



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2015 Patentblatt 2015/14

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

(21) Anmeldenummer: **14180471.6**

(22) Anmeldetag: **11.08.2014**

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

(30) Priorität: **27.08.2013 DE 102013109291**

(71) Anmelder: **Thermik Gerätebau GmbH**
99706 Sondershausen (DE)

(72) Erfinder:
• **Klaschewski, Elfriede**
99631 Günstedt (DE)
• **Nguyen, Tan Le**
99706 Sondershausen (DE)

- **Neumann, René**
99706 Badra (DE)
- **Zeleny, Michael**
75181 Pforzheim (DE)
- **Kirch, Michael**
99706 Sondershausen (DE)
- **Mitschke, Rainer**
75334 Straubenhardt (DE)
- **Liehr, Hans-Christian**
06526 Sangerhausen (DE)

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

(54) **Temperaturabhängiger Schalter mit am Rand eingeklemmter Schnappscheibe**

(57) Ein temperaturabhängiger Schalter (10) weist ein temperaturabhängiges Schaltwerk (11) und ein das Schaltwerk (11) aufnehmendes Gehäuse (12) auf, das ein Oberteil (14) mit einem ersten Außenanschluss (21) sowie ein Unterteil (15) mit einem zweiten Außenanschluss (33) umfasst, wobei an einer Innenseite (23) des Oberteils (14) eine mit dem ersten Außenanschluss (21) in Verbindung stehende erste Kontaktfläche (38) und innen in dem Unterteil (15) eine mit dem zweiten Außenanschluss (33) in Verbindung stehende zweite Kontaktfläche (39) vorgesehen sind, wobei das Schaltwerk (11) eine Schnappscheibe (26) umfasst, an der zumindest ein äußerer Kontaktbereich (41) und zumindest ein

innerer Kontaktbereich (36) vorgesehen sind, an dem ein bewegliches Kontaktteil (25) gehalten ist, das mit der ersten Kontaktfläche (38) zusammenwirkt, wobei der zumindest eine äußere Kontaktbereich (41) zumindest abschnittsweise dauerhaft mit der zweiten Kontaktfläche (39) verbunden ist, und wobei die Schnappscheibe (26) das bewegliche Kontaktteil (25) in Abhängigkeit von der Temperatur des Schaltwerkes (11) von der ersten Kontaktfläche (38) abhebt. Die Schnappscheibe (26) weist zwischen dem zumindest einen äußeren Kontaktbereich (41) und dem zumindest einen inneren Kontaktbereich (36) zumindest einen Ausgleichsabschnitt (42, 44) auf (Fig. 1).

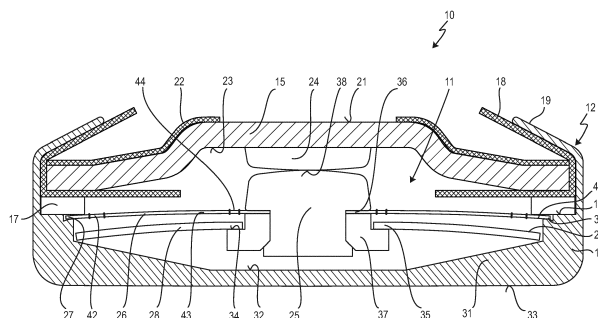


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter, der ein temperaturabhängiges Schaltwerk und ein das Schaltwerk aufnehmendes Gehäuse aufweist, das ein Oberteil mit einem ersten Außenanschluss sowie ein Unterteil mit einem zweiten Außenanschluss umfasst, wobei an einer Innenseite des Oberteils eine mit dem ersten Außenanschluss in Verbindung stehende erste Kontaktfläche und innen in dem Unterteil eine mit dem zweiten Außenanschluss in Verbindung stehende zweite Kontaktfläche vorgesehen sind, wobei das Schaltwerk eine Schnappscheibe umfasst, an der zumindest ein äußerer Kontaktbereich und zumindest ein innerer Kontaktbereich vorgesehen sind, wobei an dem inneren Kontaktbereich ein bewegliches Kontaktteil gehalten ist, das mit der ersten Kontaktfläche zusammenwirkt, wobei der zumindest eine äußere Kontaktbereich zumindest in einem Abschnitt dauerhaft mit der zweiten Kontaktfläche verbunden ist, und wobei die Schnappscheibe das bewegliche Kontaktteil in Abhängigkeit von der Temperatur des Schaltwerkes von der ersten Kontaktfläche abhebt.

[0002] Ein derartiger Schalter ist aus der DE 10 2011 119 637 A1 bekannt.

[0003] Der bekannte Schalter weist ein topfartiges Unterteil auf, das durch ein das Unterteil übergreifendes Oberteil verschlossen ist. Im Inneren des Schalters ist ein temperaturabhängiges Schaltwerk angeordnet, das ein bewegliches Kontaktteil trägt, das mit einem stationären Gegenkontakt zusammenwirkt, der an einer Innenseite des Oberteils angeordnet ist und eine erste Kontaktfläche bildet.

[0004] Das Schaltwerk umfasst eine Feder-Schnappscheibe, die das bewegliche Kontaktteil trägt und gegen den stationären Gegenkontakt drückt. Dabei stützt sich die Feder-Schnappscheibe mit ihrem Rand am inneren Boden des Unterteils auf, der die zweite Kontaktfläche bildet. In dieser Stellung sind die beiden Kontaktflächen also über das bewegliche Kontaktteil und die Feder-Schnappscheibe elektrisch leitend miteinander verbunden.

[0005] Die Außenanschlüsse erfolgen über das elektrisch leitende Deckelteil, das mit dem stationären Gegenkontakt elektrisch leitend verbunden ist, und das ebenfalls elektrisch leitende Unterteil, an dessen innerem Boden sich die Feder-Schnappscheibe abstützt.

[0006] Oberhalb der Feder-Schnappscheibe ist eine Bimetall-Schnappscheibe angeordnet, die in ihrer Tiefemperaturstellung lose im Schaltwerk einliegt. Wenn die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe auf einen Wert oberhalb ihrer Ansprechtemperatur ansteigt, drückt sie mit ihrem Zentrum das bewegliche Kontaktteil von dem stationären Gegenkontakt weg, wozu sie sich mit ihrem Rand an einer Isolierfolie abstützt, die zwischen dem Unterteil und dem Oberteil vorgesehen ist. Die Feder-Schnappscheibe springt dabei von ihrer einen in ihre andere stabile geometrische Konfiguration um.

[0007] Während in dem insoweit beschriebenen Ausführungsbeispiel die Schnappscheibe eine Feder-Schnappscheibe ist, gegen die eine Bimetall-Schnappscheibe arbeitet, ist es bei dem aus der DE 10 2011 119 637 A1 bekannten Schalter auch vorgesehen, lediglich eine Bimetall-Schnappscheibe zu verwenden, so dass der Strom unmittelbar durch die Bimetall-Schnappscheibe fließt, die bei geschlossenem Schalter auch den Kontaktdruck zwischen dem beweglichen Kontaktteil und dem stationären Gegenkontakt bewirkt.

[0008] Die Schnappscheibe ist bei dem aus der DE 10 2011 119 637 A1 bekannten Schalter beispielsweise eine kreisrunde Scheibe, die einen inneren Kontaktbereich aufweist, auf den das bewegliche Kontaktteil aufgeschweißt ist. Um innere Verspannungen in der Schnappscheibe zu vermeiden, ist der innere Kontaktbereich durch einen halbkreisförmigen Spalt von der Schnappscheibe abgetrennt, der sich über einen Winkel von mehr als 180° erstreckt.

[0009] An einem Abschnitt des äußeren Randes der Schnappscheibe ist ein Verbindungssteg angeformt, der zusammen mit dem restlichen Rand als zweiter Kontaktbereich dient. Dieser Verbindungssteg dient zur besseren Handhabung des Schaltwerkes bei dessen Montage und beim Einlegen in das Unterteil. Der Verbindungssteg wird dann flächig auf den inneren Boden des Unterteils aufgeschweißt, um für eine dauerhafte elektrische und mechanische Verbindung zwischen der Schnappscheibe und der zweiten Kontaktfläche innen in dem Unterteil zu sorgen. Der zweite Kontaktbereich ist so im Bereich des Verbindungssteges dauerhaft und im Bereich des Randes bei geschlossenem Schalter mit der zweiten Kontaktfläche verbunden.

[0010] Diese Konstruktion bietet den Vorteil, dass die Material- und Herstellungskosten für den bekannten temperaturabhängigen Schalter geringer sind als bei anderen Schaltern, weil als Unterteil kein Drehteil erforderlich ist, und weil auf die Versilberung sowohl bei der Schnappscheibe als auch bei dem Unterteil verzichtet werden kann.

[0011] Durch die permanente galvanische Verbindung der Schnappscheibe mit der zweiten Kontaktfläche wird bei dem bekannten Schalter dafür gesorgt, dass der Übergangswiderstand zwischen Schnappscheibe und Unterteil sehr gering ist. Auf diese Weise wird eine mögliche Fehlerquelle eliminiert, die bei der abschließenden Durchgangsprüfung eines fertig montierten temperaturabhängigen Schalters auftauchen kann. Es ist nämlich durchaus möglich, dass aufgrund von Fertigungstoleranzen der Übergangswiderstand zwischen dem Unterteil des Gehäuses und der Schnappscheibe so groß ist, dass der fertige temperaturabhängige Schalter als Ausschuss verworfen werden muss.

[0012] Üblicher Weise werden temperaturabhängige Schalter der eingangs genannten Art jedoch mit Schnappscheiben versehen, die mit ihrem Rand lose, also frei beweglich auf dem inneren Boden des Unterteils oder einer innen in dem Unterteil umlaufenden Schulter

aufliegen, so dass der gesamte Rand den äußeren Kontaktbereich bildet. Derartige Schalter sind beispielsweise aus der DE 43 45 350 A1 bekannt. Bei Umspringen von der einen in die andere geometrische Konfiguration streckt sich die Schnappscheibe, bis sich ihr Rand von dem Boden des Unterteils oder dem umlaufenden Rand abhebt.

[0013] Weil die Feder-Schnappscheibe sich bei dem aus der DE 43 45 350 A1 bekannten Schalter auf einer umlaufenden Schulter abstützt, kann sie sich beim Umschnappen mit ihrem Zentrum durch die Schulter und ihren auf der Schulter aufliegenden Rand "hindurch" auf den tiefer liegenden Boden zu bewegen, also durch den Rand hindurch schnappen, während sie sich gleichzeitig mechanisch radial nach außen streckt, was ein Umschnappen ohne Überwindung äußerer mechanischer Gegenkräfte ermöglicht.

[0014] Diese mechanischen Freiheitsgrade beim Umschnappen zwischen den beiden geometrischen Konfigurationen sind gewünscht, weil sie sich positiv auf die Lebensdauer des Schaltwerkes und die Langzeitkonstanz der Schalttemperatur auswirken.

[0015] Obwohl der aus der DE 10 2011 119 637 A1 bekannte Schalter viele Vorteile bezüglich Kosten und Montage mit sich bringt, weist er doch gewisse Nachteile auf, was die Lebensdauer des Schaltwerkes und die Langzeitkonstanz der Schalttemperatur betrifft, weil die Schnappscheibe über den Verbindungssteg an einer Stelle ihres Umfanges mechanisch fest mit dem inneren Boden des Unterteils verbunden ist. Diese Konstruktion erlaubt weder ein radiales Strecken noch ein ungehindertes Durchschnappen des Zentrums der Schnappscheibe, die beim Umspringen folglich externen mechanischen Kräften ausgesetzt ist.

[0016] Die bekannten temperaturabhängigen Schalter dienen dazu, ein elektrisches Gerät vor zu hoher Temperatur zu schützen. Zu diesem Zweck wird der Versorgungsstrom für das zu schützende Gerät durch den temperaturabhängigen Schalter geleitet, wobei der Schalter thermisch an das zu schützende Gerät angekoppelt ist. Bei einer durch die Sprungtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe vorgegebenen Ansprechtemperatur öffnet das jeweilige Schaltwerk dann den Stromkreis, indem das bewegliche Kontaktteil von dem stationären Gegenkontakt abgehoben wird.

[0017] Damit sich der Schalter nach dem Abkühlen des Gerätes nicht wieder schließt, ist es ferner bekannt, parallel zu dem temperaturabhängigen Schaltwerk einen Selbsthaltungswiderstand, vorzugsweise einen PTC-Widerstand vorzusehen, der bei geschlossenem temperaturabhängigen Schaltwerk durch dieses elektrisch kurzgeschlossen ist. Wenn das Schaltwerk jetzt öffnet, übernimmt der Selbsthaltungswiderstand einen Teil des bisher fließenden Stromes und erwärmt sich dabei so weit, dass er hinreichend Wärme erzeugt, um die Bimetall-Schnappscheibe auf einer Temperatur zu halten, die oberhalb der Ansprechtemperatur liegt. Dieser Vorgang wird Selbsthaltung genannt, er verhindert, dass sich ein

temperaturabhängiger Schalter unkontrolliert wieder schließt, wenn das zu schützende Gerät sich wieder abkühlt.

[0018] Während bei derartigen temperaturabhängigen Schaltern eine Eigenerwärmung der Schnappscheibe durch den fließenden Strom häufig unerwünscht ist, sind auch Schalter bekannt, bei denen zusätzlich ein Reihewiderstand vorgesehen ist, der sich durch den fließenden Strom des zu schützenden Gerätes in definierter Weise erwärmt. Bei zu hohem Stromfluss heizt sich dieser Reihewiderstand soweit auf, dass die Sprungtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe erreicht wird. Neben der Überwachung der Temperatur des zu schützenden Gerätes kann auf diese Weise auch der fließende Strom mit überwacht werden, der Schalter hat dann eine definierte Stromabhängigkeit.

[0019] Derartige Schalter haben sich im Alltagseinsatz hinreichend bewährt. Wenn die Schalter nicht im Nulldurchgang einer Versorgungswechselspannung oder bei angelegter Gleichspannung öffnen, bilden sich beim Abheben des beweglichen Kontaktteils von dem stationären Gegenkontakt und/oder beim Abheben des Randes der stromführenden Schnappscheibe von der zweiten Kontaktfläche Lichtbögen und Funkenflug aus.

[0020] Die sich ausbildenden Lichtbögen und entstehenden Funken führen zu Kontaktabbrand und damit einhergehend langfristig zu einer Veränderung der Geometrie der Schaltflächen von beweglichem Kontaktteil und stationärem Gegenkontakt, was mit der Zeit auch zu einer Erhöhung des Durchgangswiderstandes führt.

[0021] Neben dem Kontaktabbrand an dem stationären Gegenkontakt sowie dem beweglichen Kontaktteil findet Kontaktabbrand auch an dem Rand der Schnappscheiben auf, die das bewegliche Kontaktteil tragen und mit ihrem Rand als äußerer Kontaktbereich die elektrische Verbindung zu der zweiten Kontaktfläche herstellen. Im Laufe der Schaltzyklen führt dies durch Beschädigungen am Rand der Schnappscheiben ebenfalls zu einer Erhöhung des Durchgangswiderstandes.

[0022] Diese Probleme erhöhen sich mit der Anzahl der Schaltzyklen sogar noch, so dass sich das Schaltverhalten der bekannten Schalter im Laufe der Zeit verschlechtert. Vor diesem Hintergrund ist die Lebensdauer, also die Zahl der zulässigen Schaltzyklen der bekannten Schalter begrenzt, wobei die Lebensdauer auch von der Abschaltleistung, also der Stromstärke der geschalteten Ströme abhängt.

[0023] Die DE 977 187 A schlägt daher vor, bei einem temperaturabhängigen Schaltwerk, das lediglich eine Bimetall-Schnappscheibe aufweist, diese vom Stromfluss dadurch zu entlasten, dass das bewegliche Kontaktteil über eine sonnenradförmige Metallspinne mit dem Gehäuse des Schalters verbunden wird. Auf diese Weise fließt der Strom nicht mehr nur durch die Bimetall-Schnappscheibe sondern überwiegend durch die Metallspinne.

[0024] Einen ähnlichen Ansatz wählt die AT 256 225 A, bei der auf der von dem stationären Gegenkontakt

abgelegenen Oberfläche der Bimetall-Schnappscheibe eine Kupferableitung vorgesehen ist, die das bewegliche Kontaktteil mit dem Gehäuse verbindet.

[0025] Die Kupferableitung und die Metallspinne tragen zu der mechanischen Funktion des Schalters nichts bei, sie müssen im Gegenteil von der Bimetall-Schnappscheibe beim Öffnen und Schließen des Schalters mit bewegt werden, stellen also eine zusätzliche mechanische Belastung für sie dar. Dies führt zu einer Ermüdung und damit einhergehend nicht nur zu einer unerwünschten Verschiebung der Schalttemperatur sondern auch zu einem verschlechterten Öffnungs- und Schließverhalten, was die Lebensdauer stark begrenzt.

[0026] Bei diesen Schaltern muss die Bimetall-Schnappscheibe zwar auch den Schließdruck des Schaltwerkes bereitstellen, diese mechanische Belastung kann jedoch bei bestimmten Schaltertypen in Kauf genommen werden.

[0027] Davon ausgehend schlägt die DE 21 21 802 A vor, parallel zu der Bimetall-Schnappscheibe eine Feder-Schnappscheibe anzuordnen, die zur mechanischen Funktion des Schalters beiträgt, indem sie den Schließdruck des Schaltwerkes herstellt und sowohl beim Öffnen als auch beim Schließen die Umschnappbewegung der Bimetall-Schnappscheibe unterstützt. Zudem führt sie auch den elektrischen Strom. Auf diese Weise ist die Bimetall-Schnappscheibe sowohl mechanisch als auch elektrisch entlastet, so dass ihre Lebensdauer deutlich verlängert wird.

[0028] Dafür gibt es bei diesem Schalter das bereits eingangs ausgehend von dem aus der DE 43 45 350 A1 bekannten Schalter geschilderte Problem mit den sich unweigerlich ausbildenden Lichtbögen und Funken, die die Lebensdauer der bekannten Schalter umso stärker begrenzen, je höher der geschaltete Strom ist.

[0029] Bei dem aus der DE 10 2011 119 637 A1 bekannten Schalter ist der Kontaktabbrand an dem Rand der Schnappscheibe durch die permanente elektrische Verbindung der Schnappscheibe mit der zweiten Kontaktfläche zwar verringert, aber dennoch fließt bei geschlossenem Schalter, wenn sich also der Rand der Schnappscheibe auf der zweiten Kontaktfläche abstützt, Strom nicht nur über den Verbindungsteg sondern auch über den Rand der Schnappscheibe in die zweite Kontaktfläche, so dass der Rand beim Öffnen des Schalters durch Kontaktabbrand geschädigt wird, was zwar nicht den Durchgangswiderstand wohl aber das mechanische Schaltverhalten und damit die Lebensdauer verschlechtert.

[0030] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, auf konstruktiv einfache Weise die Lebensdauer und/oder die Schaltleistung des bekannten temperaturabhängigen Schalters zu erhöhen.

[0031] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe einerseits dadurch gelöst, dass der oder jeder äußere Kontaktbereich dauerhaft auf der zweiten Kontaktfläche aufliegt.

[0032] Unter "dem oder jedem dauerhaft auf der zweiten Kontaktfläche aufliegenden äußeren Kontaktbereich" wird im Rahmen der Erfindung verstanden, dass alle die Bereiche der Schnappscheibe, die für die elektrische Verbindung zu der zweiten Kontaktfläche verwendet werden, dauerhaft auf dieser aufliegen, die also beispielsweise durch Aufdrücken, Ankleben oder Anschweißen mit ihr verbunden sind, und die sich beim Öffnen des Schalters nicht von der zweiten Kontaktfläche abheben.

[0033] Für den aus der DE 10 2011 119 637 A1 bekannten Schalter würde die Umsetzung der der Erfindung zugrunde liegenden Idee beispielsweise bedeuten, dass die Schnappscheibe mit mehreren Verbindungsstegen ausgestattet wird, die längs ihres Umfangs verteilt angeordnet und jeweils an den Boden des Unterteils angeschweißt sind. Die Verbindungsstege, von denen beispielsweise drei um jeweils 120° versetzt angeordnet sind, stellen dann die einzige elektrische und mechanische Verbindung zwischen der Schnappscheibe und der zweiten Kontaktfläche her. Der verbleibende Rand der Schnappscheibe ist ohne mechanischen und elektrischen Kontakt.

[0034] Durch diese konstruktiv einfache Maßnahme wird das Problem des Kontaktabbrandes an dem äußeren Kontaktbereich gelöst, weil der oder jeder äußere Kontaktbereich vollständig und permanent mit der zweiten Kontaktfläche verbunden ist. Es gibt somit keine Abschnitte des äußeren Kontaktbereiches mehr, die sich beim Öffnen des Schalters von der zweiten Kontaktfläche abheben können, was zu Kontaktabbrand führen würde.

[0035] Gleichzeitig wird die Schnappscheibe symmetrisch an der zweiten Kontaktfläche festgelegt, so dass sie mechanisch ein gleichmäßiges Schaltverhalten zeigt. Allerdings muss die Schnappscheibe beim Umschnappen äußere Kräfte überwinden.

[0036] Dabei ist es natürlich möglich, dass nicht jeder äußerer Kontaktbereich auch selbst aufgeschweißt, angeklebt oder aufgeklemmt ist. Wichtig ist nur, dass jeder äußere Kontaktbereich permanent auf der zweiten Kontaktfläche aufliegt. Dies kann beispielsweise erreicht werden, wenn sechs umfänglich gleich verteilte Verbindungsstege vorgesehen sind, von denen nur jeder zweite mit der zweiten Kontaktfläche verbunden ist. Die anderen Verbindungsstege werden dadurch ebenfalls dauerhaft fest auf die zweite Kontaktfläche aufgedrückt, bleiben also auch dann mit ihr verbunden, wenn der Schalter öffnet.

[0037] Die Lebensdauer der bekannten Schalter wird auf diese Weise deutlich verlängert

[0038] Der Kontaktabbrand am Rand von Schnappscheiben führt nach Erkenntnis der Erfinder der vorliegenden Anmeldung nämlich dazu, dass die maximale Schaltleistung und die erreichbare Schaltzyklusanzahl stärker begrenzt werden als durch den Kontaktabbrand an dem stationären Gegenkontakt und dem beweglichen Kontaktteil. Allein schon durch eine Verbesserung des Kontaktabbrandes am Rand der stromführenden Schnappscheiben lässt sich also wider Erwarten die Le-

bensdauer eines temperaturabhängigen Schalters erhöhen.

[0039] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0040] Dabei ist es bevorzugt, wenn die Schnappscheibe zwischen dem zumindest einen oder jedem äußeren Kontaktbereich und dem zumindest einen oder jedem inneren Kontaktbereich zumindest einen Ausgleichsabschnitt aufweist.

[0041] Schnappscheiben der hier zum Einsatz kommenden Art sind leicht gewölbte Scheiben mit gegenüber dem Rand leicht erhabenem Zentrum. Die Schnappscheiben sind in der Regel rund, kreisrund, oval oder ähnlich abgerundet ausgebildet. Bimetall-Schnappscheiben weisen eine Hochtemperaturstellung auf, in der sie in einer Ansicht konvex sind, während sie in derselben Ansicht konkav erscheinen, wenn sie sich in ihrer Tief-temperaturstellung befinden.

[0042] Federschnappscheiben weisen dagegen zwei mechanisch stabile geometrische Stellungen oder Konfigurationen auf, die je nach Ansicht als konvex oder konkav erscheinen.

[0043] Schnappscheiben schnappen von ihrer einen in die andere Konfiguration um, indem sich ihr Zentrum sozusagen durch den Rand hindurchbewegt, der bestrebt ist, dabei eine radiale Ausweichbewegung vorzunehmen. Wenn der Rand fest eingespannt ist, erfolgt das Umschnappen über innere Verformungen unter Überwindung innerer Kräfte. Diese inneren Verformungen und die dabei auftretenden inneren Kräfte führen zu einer mechanischen Belastung und Alterung der Schnappscheiben, was die Lebensdauer der damit ausgestatteten Schalter begrenzt.

[0044] Um das Auftreten der inneren Verformungen und inneren Kräfte zu vermeiden oder zumindest stark zu verringern, wenn die Schnappscheibe an ihrem Rand zumindest teilweise mechanisch festgelegt ist, werden erfindungsgemäß jetzt innerhalb der Schnappscheibe Ausgleichsabschnitte vorgesehen, die die mechanische Verformung zulassen.

[0045] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einem "Ausgleichsabschnitt" der Schnappscheibe also ein Bereich verstanden, der sozusagen in radialer Richtung nachgebend oder federnd ausgebildet ist. Ein Ausgleichsabschnitt der Schnappscheibe ermöglicht innerhalb der Schnappscheibe eine radiale Ausweich- oder Ausdehnungsbewegung, obwohl sich der äußere Kontaktbereich gegenüber der zweiten Kontaktfläche radial nicht nach außen bewegt oder bewegen kann. Diese Eigenschaft eines Ausgleichsabschnittes ergibt sich aufgrund seiner Struktur, also seiner Geometrie und/oder Verbindung mit der Schnappscheibe, dem äußeren und/oder dem inneren Kontaktbereich. Ein Ausgleichsabschnitt kann daher auch als Ausdehnungsstruktur bezeichnet werden.

[0046] Der äußere Kontaktbereich kann beispielsweise als äußerer Ring ausgebildet sein, der über mehrere Stege mit dem mittleren Bereich der Schnappscheibe

verbunden ist, an den sich radial nach innen der innere Kontaktbereich anschließt. Der äußere Kontaktbereich ist dabei auf die zweite Kontaktfläche aufgeklemt. Wenn der innere Kontaktbereich der Schnappscheibe, das das bewegliche Kontaktteil trägt, jetzt zusammen mit dem mittleren Bereich umschnappt, so verformen sich die Stege vorübergehend, indem sie eine Ausweichbewegung durchführen und/oder federnd zusammengedrückt werden. Sie nehmen also eine Ausgleichsbewegung vor, die den mittleren Bereich der Schnappscheibe von der mechanischen Beanspruchung entlastet und somit die Alterungsprozesse verlangsamt.

[0047] Eine vergleichbare Ausgleichsstruktur kann alternativ oder zusätzlich auch zwischen dem inneren Kontaktbereich und dem mittleren Bereich der Schnappscheibe vorgesehen sein.

[0048] Durch die konstruktiv einfache Maßnahme der Ausgleichsabschnitte wird erreicht, dass die Schnappscheibe beim Umschnappen keine äußeren Kräfte überwinden muss, weil die Schnappscheibe in radialer Richtung zwischen dem äußeren Kontaktbereich und dem inneren Kontaktbereich einen Ausgleichsbewegung vornimmt, weil der Ausgleichsabschnitt beispielsweise federnd ausgebildet ist. Die Schnappscheibe kann sich also beim Öffnen und Schließen des Schalters intern radial ausdehnen, ohne dabei externe Kräfte überwinden zu müssen.

[0049] Während auch diese Maßnahme für sich genommen die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe löst, führt insbesondere die Kombination dieser beiden Maßnahmen dazu, dass die im Stand der Technik bekannten und bisher nur für sich gelösten Probleme überwunden werden.

[0050] Wenn die Schnappscheibe wie bei dem Schalter aus der DE 10 2011 119 637 A1 über einen vom Rand ausgehenden Verbindungssteg an die zweite Kontaktfläche anschweißt wird, führt das zu mechanischen Problemen, ohne dass der Kontaktabbrand am Rand der Schnappscheibe ganz beseitigt wird.

[0051] Weil nur ein einziger Verbindungssteg vorgesehen ist, der zudem fest mit der Schnappscheibe verbunden und flächig auf die zweite Kontaktfläche aufgeschweißt ist, kann er keine radiale Ausweichbewegung erlaubt. Die Schnappscheibe biegt sich vielmehr asymmetrisch an ihrem von dem Verbindungssteg freien Umfangsabschnitt nach oben, was geometrisch problematisch ist und auf Dauer zu starken mechanischen Belastungen führt.

[0052] Wenn der Bimetall-Schnappscheibe wie bei den Schaltern aus der DE 21 21 802 A oder der DE 43 45 350 A1 eine stromführende Feder-Schnapsscheibe zugeordnet wird, die an ihrem Rand nicht mechanisch festgelegt ist, führt das zu Kontaktabbrand am Rand der Schnappscheibe, was mit den oben geschilderten Problemen verbunden ist.

[0053] Wenn der Bimetall-Schnappscheibe wie bei den Schaltern aus der DE 977 187 A oder der AT 256 225 A eine stromführende Verbindung zugeordnet wird,

die das bewegliche Kontaktteil mit der zweiten Kontaktfläche verbindet, wird der Kontaktabbrand zwar vermindert, aber die Bimetall-Schnappscheibe wird mechanisch übermäßig belastet, weil sie die Kupferableitung bzw. Metallspinne mit bewegen muss.

[0054] Alle diese Probleme werden durch den neuen Schalter auf konstruktiv einfache Weise gelöst.

[0055] Der Vorteil der Ausgleichsabschnitte ergibt sich insbesondere im Zusammenhang mit Schnappscheiben, die an ihrem Rand zumindest soweit mechanisch fixiert sind, dass sie symmetrisch und dauerhaft sowohl mechanisch als auch elektrisch mit der zweiten Kontaktfläche verbunden sind, so dass am Rand kein Kontaktabbrand erfolgen kann.

[0056] Während die Schnappscheibe selbst die Bimetall-Schnappscheibe sein kann, ist es bevorzugt, wenn Schnappscheibe eine Feder-Schnappscheibe ist, der eine Bimetall-Schnappscheibe zugeordnet ist, die an dem beweglichen Kontaktteil gehalten ist.

[0057] Hier ist von Vorteil, dass die Bimetall-Schnappscheibe weder den mechanischen Schließdruck ausüben muss noch den Betriebsstrom des zu schützenden Gerätes führt.

[0058] Dabei ist es bevorzugt, wenn die Bimetall-Schnappscheibe unverlierbar mit Spiel an dem Kontaktteil gehalten ist.

[0059] Weil nun Feder-Schnappscheibe, Bimetall-Schnappscheibe und bewegliches Kontaktteil eine Einheit bilden, lässt sich das Schaltwerk als gesondertes Halbfertigteil montieren und zwischenlagern, wobei auch eine gesonderte Prüfung des Schaltwerkes möglich ist, da die Bimetall-Schnappscheibe unverlierbar gehalten wird, aber entsprechende Lose aufweist, so dass sie sich zwischen ihrer Tieftemperaturstellung und Hochtemperaturstellung ungehindert verformen kann.

[0060] Bei dieser Maßnahme ist weiter von Vorteil, dass sich die Bimetall-Schnappscheibe einfach an dem beweglichen Kontaktteil montieren und festlegen lässt, ohne dass die Bimetall-Schnappscheibe in ihrem zentrischen Bereich mechanischen Spannungen ausgesetzt ist.

[0061] Derartige mechanische Spannungen sollen in vielen Anwendungen bei Bimetall-Schnappscheiben möglichst vermieden werden, weil diese mechanischen Spannungen dazu führen, dass das Schaltverhalten der Bimetall-Schnappscheibe nicht reproduzierbar eingestellt werden kann bzw. sich unvorhersehbar verschiebt.

[0062] Das Umspringen einer Bimetall-Schnappscheibe zwischen ihrer Tieftemperaturstellung und ihrer Hochtemperaturstellung oberhalb der Sprungtemperatur vollzieht sich bei Annäherung der Sprungtemperatur nämlich zunächst allmählich, man spricht davon, dass die Bimetall-Schnappscheibe kriecht.

[0063] Wenn die Bimetall-Schnappscheibe während dieses Kriechvorgangs mechanischen Belastungen ausgesetzt ist, kann dies dazu führen, dass die Bimetall-Schnappscheibe schneller altert oder dass sich ihre Sprungtemperatur verschiebt, was beides im Einsatz

häufig unerwünscht ist.

[0064] Allgemein ist es bevorzugt, wenn die Bimetall-Schnappscheibe zwischen der Feder-Schnappscheibe und der ersten Kontaktfläche angeordnet ist.

5 **[0065]** Hier ist von Vorteil, dass die Bimetall-Scheibe sozusagen oberhalb der Feder-Schnappscheibe liegt, so dass unterhalb der Feder-Schnappscheibe Raum ist, um den oder jeden äußeren Kontaktbereich mit der zweiten Kontaktfläche zu verbinden.

10 **[0066]** Andererseits ist es bevorzugt, wenn die Bimetall-Schnappscheibe an der von der ersten Kontaktfläche wegweisenden Seite der Feder-Schnappscheibe angeordnet ist.

[0067] Hier ist von Vorteil, dass die Bimetall-Scheibe 15 sozusagen unterhalb der Feder-Schnappscheibe liegt, so dass die Feder-Schnappscheibe oberhalb der Bimetall-Schnappscheibe liegt und diese vor umherfliegenden Funken abschirmt, die beim Öffnen des Schalters zwischen dem stationären Gegenkontakt und dem beweglichen Kontaktteil entstehen können. Diese Schutzfunktion der Feder-Schnappscheibe wirkt sich nach Erkenntnis der Erfinder besonders gut dann aus, wenn die Feder-Schnappscheibe an dem äußeren Kontaktbereich dauerhaft mit der zweiten Kontaktfläche verbunden ist.

25 **[0068]** Dabei ist es bevorzugt, wenn der oder jeder äußere Kontaktbereich durch Klemmung dauerhaft mit der zweiten Kontaktfläche verbunden ist, wobei vorzugsweise das bewegliche Kontaktteil an dem zumindest einen inneren Kontaktbereich festgeklemmt ist.

30 **[0069]** Durch das Festklemmen oder Einklemmen wird für eine gute mechanische und elektrische Verbindung des inneren und äußeren Kontaktbereiches gesorgt, so dass es dort nicht zu Beschädigungen infolge von sich öffnenden Kontaktflächen kommen kann.

35 **[0070]** Allgemein ist es bevorzugt, wenn der oder jeder Ausgleichsabschnitt in radialer Richtung federnd ausgebildet ist, vorzugsweise der oder jeder äußere und/oder innere Kontaktbereich an einem radial verlaufenden Steg ausgebildet ist, der vorzugsweise ausschließlich über einen Ausgleichsabschnitt mit einem mittleren Bereich der Schnappscheibe verbunden ist.

40 **[0071]** Hier ist von Vorteil, dass die Ausgleichsbewegungen beim Umschnappen durch die Struktur auf konstruktiv einfache Weise vorgegeben werden können, beispielsweise dadurch, dass der Ausgleichsabschnitt als hochgewölbter Abschnitt zwischen dem äußeren bzw. inneren Kontaktbereich und dem mittleren Bereich der Schnappscheibe ausgebildet ist.

[0072] Dabei ist es weiter bevorzugt, wenn zumindest 50 drei Stege vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die äußeren und/oder inneren Kontaktbereiche zu einem Ring verbunden sind.

[0073] Hier ist von Vorteil, dass zwar ein großer äußerer und/oder innerer Kontaktbereich bereitgestellt wird, 55 so dass der Strom gleichmäßig durch die Schnappscheibe fließt, dass aber über die Stege konstruktiv einfach eine federnde Ausgleichsbewegung eingestellt werden kann.

[0074] Alternativ ist es bevorzugt, wenn der äußere und/oder innere Kontaktbereich als in sich geschlossener Ring ausgebildet ist, der über einen Ausgleichsabschnitt mit einem mittleren Bereich des Schnappscheibe verbunden ist, wobei der Ausgleichsabschnitt zumindest einen äußeren, in Umfangsrichtung verlaufenden Spalt und zumindest einen inneren, in Umfangsrichtung verlaufenden Spalt aufweist, wobei die beiden Spalte sich in Umfangsrichtung teilweise überlappen, und vorzugsweise die beiden Spalte durch einen von innen nach außen verlaufenden Spalt miteinander verbunden sind, wobei weiter vorzugsweise zumindest drei äußere und drei innere Spalte vorgesehen sind.

[0075] Auf diese Weise wird eine federnde Struktur in der Schnappscheibe geschaffen, die ohne starke Materialverformungen die Ausgleichsbewegungen zulässt, weil ein Ausdehnen in die Spalte möglich ist.

[0076] Für den Ausgleichsabschnitt an dem äußeren Kontaktbereich ist es bevorzugt, wenn der innere Spalt sich über einen Winkelbereich erstreckt, der maximal halb so groß ist wie der Winkelbereich, über den sich der äußere Spalt erstreckt, wobei es für den Ausgleichsabschnitt an dem inneren Kontaktbereich bevorzugt ist, wenn der innere Spalt sich über einen Winkelbereich erstreckt, der maximal so groß ist wie der Winkelbereich, über den sich der äußere Spalt erstreckt.

[0077] Diese Relation der umfänglichen Erstreckung der Spalte zueinander ergibt nach Erkenntnis der Erfinder der vorliegenden Anmeldung einerseits eine hinreichende mechanische Stabilität für die Schnappscheibe, lässt andererseits aber die erforderlichen Ausgleichsbewegungen problemlos zu.

[0078] Der neue Schalter kann mit einem Parallelwiderstand für Selbsthaltung und/oder mit einem Reihenwiderstand für definierte Stromabhängigkeit ausgestattet sein.

[0079] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

[0080] 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.

[0081] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der beigefügten Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische, geschnittene Seitenansicht eines temperaturabhängigen Schalters in geschlossenem Zustand;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Schalters aus Fig. 1 im Bereich der Schulter, auf der der Rand der Feder-Schnappscheibe aufliegt, mit einem Ausführungsbeispiel für die Ausgleichsabschnitte;

Fig. 3 die Feder-Schnappscheibe aus Fig. 2 in einer schematischen Draufsicht;

Fig. 4 in einer Darstellung wie in Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel für die Feder-Schnappscheibe; und

Fig. 5 in einer Darstellung wie in Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel für die Feder-Schnappscheibe.

[0082] In Fig. 1 ist in einer schematischen Seitenansicht ein in der Draufsicht kreisförmiger temperaturabhängiger Schalter 10 gezeigt, der ein temperaturabhängiges Schaltwerk 11 aufweist, das in einem Gehäuse 12 angeordnet ist.

[0083] Das Gehäuse 12 umfasst ein topfartiges Unterteil 14, das von einem Oberteil 15 verschlossen ist. In dem Unterteil 14 ist eine umlaufende, gestufte Schulter 16 vorgesehen, auf der ein Distanzring 17 angeordnet ist, auf dem das Oberteil 15 unter Zwischenlager einer Isolierfolie 18 aufliegt.

[0084] Durch seinen nach innen gebogenen, hochstehenden Rand 19 klemmt das Unterteil 14 das Oberteil 15 auf den Distanzring 17 und diesen auf umlaufenden Schulter 16.

[0085] Unterteil 14 und Oberteil 15 sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus elektrisch leitendem Material gefertigt, weshalb die Isolierfolie 18 vorgesehen ist, die Unterteil 14 und Oberteil 15 elektrisch gegeneinander isoliert.

[0086] An einer Außenseite 21 des Oberteils 15 ist eine weitere isolierende Abdeckung 22 vorgesehen, während an einer Innenseite 23 des Oberteils 15 ein stationärer Gegenkontakt 24 angeordnet ist.

[0087] Mit diesem stationären Gegenkontakt 24 arbeitet ein von dem Schaltwerk 11 getragenes, bewegliches Kontaktteil 25 zusammen.

[0088] Das Schaltwerk 11 umfasst eine Feder-Schnappscheibe 26, die mit ihrem Rand 27 dauerhaft zwischen dem Distanzring 17 und der Schulter 16 eingeklemmt ist, so dass sie dort eine permanente elektrisch leitende Verbindung herstellt.

[0089] Unterhalb der Feder-Schnappscheibe 26, also an ihrer von dem stationären Gegenkontakt 24 wegweisenden Seite, ist eine Bimetall-Schnappscheibe 28 vorgesehen, die zwei geometrische Temperaturstellungen aufweist, die in Fig. 1 gezeigte Tieftemperaturstellung und eine nicht gezeigte Hochtemperaturstellung.

[0090] Die Bimetall-Schnappscheibe 28 liegt mit ihrem Rand 29 frei oberhalb einer keilförmigen, umlaufenden Schulter 31, die an einem inneren Boden 32 des Unterteils 14 ausgebildet ist.

[0091] Das Unterteil 14 weist noch einen äußeren Boden 33 auf, der zusammen mit der Außenseite 21 des Oberteils 15 dem Außenanschluss des Schalters 10 aus Fig. 1 dient.

[0092] Die Bimetall-Schnappscheibe 28 stützt sich auf

einer umlaufenden Schulter 34 des Kontaktteiles 25 mit ihrem Zentrum 35 ab.

[0093] Die Feder-Schnappscheibe 26 ist mit inneren Kontaktbereich 36 in ihrem Zentrum dauerhaft mit dem beweglichen Kontaktteil 25 verbunden, wozu auf dessen Zapfen 30, der durch die beiden Schnappscheiben 26 und 28 hindurch ragt, ein Ring 37 aufgedrückt ist, an dem auch die Schulter 34 ausgebildet ist.

[0094] Der stationäre Gegenkontakt 24 bildet eine erste Kontaktfläche 38, die mit dem beweglichen Kontaktteil 25 und über dieses mit dem inneren Kontaktbereich 36 der Feder-Schnappscheibe 26 zusammenwirkt und über das Oberteil 15 mit dessen Außenseite 21, also dem ersten Außenanschluss verbunden ist.

[0095] Die Schulter 16 bildet eine zweite Kontaktfläche 39 für einen äußeren Kontaktbereich 41 an dem Rand 27 der Feder-Schnappscheibe 26, der mechanisch und elektrisch dauerhaft mit der zweiten Kontaktfläche 39 verbunden ist, die über das Unterteil 14 mit dessen Außenseite 33, also dem zweiten Außenanschluss verbunden ist.

[0096] Radial innen an den äußeren Kontaktbereich 41 anschließend weist die Feder-Schnappscheibe 26 einen Ausgleichsabschnitt 42 auf, der den äußeren Kontaktbereich 41 mit einem mittleren Bereich 43 der Feder-Schnappscheibe 26 verbindet, der über einen weiteren Ausgleichsabschnitt 44 mit dem inneren Kontaktbereich 36 verbunden ist.

[0097] Auf diese Weise sind innerer und äußerer Kontaktbereich 36 und 41 durch eine jeweilige Klemmung fest eingespannt, also mechanisch und elektrisch permanent verbunden, so dass es in diesen Bereichen nicht zur Ausbildung von Funken und/oder Lichtbögen kommen kann, so dass Kontaktbrand vermeiden wird.

[0098] Um der Feder-Schnappscheibe 26 dennoch die Möglichkeit zu geben, sich im Zeitpunkt des Umschnappens mechanisch ausdehnen zu können, sind die radial federnden Ausgleichsabschnitte 42 und 44 vorgesehen, wie dies nachstehend noch erörtert wird.

[0099] In der in Fig. 1 gezeigten, geschlossenen Schaltstellung des Schalters 10 wird das bewegliche Kontaktteil 25 durch die Feder-Schnappscheibe 26 gegen den stationären Gegenkontakt 24 gedrückt. Weil die elektrisch leitende Feder-Schnappscheibe 26 mit ihrem Rand 27 in Verbindung mit dem Unterteil 14 steht, das hier als zweiter Gegenkontakt des Schaltwerkes 11 dient, ist somit eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 21, 33 hergestellt.

[0100] Wenn sich jetzt die Temperatur im Inneren des Schalters 10 über die Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 28 hinaus erhöht, so klappt diese von der in Fig. 1 gezeigten konvexen Konfiguration in eine konkave Konfiguration um, in der sich ihr Rand 29 in Fig. 1 nach oben bewegt, so dass er von unten in Anlage mit dem Rand 27 der Feder-Schnappscheibe 26 gelangt.

[0101] Dabei drückt die Bimetall-Schnappscheibe 28 mit ihrem Zentrum 35 auf die Schulter 34 und hebt somit das bewegliche Kontaktteil 25 von dem stationären Ge-

genkontakt 24 ab.

[0102] Die Feder-Schnappscheibe 26 kann eine bistabile Federscheibe sein, die auch in der geöffneten Stellung des Schalters geometrisch stabil ist, so dass das bewegliche Kontaktteil 25 auch dann nicht wieder in Anlage mit dem stationären Gegenkontakt 24 gelangt, wenn der Rand 29 der Bimetall-Schnappscheibe 28 nicht mehr gegen den Rand 27 der Feder-Schnappscheibe 26 drückt.

[0103] Wenn sich jetzt die Temperatur im Inneren des Schalters 10 wieder erniedrigt, so bewegt sich der Rand 29 der Bimetall-Schnappscheibe 26 nach unten und gelangt in Anlage mit der keilförmigen Schulter 31. Mit ihrem Zentrum 35 drückt die Bimetall-Schnappscheibe 26 dann von unten gegen die Feder-Schnappscheibe 26 und drückt diese wieder in ihre andere geometrisch stabile Position, in der sie gemäß Fig. 1 das bewegliche Kontaktteil 25 gegen den stationären Gegenkontakt 24 drückt.

[0104] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das Schaltwerk 11 zusätzlich zu der Bimetall-Schnappscheibe 28 die stromführende Feder-Schnappscheibe 26 auf, wobei in dem Schaltwerk 11 auch lediglich die Bimetall-Schnappscheibe 28 vorgesehen sein kann, die dann mit ihrem Rand 29 unter dem umlaufenden Ring 17 eingeklemmt wäre, und die Kontaktbereiche 36 und 41 sowie die Ausgleichsabschnitte 42 und 44 aufweisen würde.

[0105] Es ist auch möglich, die Bimetall-Schnappscheibe 28 oberhalb der Feder-Schnappscheibe 26 anzuordnen.

[0106] In Fig. 2 ist ein vergrößerter Ausschnitt des Schalters 10 aus Fig. 1 im Bereich der Schulter 16 gezeigt. Es ist zu erkennen, dass der Distanzring 17 den äußeren Kontaktbereich 41 auf die zweite Kontaktfläche 39 drückt, die als tiefer gesetzte Stufe an der Schulter 16 ausgebildet ist. Zwischen Distanzring 17 und Schulter 16 ist ein Spalt 45 übertrieben groß dargestellt.

[0107] Der Ausgleichsabschnitt 42 ist zwischen dem mittleren Bereich 43 und dem äußeren Kontaktbereich 41, die etwa auf gleicher Höhe liegen, als hochgewölbter Abschnitt ausgebildet. Beim Umschnappen der Feder-Schnappscheibe 26 bewegt sich der mittlere Bereich 43 längs des Pfeiles 46 nach unten und der Ausgleichsabschnitt 42 wird vorübergehend radial zusammengedrückt. Der mittlere Bereich 43 kann sich so vorübergehend längs des Pfeiles 47 radial nach außen ausdehnen.

[0108] Auf diese Weise erfährt der mittlere Bereich 43 der Feder-Schnappscheibe 26 keine mechanische Belastung beim Umschnappen, was mit den eingangs ausführlich diskutierten Vorteilen verbunden ist.

[0109] Damit der Ausgleichsabschnitt 42 diese Bewegungen ausführen kann, ist es an einem Steg 53 ausgebildet, wie sich auch aus Fig. 3 ergibt, die eine schematische Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel für die Feder-Schnappscheibe 26 gemäß Fig. 2 zeigt.

[0110] Die Feder-Schnappscheibe 26 weist in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 insgesamt drei Stege 53 auf, die gleichverteilt unter 120° zueinander um den Rand

27 herum verteilt angeordnet sind. Jeder Steg 53 weist radial außen den äußeren Kontaktbereich 41 auf, der sich radial nach außen über den Rand 27 erstreckt.

[0111] Der Steg ist an seinen Seiten 54 und 55 durch einen Spalt oder Einschnitt 56 bzw. 57 von der Feder-Schnappscheibe 26 getrennt, so dass er nur über den Ausgleichsabschnitt 42 mit dem mittleren Bereich 43 verbunden ist.

[0112] Die Feder-Schnappscheibe 26 wird nur über die drei äußeren Kontaktbereiche 41 an der zweiten Kontaktfläche 39 festgeklemt.

[0113] Beim Umschnappen der Feder-Schnappscheibe 26 führen die drei Ausgleichsabschnitte 42 eine Ausgleichsbewegung aus, wie dies anhand der Fig. 2 beschrieben wurde, so dass sich der mittlere Bereich 43 radial ausdehnen kann.

[0114] In ihrem Zentrum weist die Feder-Schnappscheibe 26 ein Mittenloch 58 auf, durch das das bewegliche Kontaktteil 25 mit seinem Zapfen 30 hindurch ragt. In das Mittenloch 58 ragen radial nach innen drei Stege 59 hinein, die radial innen jeweils einen inneren Kontaktbereich 36 aufweisen.

[0115] Jeder Steg 59 ist an seinen Seiten 61 und 62 durch einen Spalt oder Einschnitt 63 bzw. 64 von der Feder-Schnappscheibe 26 getrennt, so dass er nur über den Ausgleichsabschnitt 44 mit dem mittleren Bereich 43 verbunden ist.

[0116] Wie die Stege 53 sind auch die drei Stege 59 unter 120° zueinander gleichverteilt angeordnet, wobei jedem Steg 53 radial ein Steg 59 gegenüber steht.

[0117] Auf diese Weise kann sich der mittlere Bereich 43 beim Umschnappen der Feder-Schnappscheibe 26 auch radial nach innen ausdehnen, was die mechanischen Belastungen beim Umschnappen ebenfalls reduziert.

[0118] Die Feder-Schnappscheibe 26 kann auch nur mit den Stegen 53 oder nur mit den Stegen 59 ausgestattet sein, wobei auch mehr als drei Stege 53 und/oder 59 vorgesehen sein können.

[0119] Die Ausgleichsabschnitte 42 und 44 könne dabei jeweils so ausgebildet sein, wie es in Fig. 2 dargestellt ist.

[0120] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Feder-Schnappscheibe 26 dargestellt, in dem die inneren Stege 59 so ausgebildet sind wie in Fig. 3. Auch die äußeren Stege 53 sind wie in Fig. 3 ausgebildet.

[0121] In Abweichung von Fig. 3 sind die äußeren Kontaktbereiche 41 durch drei Ringabschnitte 65 umfänglich zu einem in sich geschlossenen Ring 66 verbunden, der insgesamt als äußerer Kontaktbereich 41 dient.

[0122] Gleichfalls sind die inneren Kontaktbereiche 36 durch drei Ringabschnitte 67 zu einem in sich geschlossenen Ring 68 verbunden, der insgesamt als innerer Kontaktbereich 36 dient

[0123] Der Ring 66 ist nur über die drei Stege 53 und deren Ausgleichsabschnitte 42 mit dem mittleren Bereich 43 der Feder-Schnappscheibe 26 verbunden. Entsprechend ist der Ring 68 nur über die drei Stege 59 und

deren Ausgleichsabschnitte 44 mit dem mittleren Bereich 43 der Feder-Schnappscheibe 26 verbunden.

[0124] Fig. 5 zeigt eine Feder-Schnappscheibe 26", bei der ebenfalls ein umlaufender Ring 66 als äußerer Kontaktbereich 41 vorgesehen ist, der über drei abgewinkelte Stege mit dem mittleren Bereich 43 der Feder-Schnappscheibe 26" verbunden ist. Jeder abgewinkelte Steg erstreckt sich mit seinem ersten Abschnitt 69 radial von dem Ring 66 nach innen und daran anschließend mit seinem längeren Abschnitt 70 in Umfangsrichtung.

[0125] Zwischen dem Ring 66 und dem mittleren Bereich 43 sind umfänglich drei außen liegende, sich in Umfangsrichtung erstreckende Spalte 71 und drei weiter innen liegende, sich ebenfalls in Umfangsrichtung erstreckende Spalte 72 vorgesehen, wobei die Spalte 71, 72 sich im Bereich des längeren Abschnittes 69 in Umfangsrichtung teilweise überlappen und durch von innen nach außen verlaufende Spalte 73 miteinander verbunden sind.

[0126] Eine vergleichbare Struktur findet sich auch im Zentrum der Feder-Schnappscheibe 26, wo der innere Kontaktbereich 36 als Ring 74 ausgebildet ist, der über drei abgewinkelte Stege mit dem mittleren Bereich 43 verbunden ist. Die drei Stege weisen jeweils einen ersten Abschnitt 75 auf, der sich radial von dem Ring 74 nach außen erstreckt, und einen sich daran anschließenden Abschnitt 76, der sich in Umfangsrichtung erstreckt.

[0127] Zwischen dem Ring 74 und dem mittleren Bereich 43 sind umfänglich drei außen liegende, sich in Umfangsrichtung erstreckende Spalte 77 und weiter innen liegend drei sich ebenfalls in Umfangsrichtung erstreckende Spalte 78 vorgesehen, wobei die Spalte 77, 78 sich im Bereich des Abschnittes 76 in Umfangsrichtung teilweise überlappen und durch von innen nach außen verlaufende Spalte 79 miteinander verbunden sind.

[0128] Die Abschnitte 69, 70 bilden mit den Spalten 71, 72, 73 genauso wie die Abschnitte 75, 76 mit den Spalten 77, 78, 79 einen Ausgleichsabschnitt.

[0129] Auch diese Konstruktionen erlauben es dem mittleren Bereich 43, beim Umschnappen der Feder-Schnappscheibe 26 vorübergehend radial nach außen und nach innen auszuweichen.

[0130] Die äußeren Spalte 71 überstreichen dabei einen Winkelbereich 81 von 110°, während die inneren Spalte 72 einen Winkelbereich 82 von 35° überstreichen, der also weniger als halb so groß ist wie der Winkelbereich 81.

[0131] Die äußeren Spalte 77 überstreichen schließlich einen Winkelbereich 83 von 50°, während die inneren Spalte 78 einen Winkelbereich 84 von 40° überstreichen, der also maximal so groß ist wie der Winkelbereich 83.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter, der ein temperaturabhängiges Schaltwerk (11) und ein das Schalt-

- werk (11) aufnehmendes Gehäuse (12) aufweist, das ein Oberteil (14) mit einem ersten Außenanschluss (21) sowie ein Unterteil (15) mit einem zweiten Außenanschluss (33) umfasst, wobei an einer Innenseite (23) des Oberteils (14) eine mit dem ersten Außenanschluss (21) in Verbindung stehende erste Kontaktfläche (38) und innen in dem Unterteil (15) eine mit dem zweiten Außenanschluss (33) in Verbindung stehende zweite Kontaktfläche (39) vorgesehen sind, wobei das Schaltwerk (11) eine Schnappscheibe (26) umfasst, an der zumindest ein äußerer Kontaktbereich (41) und zumindest ein innerer Kontaktbereich (36) vorgesehen sind, wobei an dem inneren Kontaktbereich (36) ein bewegliches Kontaktteil (25) gehalten ist, das mit der ersten Kontaktfläche (38) zusammenwirkt, wobei der zumindest eine äußere Kontaktbereich (41) zumindest in einem Abschnitt dauerhaft mit der zweiten Kontaktfläche (39) verbunden ist, und wobei die Schnappscheibe (26) das bewegliche Kontaktteil (25) in Abhängigkeit von der Temperatur des Schaltwerkes (11) von der ersten Kontaktfläche (38) abhebt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder äußere Kontaktbereich (41) dauerhaft auf der zweiten Kontaktfläche (39) aufliegt.
2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnappscheibe (26) zwischen dem zumindest einen oder jedem äußeren Kontaktbereich (41) und dem zumindest einen oder jeden inneren Kontaktbereich (36) zumindest einen Ausgleichsabschnitt (42, 44) aufweist.
3. Temperaturabhängiger Schalter, der ein temperaturabhängiges Schaltwerk (11) und ein das Schaltwerk (11) aufnehmendes Gehäuse (12) aufweist, das ein Oberteil (14) mit einem ersten Außenanschluss (21) sowie ein Unterteil (15) mit einem zweiten Außenanschluss (33) umfasst, wobei an einer Innenseite (23) des Oberteils (14) eine mit dem ersten Außenanschluss (21) in Verbindung stehende erste Kontaktfläche (38) und innen in dem Unterteil (15) eine mit dem zweiten Außenanschluss (33) in Verbindung stehende zweite Kontaktfläche (39) vorgesehen sind, wobei das Schaltwerk (11) eine Schnappscheibe (26) umfasst, an der zumindest ein äußerer Kontaktbereich (41) und zumindest ein innerer Kontaktbereich (36) vorgesehen sind, wobei an dem inneren Kontaktbereich (36) ein bewegliches Kontaktteil (25) gehalten ist, das mit der ersten Kontaktfläche (38) zusammenwirkt, wobei der zumindest eine äußere Kontaktbereich (41) zumindest in einem Abschnitt dauerhaft mit der zweiten Kontaktfläche (39) verbunden ist, und wobei die Schnappscheibe (26) das bewegliche Kontaktteil (25) in Abhängigkeit von der Temperatur des Schaltwerkes (11) von der ersten Kontaktfläche (38) abhebt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnappscheibe (26) zwischen dem zumindest einen oder jedem äußeren Kontaktbereich (41) und dem zumindest einen oder jeden inneren Kontaktbereich (36) zumindest einen Ausgleichsabschnitt (42, 44) aufweist.
4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder äußere Kontaktbereich (41) durch Klemmung dauerhaft mit der zweiten Kontaktfläche (39) verbunden ist.
5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Ausgleichsabschnitt (42, 44) in radialer Richtung federnd ausgebildet ist.
6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Kontaktbereich (36, 41) an einem radial verlaufenden Steg (59, 53) ausgebildet ist, der über einen Ausgleichsabschnitt (44, 42) mit einem mittleren Bereich (43) der Schnappscheibe (26) verbunden ist.
7. Schalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichsabschnitt (44, 42) als hochgewölbter Abschnitt zwischen dem Kontaktbereich (36, 41) und dem mittleren Bereich (43) der Schnappscheibe (26) ausgebildet ist.
8. Schalter nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (59, 53) ausschließlich über den Ausgleichsabschnitt (44, 42) mit dem mittleren Bereich (43) der Schnappscheibe (26) verbunden ist.
9. Schalter nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei Stege (59, 53) vorgesehen sind, und die Kontaktbereiche (36, 41) der Stege (59, 53) miteinander zu einem Ring (68, 66) verbunden sind.
10. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Kontaktbereich (41) als in sich geschlossener Ring (66) ausgebildet ist, der über einen Ausgleichsabschnitt mit einem mittleren Bereich (43) der Schnappscheibe (26) verbunden ist, wobei der Ausgleichsabschnitt zumindest einen äußeren, in Umfangsrichtung verlaufenden Spalt (71) und zumindest einen inneren, in Umfangsrichtung verlaufenden Spalt (72) aufweist, wobei die beiden Spalte (71, 72) sich in Umfangsrichtung teilweise überlappen.
11. Schalter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spalte (71, 72) durch einen von innen nach außen verlaufenden Spalt (73) miteinander verbunden sind.
12. Schalter nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass der innere Spalt (72) sich über einen Winkelbereich (82) erstreckt, der maximal halb so groß ist wie der Winkelbereich (81), über den sich der äußere Spalt (71) erstreckt.

5

- 13.** Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Kontaktbereich (36) als in sich geschlossener Ring (74) ausgebildet ist, der über einen Ausgleichsabschnitt mit einem mittleren Bereich (43) des Schnappscheibe (26) verbunden ist, wobei der Ausgleichsabschnitt zumindest einen äußeren, in Umfangsrichtung verlaufenden Spalt (77) und zumindest einen inneren, in Umfangsrichtung verlaufenden Spalt (78) aufweist, wobei die beiden Spalte (77, 78) sich in Umfangsrichtung teilweise überlappen.
- 14.** Schalter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spalte (77, 78) durch einen von innen nach außen verlaufenden Spalt (79) miteinander verbunden sind.
- 15.** Schalter nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Spalt (78) sich über einen Winkelbereich (84) erstreckt, der maximal so groß ist wie der Winkelbereich (83), über den sich der äußere Spalt (77) erstreckt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

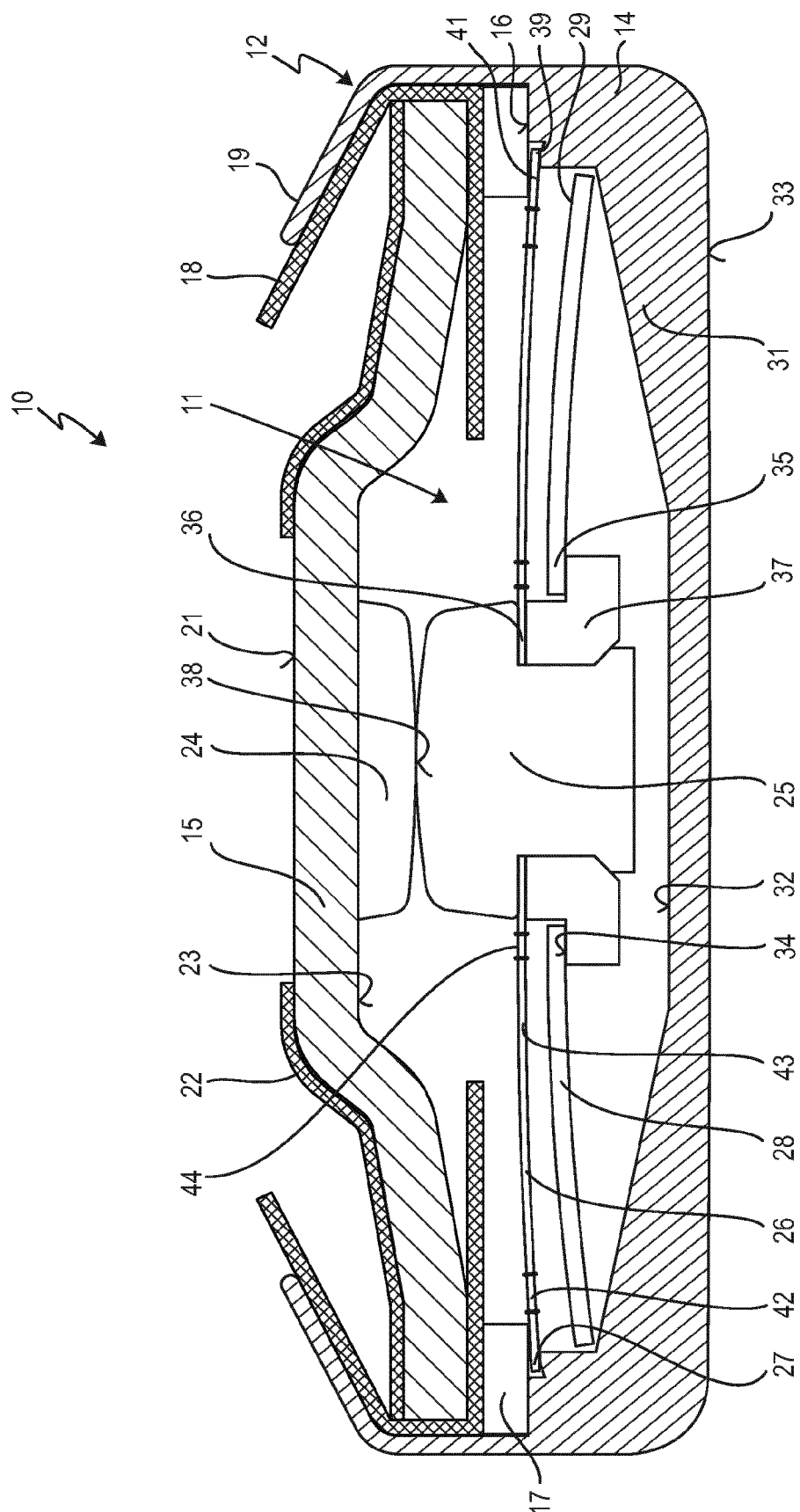


Fig. 1

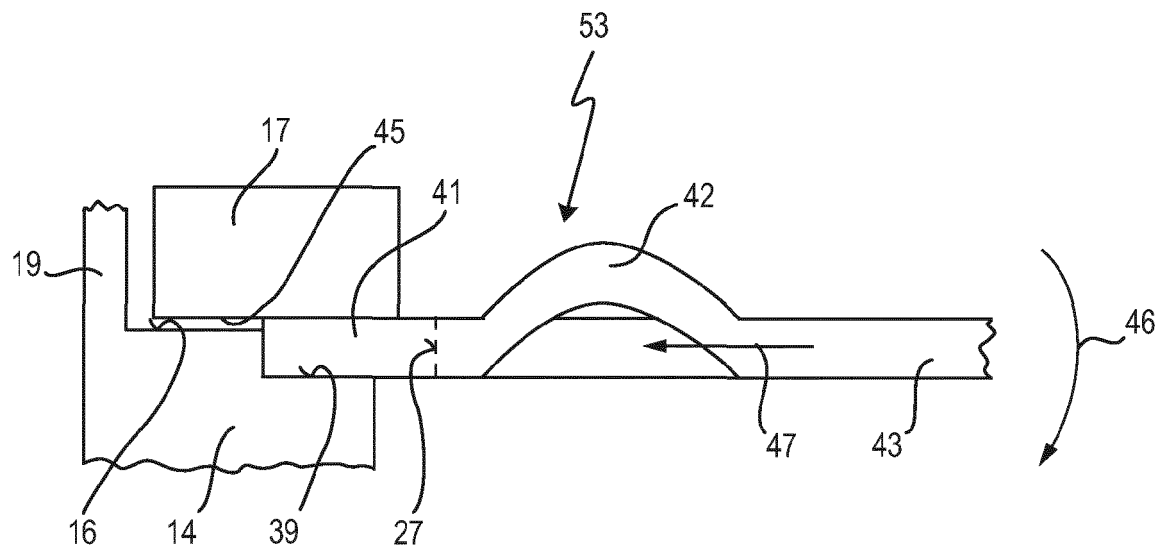


Fig. 2

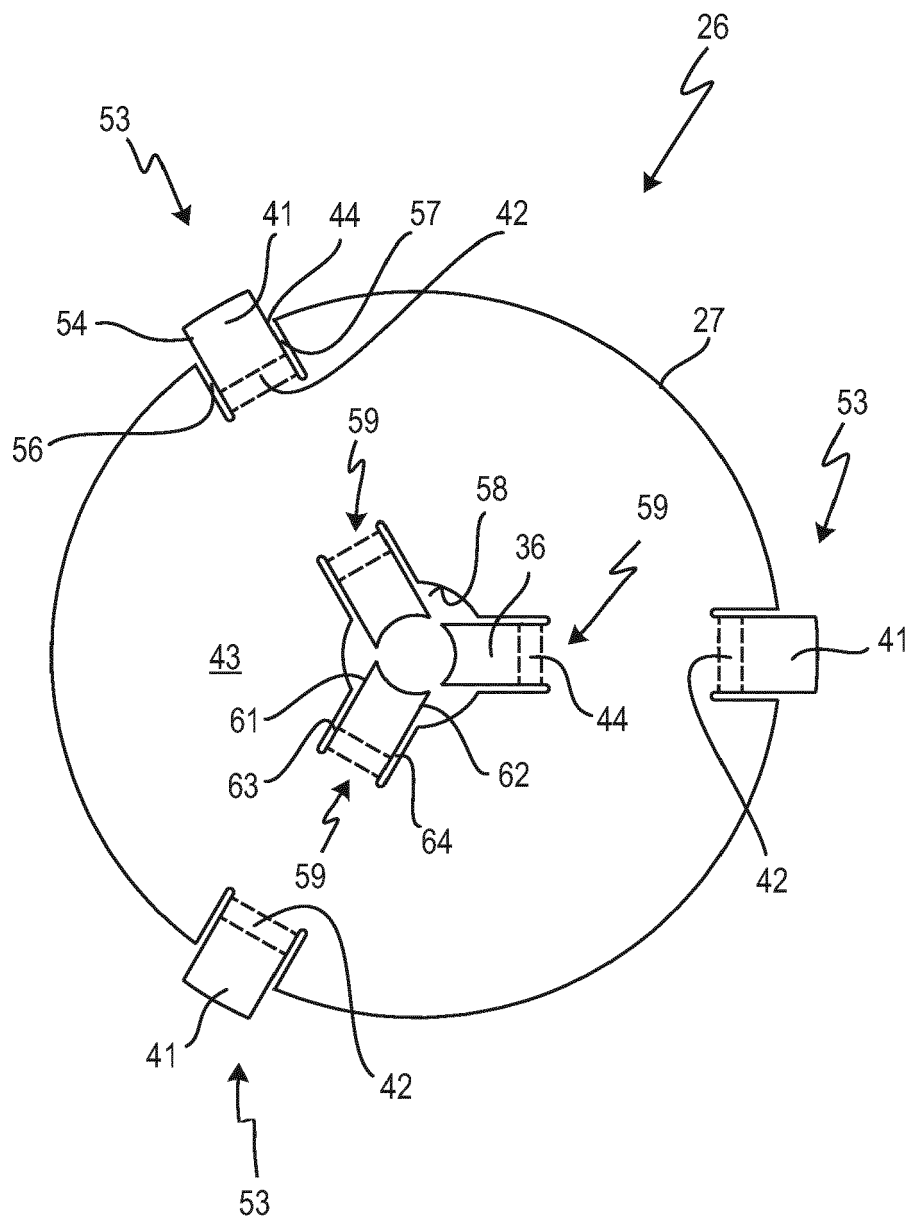


Fig. 3

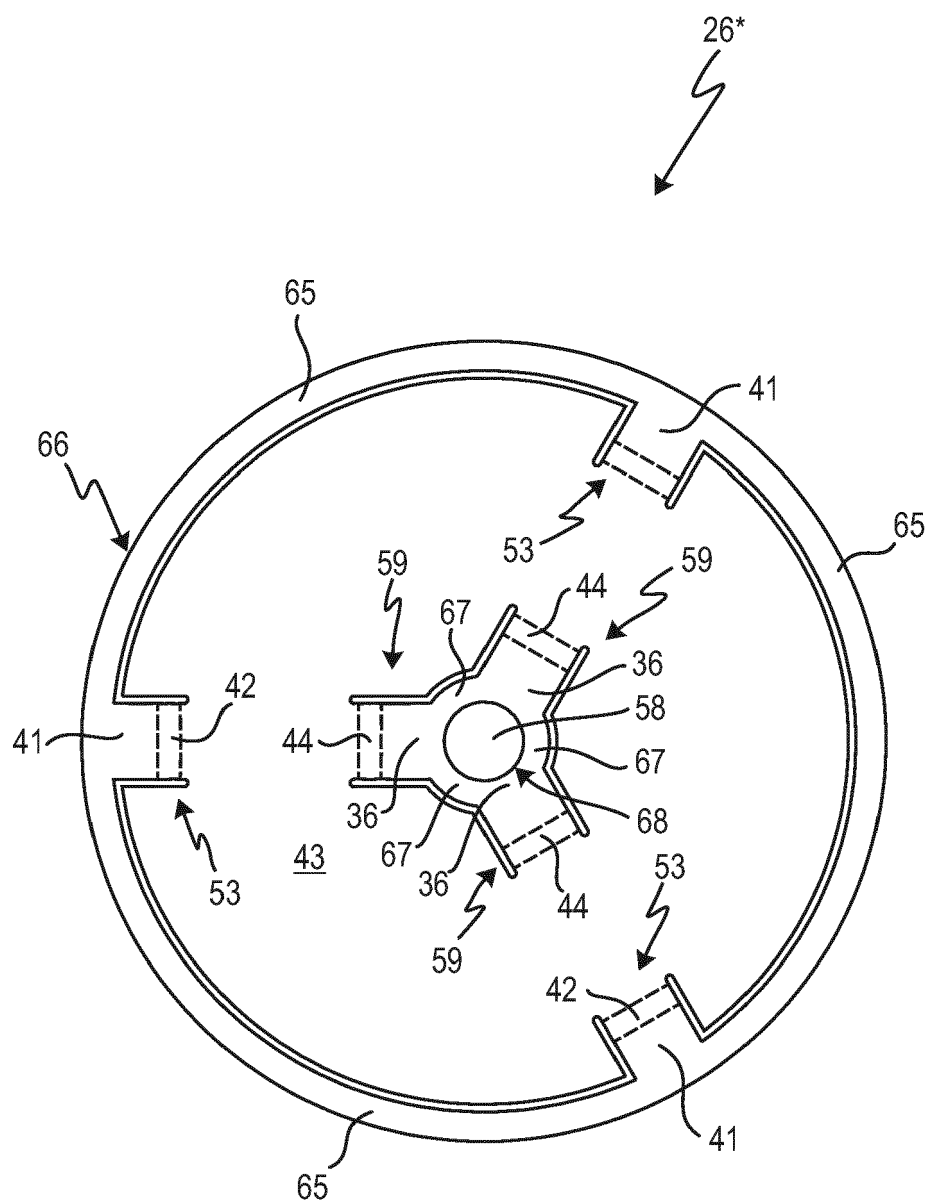


Fig. 4

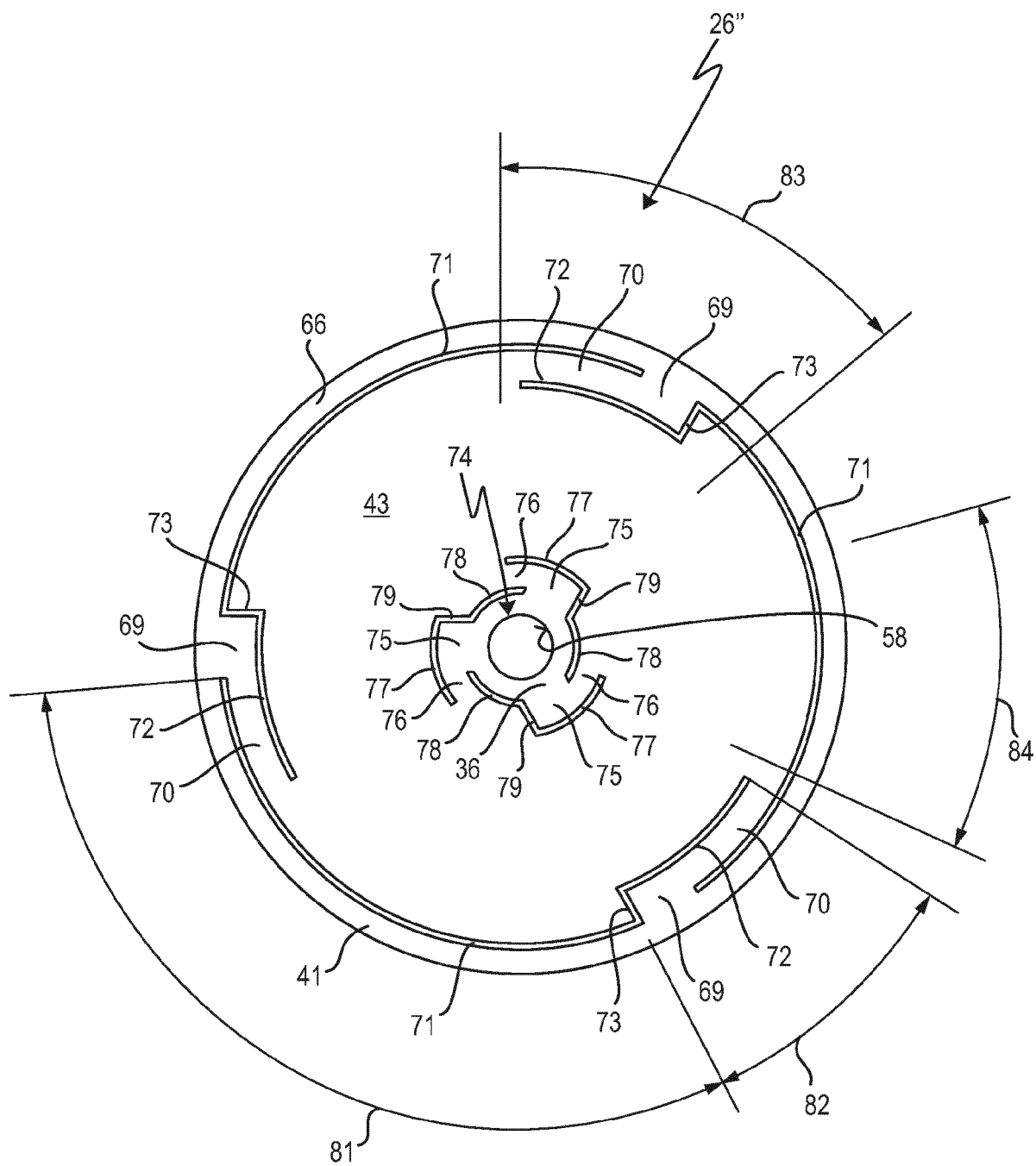


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 0471

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2011 119637 A1 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 23. Mai 2013 (2013-05-23)	1	INV. H01H37/54
Y	* Absatz [0093] - Absatz [0144]; Abbildungen 1-14 *	2-15	
Y	DE 11 80 446 B (ALFRED ODENWALD) 29. Oktober 1964 (1964-10-29) * Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildungen 1-3 *	2-5, 10-15	
Y	EP 0 678 891 A1 (THERMIK GERAETEBAU GMBH [DE]) 25. Oktober 1995 (1995-10-25) * Spalte 5, Zeile 53 - Spalte 8, Zeile 52; Abbildungen 1-4 *	2,3,6	
Y	WO 99/01879 A1 (SIEMENS AG [DE]; BUEHREND MATTHIAS [DE]; TEMPLIN FRANK [DE]) 14. Januar 1999 (1999-01-14) * Seite 3, Zeile 15 - Seite 6, Zeile 25; Abbildungen 1-9 *	5,7-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Februar 2015	Prüfer Nieto, José Miguel
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 18 0471

5

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

19-02-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011119637 A1	23-05-2013	CN 103946945 A	23-07-2014
		DE 102011119637 A1	23-05-2013
		EP 2783380 A2	01-10-2014
		US 2014320257 A1	30-10-2014
		WO 2013076059 A2	30-05-2013

DE 1180446 B	29-10-1964	KEINE	

EP 0678891 A1	25-10-1995	AT 176832 T	15-03-1999
		DE 9406806 U1	01-06-1995
		DK 0678891 T3	10-05-1999
		EP 0678891 A1	25-10-1995
		ES 2130462 T3	01-07-1999

WO 9901879 A1	14-01-1999	CN 1261982 A	02-08-2000
		EP 0993677 A1	19-04-2000
		JP 2002507318 A	05-03-2002
		US 6342827 B1	29-01-2002
		WO 9901879 A1	14-01-1999

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 102011119637 A1 [0002] [0007] [0008] [0015] [0029] [0033] [0050]
- DE 4345350 A1 [0012] [0013] [0028] [0052]
- DE 977187 A [0023] [0053]
- AT 256225 A [0024] [0053]
- DE 2121802 A [0027] [0052]