgeführt.

[0087] In etwa mittig, also ca. auf halber Höhe, weist das Kontaktteil 20 eine von dem Grundkörper 46 radial abstehende Auflageschulter 48 auf. An dieser Auflageschulter 48 liegen die beiden Schnappscheiben 16, 18 von gegenüberliegenden Seiten aus an. Die Bimetall-Schnappscheibe 16 ist auf einer ersten Seite der Auflageschulter 48 angeordnet, welche in Fig. 1 und 2 die Oberseite der Auflageschulter 48 bildet. Die Feder-Schnappscheibe 18 ist auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Auflageschulter 48 angeordnet, welche in Fig. 1 und 2 die Unterseite der Auflageschulter 48 bildet.

[0088] An dem Kontaktteil 20 sind ferner Arretierelemente 50, 52 ausgebildet, mithilfe derer die beiden Schnappscheiben 16, 18 an dem Kontaktteil 20 gehalten werden. Die beiden Arretierelemente 50, 52 stehen radial von dem Grundkörper 46 des Kontaktteils 20 ab. Das erste Arretierelement 50 ist auf der ersten Seite der Auflageschulter 48 angeordnet. Das zweite Arretierelement 52 ist auf der gegenüberliegenden zweiten Seite der Auflageschulter 48 angeordnet.

[0089] Die Bimetall-Schnappscheibe 16 ist zwischen dem ersten Arretierelement 50 und der Auflageschulter 48 angeordnet und wird aufgrund der radialen Auskrümmung des ersten Arretierelements 50 und der Auflageschulter 48 zwischen dem ersten Arretierelement 50 und der Auflageschulter 48 unverlierbar an dem Kontaktteil 20 gehalten.

[0090] Die Feder-Schnappscheibe 18 ist zwischen dem zweiten Arretierelement 52 und der Auflageschulter 48 angeordnet und wird aufgrund der radialen Auskrümmung des zweiten Arretierelements 52 und der Auflageschulter 48 zwischen dem zweiten Arretierelement 52 und der Auflageschulter 48 unverlierbar an dem Kontaktteil 20 gehalten.

[0091] Das Kontaktteil 20 ist mitsamt der Auflageschul-

ter 48 und den beiden Arretierelementen 50, 52 einteilig ausgebildet. Die Auflageschulter 48 wie auch die beiden Arretierelemente 50, 52 sind also integral mit dem Grundkörper 46 des Kontaktteils 20 ausgebildet.

[0092] In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Arretierelemente 50, 52 jeweils als ein in Umfangsrichtung umlaufender Kragen ausgestaltet. Der das erste Arretierelement 50 bildende, in Umfangsrichtung umlaufende Kragen steht schräg nach oben radial von dem Grundkörper 46 des Kontaktteils 20 ab. Der das zweite Arretierelement 52 bildende Kragen steht schräg nach unten radial von dem Grundkörper 46 des Kontaktteils 20 ab.

[0093] Beide Kragen lassen sich relativ einfach durch Einformen einer umlaufenden Schnittkerbe in das Kontaktteil 20 einformen. Die Schnittkerben werden in das Kontaktteil eingeformt, nachdem die beiden Schnappscheiben 16, 18 mit ihren Durchgangslöchern 40, 42 über das Kontaktteil 20 gestülpt wurden.

[0094] Alternativ zu solchen Kragen, welche durch Einbringen von Schnittkerben erzeugt werden, können die beiden Arretierelemente 50, 52 auch jeweils eine oder mehrere Haltekrallen (nicht gezeigt) aufweisen. Auch derartige Haltekrallen sind vorzugsweise integral mit dem Grundkörper 46 des Kontaktteils 20 ausgestaltet.

[0095] Für die Funktion des Schaltwerks 10 ist es von Vorteil, wenn die Bimetall-Schnappscheibe 16 mit größerem Spiel an dem Kontaktteil 20 gehalten ist als die Feder-Schnappscheibe 18. Dadurch wird eine ausreichend freie Beweglichkeit der Bimetall-Schnappscheibe 16 garantiert. Gleichzeitig ermöglicht das etwas geringere Spiel zwischen der Feder-Schnappscheibe 18 und dem Kontaktteil 20 einen möglichst guten elektrischen Kontakt zwischen diesen beiden Bauteilen.

[0096] Selbstverständlich sind weitere Formen des Schaltwerksgehäuses 14 möglich. Wichtig ist jedoch, dass sich das Kontaktteil 20 bei einem Umschnappen der Schnappscheiben 16, 18 von der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung in die Hochtemperaturstellung innerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 nach unten bewegen kann. Dazu muss insbesondere für das Kontaktteil 20 genügend Platz vorhanden sein, damit dieses in der Hochtemperaturstellung des Schaltwerks 10 nicht mit der Bodenwand 30 kollidiert. Dies wird, wie bereits erwähnt, erfindungsgemäß durch die in der Bodenwand 30 vorgesehene Öffnung 29 ermöglicht.

[0097] In Fig. 3 und 4 ist ein Ausführungsbeispiel eines temperaturabhängigen Schalters, in dem das erfindungsgemäße Schaltwerk 10 einsetzbar ist, jeweils in einer schematischen Schnittansicht gezeigt. Der Schalter ist darin in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 100 gekennzeichnet.

[0098] Fig. 3 zeigt die Tieftemperaturstellung des Schalters 100. Fig. 4 zeigt die Hochtemperaturstellung des Schalters 100.

[0099] Der Schalter 100 weist gemäß dem in Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ein Schaltergehäuse

56 auf, welches als Umgehäuse für das Schaltwerk 10 fungiert. Das Schaltwerk 10 ist mitsamt seinem Schaltwerksgehäuse 14 in das Schaltergehäuse 56 eingesetzt. Das Schaltwerk 10 entspricht der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform.

[0100] Das Schaltergehäuse 56 umfasst ein topfartiges Unterteil 58 sowie ein Deckelteil 60, das durch einen umgebogenen oder umgebördelten Rand 62 an dem Unterteil 58 gehalten wird.

10 **[0101]** Sowohl das Unterteil 58 als auch das Deckelteil 60 sind in dem in Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem elektrisch leitfähigen Material, vorzugsweise aus Metall, ausgestaltet. Zwischen dem Unterteil 58 und dem Deckelteil 60 ist eine Isolierfolie 64 angeordnet. Die Isolierfolie 64 sorgt für eine elektrische Isolation des Unterteils 58 gegenüber dem Deckelteil 60. Ebenso sorgt die Isolierfolie 64 für eine mechanische Abdichtung, die verhindert, dass Flüssigkeiten oder Verunreinigungen von außen in das Gehäuseinnere eintreten.

20 **[0102]** Da das Unterteil 58 und das Deckelteil 60 jeweils aus elektrisch leitendem Material gefertigt sind, kann über ihre Außenflächen thermischer Kontakt zu einem zu schützenden elektrischen Gerät hergestellt werden. Die Außenflächen dienen gleichzeitig auch dem elektrischen Außenanschluss des Schalters 100. So kann beispielsweise die Außenfläche 61 des Deckelteils 60 als erster elektrischer Anschluss fungieren und die Außenseite 59 des Unterteils 58 als zweiter elektrischer Anschluss fungieren.

[0103] Außen an dem Deckelteil 60 kann, wie in Fig. 3 und 4 gezeigt, noch eine weitere Isolationsschicht 66 angeordnet sein.

30 **[0104]** Das Schaltwerk 10 ist zwischen dem Unterteil 58 und dem Deckelteil 60 geklemmt angeordnet. Dabei ist es insbesondere wichtig, dass das Kontaktteil 20 gegenüber einem Gegenkontakt 70, der auf der Innenseite des Deckelteils 60 angeordnet ist, ausgerichtet ist. Dieser Gegenkontakt 70 wird vorliegend auch als erster stationärer Kontakt bezeichnet. Als zweiter stationärer Kontakt dient die Innenseite 71 des Unterteils 58.

40 **[0105]** In der in Fig. 3 gezeigten Tieftemperaturstellung des Schalters 100 befindet sich die temperaturunabhängige Feder-Schnappscheibe 18 in ihrer ersten Konfiguration und die temperaturabhängige Bimetall-Schnappscheibe 16 in ihrer Tieftemperaturkonfiguration. Die Feder-Schnappscheibe 18 drückt das Kontaktteil 20 durch die erste Öffnung 28 hindurch gegen den Gegenkontakt 70. Der Schalter 100 befindet sich somit in seiner geschlossenen Stellung, in der eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten stationären Kontakt 70 und dem zweiten stationären Kontakt 71 über das Kontaktteil 20 und die Feder-Schnappscheibe 18 hergestellt ist. Der Kontaktdruck zwischen dem Kontaktteil 20 und dem ersten stationären Kontakt 70 wird durch die Feder-Schnappscheibe 18 erzeugt. Die Bimetall-Schnappscheibe 16 ist in diesem Zustand hingegen nahezu kräftefrei in dem Schaltwerksgehäuse 14 gelagert.

[0106] Erhöht sich nun die Temperatur des zu schützenden Gerätes und damit die Temperatur des Schalters 100 sowie der darin angeordneten Bimetall-Schnappscheibe 16 auf die Schalttemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 16 oder über die Schalttemperatur hinaus, so schnappt die Bimetall-Schnappscheibe 16 von ihrer in Fig. 3 gezeigten, konvexen Tieftemperaturstellung in ihre konkave Hochtemperaturstellung um, die in Fig. 4 gezeigt ist. Bei diesem Umschnappen stützt sich die Bimetall-Schnappscheibe 16 mit ihrem äußeren Rand an der ersten Gehäusesseite 22 des Schaltwerksgehäuses 14 ab. Genauer gesagt, stützt sich die Bimetall-Schnappscheibe 16 an einer im Inneren des Schaltwerksgehäuses 14 angeordneten Innenfläche 72 des umgebogenen oberen Abschnitts 34 ab. Dadurch biegt sich gleichzeitig die Feder-Schnappscheibe 18 an ihrem Zentrum nach unten durch, so dass die Feder-Schnappscheibe 18 von ihrer in Fig. 3 gezeigten, ersten stabilen geometrischen Konfiguration in ihre in Fig. 4 gezeigte, zweite geometrisch stabile Konfiguration umschnappt.

[0107] Im Falle der Bildung des oberen Abschnitts 34 durch mehrere einzelne, umfänglich verteilt angeordnete Segmente 35, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, wird die genannte Innenfläche 72 durch die Unterseiten der einzelnen Segmente 35 gemeinsam gebildet.

[0108] Fig. 4 zeigt die Hochtemperaturstellung des Schalters 100, in der dieser geöffnet ist. Der Stromkreis ist damit unterbrochen.

[0109] Wenn sich das zu schützende Gerät und damit der Schalter 100 samt Bimetall-Schnappscheibe 16 dann wieder abkühlen, so schnappt die Bimetall-Schnappscheibe 16 bei Erreichen der Rückschalttemperatur, welche auch als Rücksprungtemperatur bezeichnet wird, wieder in ihre Tieftemperaturstellung um, wie sie beispielsweise in Fig. 3 gezeigt ist. Somit lässt sich ein reversibles Schaltverhalten realisieren.

[0110] Selbstverständlich ist es auch möglich, dass eine Rückschaltung des Schalters 100 nach einmal erfolgtem Umschnappen in die Hochtemperaturstellung durch eine entsprechende Schließsperrung verhindert wird. Derartige Schließsperrungen, die insbesondere bei Einmalschaltern verwendet werden, bei denen ein Rückschalten unterbunden werden soll, sind aus dem Stand der Technik bereits in einer Vielzahl bekannt.

[0111] Zudem sei erwähnt, dass das in Fig. 3 und 4 gezeigte Schaltergehäuse 56 ein beispielhaftes Schaltergehäuse ist. Es versteht sich, dass das erfindungsgemäße Schaltwerk 10, insbesondere aufgrund der Bereitstellung des extra Schaltwerksgehäuses 14, in Schaltergehäuse völlig unterschiedlicher Bauart einsetzbar ist.

[0112] Es folgt eine Liste weiterer Ausgestaltungen:

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

- einer temperaturabhängigen Bimetall-Schnappscheibe 16;

- einer temperaturunabhängigen Feder-Schnappscheibe 18;

- einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil 20, an dem die Bimetall-Schnappscheibe 16 und die Feder-Schnappscheibe 18 unverlierbar gehalten sind, so dass die Bimetall-Schnappscheibe 16, die Feder-Schnappscheibe 18 und das Kontaktteil 20 eine unverlierbar zusammengehaltene Schaltwerkseinheit 12 bilden; und

- einem Schaltwerksgehäuse 14 mit Grundkörper, in dem die Schaltwerkseinheit 12 angeordnet ist und der die Schaltwerkseinheit 12 unverlierbar hält;

wobei der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses 14 die Schaltwerkseinheit 12 von einer ersten Gehäusesseite 22, einer der ersten Gehäusesseite 22 gegenüberliegenden zweiten Gehäusesseite 24 und einer zwischen und quer zu der ersten und der zweiten Gehäusesseite 22, 24 verlaufenden Gehäuseumfangsseite 26 umgibt, und

wobei das Schaltwerksgehäuse 14 als zumindest teilweise offenes Gehäuse ausgestaltet ist und auf der ersten Gehäusesseite 22 eine erste Öffnung 28 in dem Grundkörper aufweist, durch die das Kontaktteil 20 von außerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 zugänglich ist, sowie auf der zweiten Gehäusesseite 24 eine zweite Öffnung 29 in dem Grundkörper aufweist, durch die das Kontaktteil 20 von außerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 zugänglich ist.

2. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Ausgestaltung 1, wobei das Kontaktteil 20 dauerhaft aus dem Schaltwerksgehäuse 14 durch die erste Öffnung 28 hinausragt oder gemeinsam mit der Bimetall-Schnappscheibe 16 und der Feder-Schnappscheibe 18 innerhalb des Schaltwerksgehäuses 14 derart beweglich ist, dass das Kontaktteil 20 bei einer entsprechenden Bewegung aus dem Schaltwerksgehäuse 14 durch die erste Öffnung 28 hinausragt.

3. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Ausgestaltung 1, wobei die Bimetall-Schnappscheibe 16 dazu eingerichtet ist, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer Tieftemperaturkonfiguration in eine Hochtemperaturkonfiguration umzuschnappen, und wobei das Kontaktteil 20 aus dem Schaltwerksgehäuse 14 durch die erste Öffnung 28 hinausragt, wenn sich die Bimetall-Schnappscheibe 16 in ihrer Tieftemperaturkonfiguration befindet.

4. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Aus-

gestaltung 3, wobei, wenn sich die Bimetall-Schnappscheibe 16 in ihrer Hochtemperaturkonfiguration befindet, das Kontaktteil 20 in der zweiten Öffnung 29 angeordnet ist oder aus dem Schaltwerksgehäuse 14 durch die zweite Öffnung 29 hinausragt.

5. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einer der vorstehenden Ausgestaltungen, wobei ein Innendurchmesser d_1 der ersten Öffnung 28 und ein Innendurchmesser d_2 der zweiten Öffnung 29 jeweils kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser D_3 der Bimetall-Schnappscheibe 16 ist und/oder kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser D_3 der Feder-Schnappscheibe 18 ist.

6. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Ausgestaltung 5, wobei der Innendurchmesser d_2 der zweiten Öffnung 29 kleiner als der Innendurchmesser d_1 der ersten Öffnung 28 ist.

7. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einer der vorstehenden Ausgestaltungen, wobei die zweite Öffnung 29 als mittig angeordnetes Loch in der zweiten Gehäuseseite 24 des des Schaltwerksgehäuses 14 ausgestaltet ist.

8. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einer der vorstehenden Ausgestaltungen, wobei das Schaltwerksgehäuses 14 eine die Gehäuseumfangsseite 26 bildende Seitenwand 32 und mindestens einen, die erste Gehäuseseite 22 bildenden, oberen Abschnitt 34 aufweist.

9. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Ausgestaltung 8, wobei der mindestens eine obere Abschnitt 34 durch einen umgebogenen, freien, oberen Abschnitt 34 der Seitenwand 32 gebildet ist.

10. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Ausgestaltung 8 oder 9, wobei der mindestens eine obere Abschnitt 34 mehrere separate, in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Segmente 35 aufweist, die die erste Gehäuseseite 22 bilden.

11. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 8-10, wobei die Bimetall-Schnappscheibe 16 dazu eingerichtet ist, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer geometrisch stabilen Tieftemperaturkonfiguration in eine geometrisch stabile Hochtemperaturkonfiguration umzuschlagen, und wobei die Bimetall-Schnappscheibe 16 in ihrer Tieftemperaturkonfiguration von einer im Inneren des Schaltwerksgehäuses 14 angeordneten Innenfläche 72 des mindestens einen oberen Abschnitts 34 beabstandet ist und sich in ihrer Hochtemperaturkonfiguration an der

Innenfläche 72 des mindestens einen oberen Abschnitts 34 abstützt.

12. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einer der vorstehenden Ausgestaltungen, wobei das Schaltwerksgehäuse 14 einstückig ausgestaltet ist

13. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einer der vorstehenden Ausgestaltungen, wobei der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses 14 ein elektrisch leitfähiges Material aufweist.

14. Temperaturabhängiger Schalter 100 mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk 10 gemäß einem der Ansprüche 1-13 und einem das Schaltwerk 10 umgebenden Schaltergehäuse 56, das einen ersten Kontakt 70 und einen zweiten Kontakt 71 aufweist, wobei das Schaltwerk 10 dazu eingerichtet ist, unterhalb einer Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 16 eine elektrische Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kontakt 70, 71 herzustellen und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die elektrische Verbindung zu unterbrechen.

15. Temperaturabhängiger Schalter 100 gemäß Ausgestaltung 14, wobei das Schaltwerk 10 dazu eingerichtet ist, unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 16 das Kontaktteil 20 durch die erste Öffnung 28 hindurch gegen den ersten Kontakt 70 zu drücken.

Patentansprüche

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

- einer temperaturabhängigen Bimetall-Schnappscheibe (16);
 - einer temperaturunabhängigen Feder-Schnappscheibe (18);
 - einem elektrisch leitfähigen Kontaktteil (20), an dem die Bimetall-Schnappscheibe (16) und die Feder-Schnappscheibe (18) unverlierbar gehalten sind, so dass die Bimetall-Schnappscheibe (16), die Feder-Schnappscheibe (18) und das Kontaktteil (20) eine unverlierbar zusammengehaltene Schaltwerkseinheit (12) bilden; und
 - einem Schaltwerksgehäuse (14) mit Grundkörper, in dem die Schaltwerkseinheit (12) angeordnet ist und der die Schaltwerkseinheit (12) unverlierbar hält;
- wobei der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses (14) die Schaltwerkseinheit (12) von einer ersten Gehäuseseite (22), einer der ersten Gehäuseseite (22) gegenüberliegenden zweiten Gehäuseseite (24) und einer zwischen und quer

- zu der ersten und der zweiten Gehäusesseite (22, 24) verlaufenden Gehäuseumfangsseite (26) umgibt, und wobei das Schaltwerksgehäuse (14) als zumindest teilweise offenes Gehäuse ausgestaltet ist und auf der ersten Gehäusesseite (22) eine erste Öffnung (28) in dem Grundkörper aufweist, durch die das Kontaktteil (20) von außerhalb des Schaltwerksgehäuses (14) zugänglich ist, sowie auf der zweiten Gehäusesseite (24) eine zweite Öffnung (29) in dem Grundkörper aufweist, durch die das Kontaktteil (20) von außerhalb des Schaltwerksgehäuses (14) zugänglich ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innendurchmesser (d_1) der ersten Öffnung (28) und ein Innendurchmesser (d_2) der zweiten Öffnung (29) jeweils kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser (D_3) der Bimetall-Schnappscheibe (16) ist.
2. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Anspruch 1, wobei das Kontaktteil (20) dauerhaft aus dem Schaltwerksgehäuse (14) durch die erste Öffnung (28) hinausragt oder gemeinsam mit der Bimetall-Schnappscheibe (16) und der Feder-Schnappscheibe (18) innerhalb des Schaltwerksgehäuses (14) derart beweglich ist, dass das Kontaktteil (20) bei einer entsprechenden Bewegung aus dem Schaltwerksgehäuse (14) durch die erste Öffnung (28) hinausragt.
 3. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Anspruch 1, wobei die Bimetall-Schnappscheibe (16) dazu eingerichtet ist, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer Tieftemperaturkonfiguration in eine Hochtemperaturkonfiguration umzuschlagen, und wobei das Kontaktteil (20) aus dem Schaltwerksgehäuse (14) durch die erste Öffnung (28) hinausragt, wenn sich die Bimetall-Schnappscheibe (16) in ihrer Tieftemperaturkonfiguration befindet.
 4. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Anspruch 3, wobei, wenn sich die Bimetall-Schnappscheibe (16) in ihrer Hochtemperaturkonfiguration befindet, das Kontaktteil (20) in der zweiten Öffnung (29) angeordnet ist oder aus dem Schaltwerksgehäuse (14) durch die zweite Öffnung (29) hinausragt.
 5. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Innendurchmesser (d_1) der ersten Öffnung (28) und der Innendurchmesser (d_2) der zweiten Öffnung (29) jeweils kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser (D_3) der Feder-Schnappscheibe (18) ist.
 6. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Innendurchmesser (d_2) der zweiten Öffnung (29) kleiner als der Innendurchmesser (d_1) der ersten Öffnung (28) ist.
 7. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die zweite Öffnung (29) als mittig angeordnetes Loch in der zweiten Gehäusesseite (24) des Schaltwerksgehäuses (14) ausgestaltet ist.
 8. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Schaltwerksgehäuse (14) eine die Gehäuseumfangsseite (26) bildende Seitenwand (32) und mindestens einen, die erste Gehäusesseite (22) bildenden, oberen Abschnitt (34) aufweist.
 9. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Anspruch 8, wobei der mindestens eine obere Abschnitt (34) durch einen umgebogenen, freien, oberen Abschnitt (34) der Seitenwand (32) gebildet ist.
 10. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß Anspruch 8 oder 9, wobei der mindestens eine obere Abschnitt (34) mehrere separate, in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Segmente (35) aufweist, die die erste Gehäusesseite (22) bilden.
 11. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der Ansprüche 8-10, wobei die Bimetall-Schnappscheibe (16) dazu eingerichtet ist, bei Überschreiten einer Ansprechtemperatur von einer geometrisch stabilen Tieftemperaturkonfiguration in eine geometrisch stabile Hochtemperaturkonfiguration umzuschlagen, und wobei die Bimetall-Schnappscheibe (16) in ihrer Tieftemperaturkonfiguration von einer im Inneren des Schaltwerksgehäuses (14) angeordneten Innenfläche (72) des mindestens einen oberen Abschnitts (34) beabstandet ist und sich in ihrer Hochtemperaturkonfiguration an der Innenfläche (72) des mindestens einen oberen Abschnitts (34) abstützt.
 12. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Schaltwerksgehäuse (14) einstückig ausgestaltet ist
 13. Temperaturabhängiges Schaltwerk gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Grundkörper des Schaltwerksgehäuses (14) ein elektrisch leitfähiges Material aufweist.
 14. Temperaturabhängiger Schalter (100) mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk (10) gemäß einem der Ansprüche 1-13 und einem das Schaltwerk (10) umgebenden Schaltergehäuse (56), das einen

ersten Kontakt (70) und einen zweiten Kontakt (71) aufweist, wobei das Schaltwerk (10) dazu eingerichtet ist, unterhalb einer Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe (16) eine elektrische Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kontakt (70, 71) herzustellen und bei Überschreiten der Ansprechtemperatur die elektrische Verbindung zu unterbrechen.

5

- 15.** Temperaturabhängiger Schalter (100) gemäß Anspruch 14, wobei das Schaltwerk (10) dazu eingerichtet ist, unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe (16) das Kontaktteil (20) durch die erste Öffnung (28) hindurch gegen den ersten Kontakt (70) zu drücken.

10
15

20

25

30

35

40

45

50

55

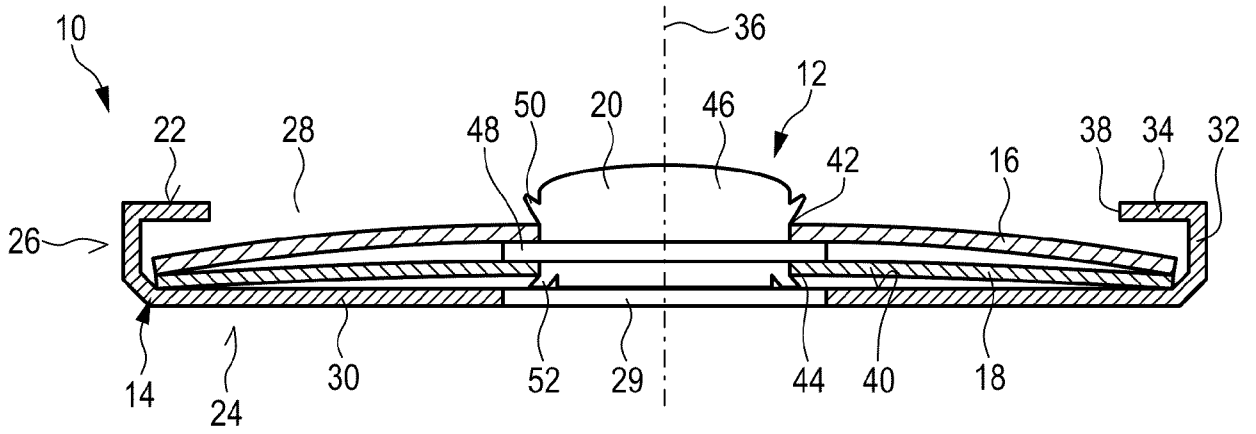


Fig. 1

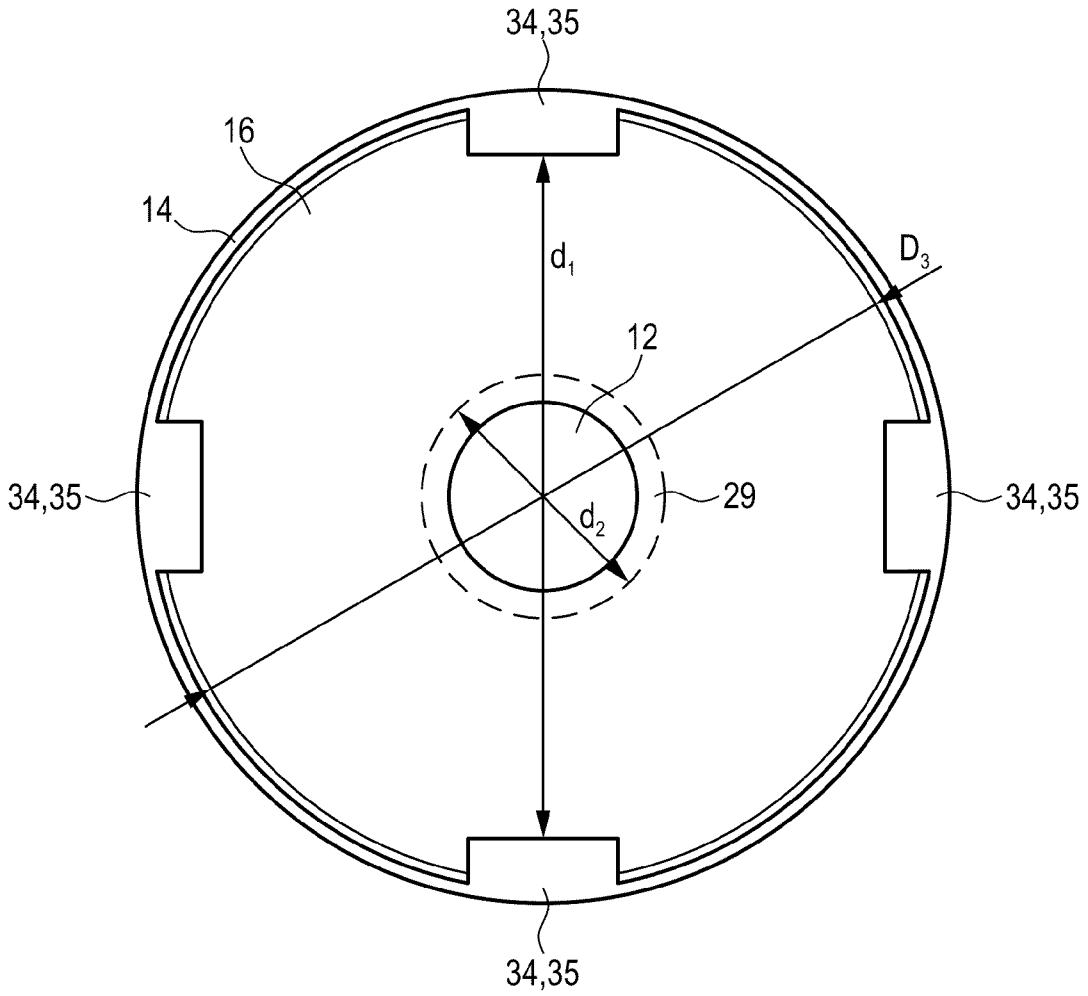


Fig. 2

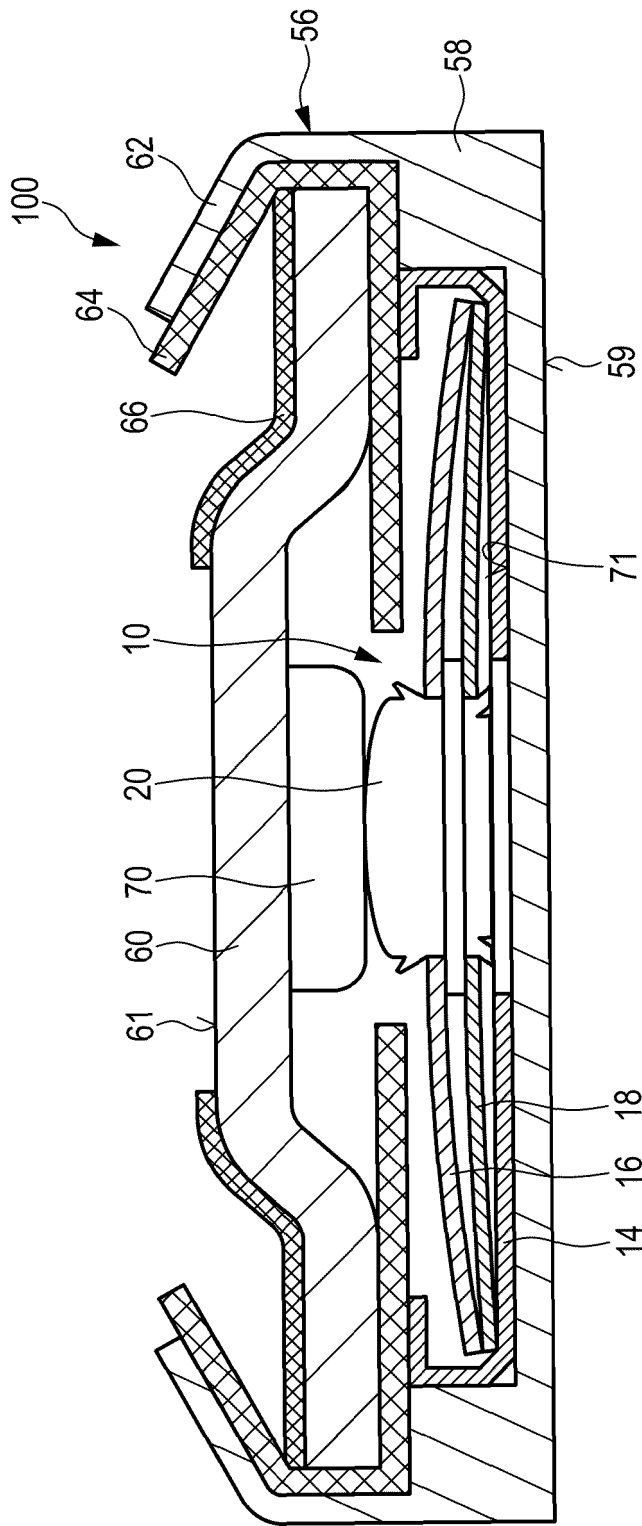


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 22 1096

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.92 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2015/109092 A1 (NEUMANN RENÉ [DE]) 23. April 2015 (2015-04-23) * Absatz [0114] - Absatz [0150]; Abbildungen 1-3 *	1-15	INV. H01H37/54
Y	EP 2 843 680 A2 (THERMIK GERÄTEBAU GMBH [DE]) 4. März 2015 (2015-03-04) * Absatz [0072] - Absatz [0102]; Abbildungen 1-2 *	9,10,13	ADD. H01H37/04
Y	WO 2006/105560 A1 (ANTONYAN ARMEN [AM]; MARGARYAN HAYK [AM]) 12. Oktober 2006 (2006-10-12) * Seite 4, Zeile 27 - Seite 6, Zeile 33; Abbildungen 1-3 *	1-15	
Y	US 2 861 151 A (MOORE ROBERT L) 18. November 1958 (1958-11-18) * Spalte 1, Zeile 69 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildungen 2,3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. März 2025	Prüfer Ernst, Uwe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 24 22 1096

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.

04 - 03 - 2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015109092 A1	23-04-2015	CN 104576193 A	29-04-2015
		DE 102013017232 A1	23-04-2015
		DK 2874171 T3	18-07-2016
		EP 2874171 A1	20-05-2015
		ES 2579378 T3	10-08-2016
		HK 1206483 A1	08-01-2016
		HU E029674 T2	28-03-2017
US 2015109092 A1	23-04-2015	PL 2874171 T3	30-09-2016
		US 2015109092 A1	23-04-2015

EP 2843680 A2	04-03-2015	DE 102013108504 A1	12-02-2015
		DK 2843680 T3	04-09-2017
		EP 2843680 A2	04-03-2015
		EP 3229255 A1	11-10-2017
		ES 2637659 T3	16-10-2017
		PL 2843680 T3	31-10-2017

WO 2006105560 A1	12-10-2006	KEINE	

US 2861151 A	18-11-1958	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011119632 B3 [0002] [0005] [0012] [0026]
- DE 10211119632 B3 [0014]
- DE 19919648 A1 [0015]
- DE 2917482 A1 [0016]
- DE 102007014237 A1 [0016]
- DE 102022118 [0028]