

(19)



(11)

EP 2 874 171 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.2015 Patentblatt 2015/21

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

(21) Anmeldenummer: **14187984.1**

(22) Anmeldetag: **07.10.2014**

(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

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

(72) Erfinder: **Neumann, René**
99706 Badra (DE)

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

(30) Priorität: **17.10.2013 DE 102013017232**

(54) Temperaturabhängiges Schaltwerk

(57) Bei einem temperaturabhängigen Schaltwerk (10) mit einer Bimetall-Schnappscheibe (11) und einer Feder-Schnappscheibe (12), die ein bewegliches Kon-

takteil (14) trägt, sind die Bimetall-Schnappscheibe (11) und die Feder-Schnappscheibe (12) unverlierbar einen ringförmigen Rahmen (15) gehalten (Fig. 1).

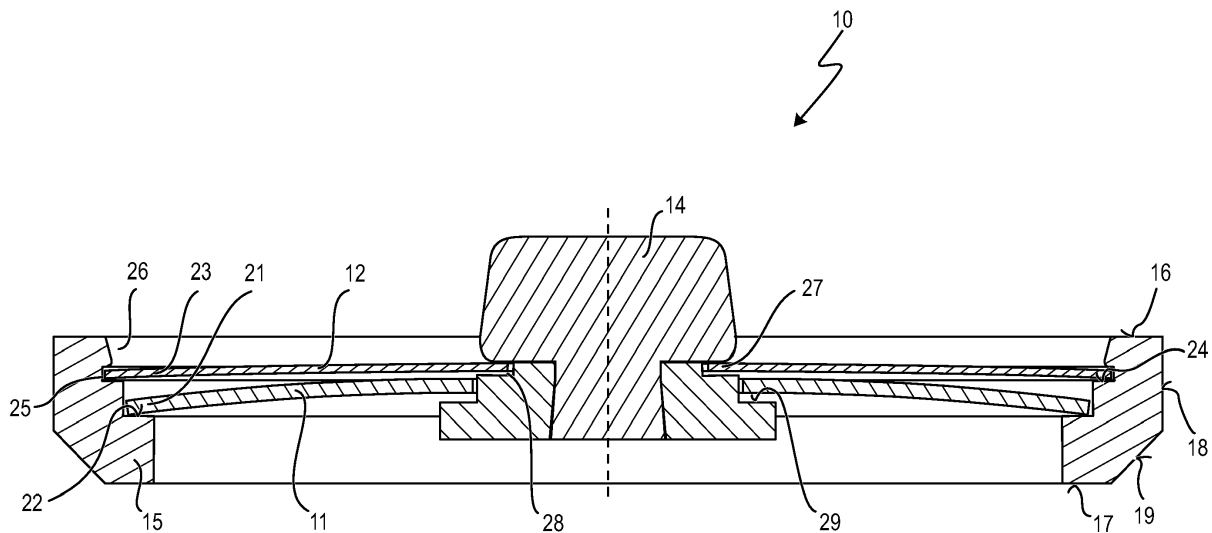


Fig. 1

EP 2 874 171 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein temperaturabhängiges Schaltwerk mit einer Bimetall-Schnappscheibe und einem beweglichen Kontaktglied sowie vorzugsweise einer Feder-Schnappscheibe.

[0002] Ein derartiges temperaturabhängiges Schaltwerk sowie ein damit ausgestatteter temperaturabhängiger Schalter sind bspw. aus der DE 43 45 350 A1 bekannt.

[0003] Der bekannte temperaturabhängige Schalter umfasst ein Gehäuse mit einem metallischen Unterteil sowie einem metallischen Deckelteil. In dem Gehäuse ist ein temperaturabhängiges Schaltwerk untergebracht, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Unterteil und dem Deckelteil des Gehäuses herstellt.

[0004] Das Schaltwerk ist mit einer Feder-Schnappscheibe und einer Bimetall-Schnappscheibe ausgestattet. Die Feder-Schnappscheibe trägt dabei als Kontaktglied ein so genanntes bewegliches Kontaktteil, das durch die Federscheibe gegen einen stationären Gegenkontakt innen an dem Deckelteil gedrückt wird, der eine erste Kontaktfläche bildet. Mit ihrem Rand stützt sich die Feder-Schnappscheibe auf einer zweiten Kontaktfläche im Unterteil des Gehäuses 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.

[0005] Das Unterteil des Gehäuses ist topfartig ausgestaltet, es weist an seiner Innenseite eine umlaufende Schulter auf, auf der die Feder-Schnappscheibe des temperaturabhängigen Schaltwerkes aufliegt.

[0006] Die Feder-Schnappscheibe trägt zentrisch ein angeschweißtes Kontaktteil, über das die Bimetall-Schnappscheibe gestülpt ist, so dass diese lose auf der Feder-Schnappscheibe aufliegt.

[0007] Das Deckelteil des Gehäuses liegt auf einer weiteren umlaufenden Schulter des Unterteils auf. Weil Unterteil und Deckelteil des Gehäuses aus elektrisch leitfähigem Material gefertigt sind, ist zwischen ihnen eine Isolationsfolie angeordnet, die Unterteil und Deckelteil des Gehäuses elektrisch gegeneinander isoliert.

[0008] Die Außenseite des Deckelteils des Gehäuses dient als erster Außenanschluss, dort ist eine erste Litze angelötet. Die Außenseite des Unterteils dient als zweiter Außenanschluss, dort ist eine Anschlussfahne befestigt, an die eine zweite Anschlusslitze angelötet ist.

[0009] Der bekannte temperaturabhängige Schalter dient dazu, elektrische Geräte vor Überhitzung zu schützen. Zu diesem Zweck wird er so an dem zu schützenden Gerät montiert, dass er in thermischem Kontakt mit dem Gerät steht.

[0010] Der Versorgungsstromkreis des Gerätes wird über den temperaturabhängigen Schalter geführt, indem ein Anschlusskabel des Gerätes mit einem der Außenanschlüsse des Schalters und der andere Außenanschluss des Schalters mit der Spannungsversorgung für

das Gerät verbunden wird.

[0011] Wegen der thermischen Ankopplung nimmt der temperaturabhängige Schalter stets die Temperatur des zu schützenden elektrischen Gerätes an. Erhöht sich die Temperatur des Gerätes jetzt über eine vorgegebene Ansprechtemperatur hinaus, so springt die Bimetall-Schnappscheibe in ihre Hochtemperaturstellung, in der sie den Schalter öffnet, so dass der Versorgungsstromkreis des Gerätes unterbrochen wird, das sich folglich nicht weiter aufheizen kann.

[0012] Bei dieser Konstruktion ist die Bimetall-Schnappscheibe unterhalb ihrer Sprungtemperatur mechanisch kräftefrei gelagert, wobei die Bimetall-Schnappscheibe auch nicht zur Leitung des Betriebsstromes des zu schützenden Gerätes eingesetzt wird.

[0013] Dabei ist von Vorteil, dass die Bimetall-Schnappscheiben eine lange mechanische Lebensdauer aufweisen, und dass sich der Schaltpunkt, also die Sprungtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe, auch nach vielen Schaltspielen nicht verändert.

[0014] Darüber hinaus ist es bekannt, derartige Schalter mit einem Parallelwiderstand zu versehen, der parallel zu den Außenanschlüssen geschaltet ist. Dieser Parallelwiderstand übernimmt bei geöffnetem Schalter einen Teils des Betriebsstroms und hält den Schalter auf einer Temperatur oberhalb der Sprungtemperatur, so dass sich der Schalter nach dem Abkühlen nicht automatisch wieder schließt. Derartige Schalter nennt man selbsthaltend.

[0015] Weiter ist es bekannt, derartige Schalter mit einem Reihenwiderstand auszustatten, der von dem durch den Schalter fließenden Betriebsstrom durchflossen wird. Auf diese Weise wird in dem Reihenwiderstand eine ohmsche Wärme erzeugt, die proportional zum Quadrat des fließenden Betriebsstroms ist. Übersteigt die Stromstärke ein zulässiges Maß, so führt die Wärme des Reihenwiderstandes dazu, dass das Schaltwerk geöffnet wird.

[0016] Auf diese Weise wird ein zu schützendes Gerät bereits dann von seinem Versorgungsstromkreis abgeschaltet, wenn ein zu hoher Stromfluss zu verzeichnen ist, der noch gar nicht zu einer übermäßigen Erhitzung des Gerätes geführt hat.

[0017] Abweichend von der Ausführung des Schalters gemäß der DE 43 45 350 A1 kann das temperaturabhängige Schaltwerk auch lediglich eine Bimetall-Schnappscheibe umfassen, die das bewegliche Kontaktteil trägt und somit den Betriebsstrom führt.

[0018] Wenn der temperaturabhängige Schalter besonders hohe Ströme führen soll, so wird häufig als Kontaktglied ein Stromübertragungsglied in Form einer Kontaktbrücke oder eines Kontakttellereingesetzt, das von einem Federteil, also einer Feder-Schnappscheibe und/oder einer Bimetall-Schnappscheibe bewegt wird und zwei Kontaktteile trägt, die mit zwei stationären Gegenkontakten zusammenwirken, die mit den Außenanschlüssen des Schalters elektrisch verbunden sind.

[0019] Auf diese Weise fließt der Betriebsstrom des zu

schützenden Gerätes von dem ersten Gegenkontakt über das erste Kontaktteil in den Kontaktteller, durch diesen hindurch zum zweiten Kontaktteil und von diesem in den zweiten Gegenkontakt. Das Federenteil ist somit stromlos.

[0020] Es ist auch bekannt, an dem Federenteil selbst, also beispielsweise der Bimetall-Schnappscheibe oder einer gegen ein Bimetallteil arbeitende Federschnappscheibe eine Kontaktbrücke auszubilden, die also kein gesondertes Bauteil ist. Dann fließt der Betriebsstrom durch die so ausgestattete Feder-Schnappscheibe.

[0021] Alle diese verschiedenen Konstruktionsvarianten lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Schalter realisieren.

[0022] Die Schaltfunktion des aus der DE 43 45 350 A1 bekannten Schaltwerkes kann erst zuverlässig getestet werden, wenn der Schalter vollständig montiert wurde.

[0023] Damit ist der sofort ersichtliche Nachteil verbunden, dass sowohl bei Problemen mit der Kontaktgabe des beweglichen Kontaktteils und/oder der Feder-Schnappscheibe als auch bei einer Fehlfunktion oder einem Fehleinbau der Bimetall-Schnappscheibe der gesamte Schalter verworfen werden muss.

[0024] Obwohl das bekannte temperaturabhängige Schaltwerk sowie der damit ausgestattete, bekannte temperaturabhängige Schalter funktionell sämtlichen Anforderungen genügen, besteht daher ein Bedarf, die Testmöglichkeit und die Montage zu verbessern.

[0025] Ein weiterer Nachteil bei dem bekannten Schalter ist darin zu sehen, dass zumindest das Unterteil des Gehäuses sehr präzise gefertigt sein muss, damit die Feder-Schnappscheibe sich mit ihrem Rand sicher auf der umlaufenden Schulter abstützen kann. Vor diesem Hintergrund sind die Unterteile des bekannten temperaturabhängigen Schalters Drehteile, in der Regel aus Messing, was zwar eine hochpräzise Fertigung bedeutet, jedoch mit hohen Produktions- und Stückkosten verbunden ist.

[0026] Obwohl sich derartige temperaturabhängige Schalter im Alltagseinsatz sehr bewährt haben, ist die Montage des Schalters doch zeitaufwändig und kostenintensiv, wobei ein Testen des bekannten Schalters nur nach vollständigem Zusammenbau möglich ist.

[0027] Aus der DE 195 27 254 A1 ist ein temperaturabhängiger Schalter mit einem ein temperaturabhängiges Schaltwerk aufnehmenden Gehäuse bekannt. Das temperaturabhängige Schaltwerk weist eine Bimetall-Schnappscheibe und eine Feder-Schnappscheibe auf, die beide unverlierbar an einem beweglichen Kontaktteil gehalten sind. Die Bimetall-Schnappscheibe liegt mit ihrem Rand zwischen einer Schulter an einem ringförmigen Isoliering und einem Deckel des Gehäuses. Unterhalb der Bimetall-Schnappscheibe liegt die Feder-Schnappscheibe, die mit ihrem Rand lose zwischen einem auf dem inneren Boden des Gehäuseunterteils liegenden Kontaktring und einem elektrisch leitenden Distanzring angeordnet ist. Die relative Lage von Bimetall-

Schnappscheibe und Feder-Schnappscheibe zueinander kann auch vertauscht werden.

[0028] Aus dem DE 86 90 150 U1 ist es bekannt, eine rechteckige Bimetall-Schnappscheibe unterhalb einer Trägerplatte anzuordnen und dort mittels einer Halterung lose zu halten, deren Seitenwände die Seitenränder der Bimetall-Schnappscheibe übergreifen.

[0029] Aus dem DE 20 2005 019 880 U1 ist es bekannt, eine runde Bimetall-Schnappscheibe unterhalb einer Wärmeübertragungsplatte anzuordnen und dort lose mit Hilfe von vier Haken zu halten, die den Rand der Bimetall-Schnappscheibe übergreifen.

[0030] Aus der DE 10 2011 119 633 B1 ist ein temperaturabhängiger Schalter mit einem ein temperaturabhängiges Schaltwerk aufnehmenden Gehäuse bekannt. Das temperaturabhängige Schaltwerk weist eine Bimetall-Schnappscheibe und eine Feder-Schnappscheibe auf, die beide unverlierbar an einem Kontaktteller gehalten sind, der mit zwei stationären Gegenkontakten innen an dem Gehäusedeckel zusammenwirkt. Die oberhalb der Bimetall-Schnappscheibe angeordnete Feder-Schnappscheibe ist mit ihrem Rand zwischen einer inneren Schulter des Gehäuseunterteils und einem zwischen der Schulter und dem Gehäusedeckel angeordneten Ring geführt.

[0031] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, das bekannte Schaltwerk derart weiterzubilden, dass sich die Montage des damit ausgerüsteten temperaturabhängigen Schalters vereinfacht, insbesondere auch der Schalter selbst mechanisch einfacher und kostengünstiger aufgebaut sein kann.

[0032] Bei dem eingangs erwähnten temperaturabhängigen Schaltwerk wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Schaltwerk einen ringförmigen Rahmen aufweist, in dem die Bimetall-Schnappscheibe und die ggf. vorgesehene Feder-Schnappscheibe unverlierbar gehalten sind.

[0033] Die Erfinder der vorliegenden Anmeldung haben nämlich erkannt, dass ein temperaturabhängiges Schaltwerk sozusagen wie ein Druckknopf aufgebaut sein kann, also mit einem ringförmigen Rahmen, in dem die Bimetall-Schnappscheibe oder beiden Schnappscheiben unverlierbar gehalten sind, was vorzugsweise über ihre Ränder erfolgt, um das Umschnappen der Schnappscheiben in ihren jeweiligen Zentren zu ermöglichen.

[0034] Mit dieser auf den ersten Blick konstruktiv aufwändigeren Konstruktion sind sehr viele Vorteile verbunden, die letztendlich dazu führen, dass mit dem neuen Schaltwerk ausgerüstete temperaturabhängige Schalter einfacher aufgebaut und montiert werden können.

[0035] Die oder jede Schnappscheibe ist in dem ringförmigen Rahmen unverlierbar angeordnet, so dass das Schaltwerk vorproduziert und geprüft werden kann, ohne dass die komplette Montage eines temperaturabhängigen Schalters selbst erforderlich ist.

[0036] Durch den ringförmigen Rahmen wird die oder

jede Schnappscheibe dabei mechanisch vor Beschädigungen geschützt, so dass die komplettierten und geprüften neuen Schaltwerke als Schüttgut zwischengelagert werden können, was die Voraussetzung für eine anschließende automatische Montage der mit dem neuen Schaltwerk ausgestatteten Schalter ist.

[0037] Weil die oder jede Schnappscheibe jetzt in dem ringförmigen Rahmen angeordnet ist, können die Unterteile eines damit ausgestatteten temperaturabhängigen Schalters einfacher aufgebaut sein, Drehteile beispielsweise aus Messing sind nicht mehr erforderlich.

[0038] Vorzugsweise ist das Unterteil eines temperaturabhängigen Schalters, der mit dem neuen Schaltwerk ausgestattet ist, daher ein preiswertes Tiefziehteil aus Stahl.

[0039] Der mechanische Schutz der oder jeder Schnappscheibe durch den ringförmigen Rahmen bietet auch mehr Freiheit bei der Formgebung der Gehäuse der mit dem neuen Schaltwerk ausgestatteten temperaturabhängigen Schalter, da sich die Schnappscheiben nicht mehr in dem Gehäuse sondern mit dem ringförmigen Rahmen ausrichten und abstützen.

[0040] Das neue Schaltwerk kann sowohl in ein zweiteiliges Gehäuse als auch in ein einteiliges, sog. Einschubgehäuse eingelegt werden.

[0041] Während es erfindungsgemäß auch vorgesehen ist, dass das neue Schaltwerk lediglich eine Bimetall-Schnappscheibe aufweist, die sowohl den Schließdruck herstellt als auch den Betriebsstrom führt, ist es besonders bevorzugt, wenn das neue Schaltwerk eine Bimetall-Schnappscheibe und eine Feder-Schnappscheibe aufweist, wobei beide Schnappscheibe übereinander angeordnet sind.

[0042] Der ringförmige Rahmen muss dabei nicht zwingend kreisrund ausgebildet sein, er kann auch oval, rechteckig, quadratisch oder länglich abgerundet ausgebildet sein. Entsprechende Formen weist dann auch die oder jede Schnappscheibe auf. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das neue Schaltwerk in ein Einschubgehäuse eingesetzt werden soll.

[0043] Wird das neue Schaltwerk dagegen in einen üblichen temperaturabhängigen Schalter mit einem zweiteiligen Gehäuse aus Unterteil und Deckelteil eingesetzt, so sind der ringförmige Rahmen und die eine oder beide Schnappscheiben vorzugsweise kreisrund ausgebildet.

[0044] Das bewegliche Kontaktglied kann dabei entweder eine Kontaktbrücke sein, auf der zwei Kontakteile angeordnet sind, die über die Kontaktbrücke elektrisch miteinander verbunden sind und jeweils mit einem stationären Gegenkontakt zusammenwirken, oder ein Kontaktteil, das mit einem stationären Gegenkontakt zusammenwirkt, wobei der Betriebsstrom dann über eine Schnappscheibe fließt.

[0045] Dabei kann das Kontaktglied ferner sowohl ein gesondertes Bauteil sein, als auch an der Bimetall-Schnappscheibe und/oder der Feder-Schnappscheibe selbst ausgebildet sein.

[0046] Bei einem mit dem neuen Schaltwerk ausge-

statteten temperaturabhängigen Schalter kann der ringförmige Rahmen zudem Höhen- und Wölbungstoleranzen bei den Schnappscheiben ausgleichen, so dass dazu keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden müssen.

[0047] Der Rahmen kann dabei so ausgestaltet sein, dass seine Einbauhöhe durch geeignete Verformung des Randes des Rahmens nachjustiert werden kann, um Einbautoleranzen auszugleichen.

[0048] Eine derartige nachträgliche Justierbarkeit ist im Stand der Technik bisher nicht bekannt und technisch auch nicht möglich gewesen.

[0049] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0050] Dabei ist es bevorzugt, wenn der ringförmige Rahmen eine obere Ringfläche aufweist, und vorzugsweise eine untere Ringfläche aufweist, wobei weiter vorzugsweise die obere und die untere Ringfläche parallel zueinander angeordnet und durch eine quer zu den Ringflächen verlaufende, umlaufende Zylinderfläche miteinander verbunden sind.

[0051] Diese Maßnahmen sind konstruktiv von Vorteil, sie ermöglichen ein Einspannen des ringförmigen Rahmens nicht nur in dem montierten temperaturabhängigen Schalter sondern auch bereits zum Prüfen außerhalb eines Schalters, ohne dass die Gefahr besteht, dass die in dem Rahmen aufgenommenen Schnappscheiben beschädigt werden.

[0052] Über die obere und/oder untere Ringfläche sowie ggf. die Zylinderfläche kann eine Kontaktierung des ringförmigen Rahmens erfolgen, also bspw. der elektrische Kontakt zu einem aus leitfähigem Material bestehenden Unterteil oder einer Prüfeinrichtung.

[0053] Dabei ist es bevorzugt, wenn zwischen der Zylinderfläche und der unteren Ringfläche eine konische Übergangsfläche angeordnet ist.

[0054] Diese konische Übergangsfläche ermöglicht das Einlegen des neuen Schaltwerkes in tiefgezogene Unterteile, bei denen der Übergang zwischen dem Boden und der umlaufenden Wand nicht exakt rechtwinklig ausgebildet ist. Hier ist also von Vorteil, dass konstruktiv einfache und preiswerte Unterteile für die mit dem neuen Schaltwerk ausgestatteten Schalter verwendet werden können.

[0055] Das bewegliche Kontaktglied ist dabei vorzugsweise als bewegliches Kontaktteil ausgebildet, das zwischen Bimetall-Schnappscheibe und Feder-Schnappscheibe angeordnet ist.

[0056] Bei der Montage wird dann zunächst eine Schnappscheibe in den ringförmigen Rahmen eingelegt" dann das bewegliche Kontaktteil auf die Schnappscheibe gelegt, und dann die andere Schnappscheibe in den Rahmen eingesetzt. Weil die untere Schnappscheibe während des Einlegens des beweglichen Kontaktteils bereits in dem Rahmen gehalten ist, gestaltet sich die Montage des neuen Schaltwerkes sehr einfach.

[0057] An dem ringförmigen Rahmen lässt sich die untere Schnappscheibe nämlich einfacher und zuverlässiger

halten als eine lose Schnappscheibe, wobei auch die Gefahr beseitigt ist, dass die Schnappscheibe schon bei diesem Montageschritt beschädigt wird.

[0058] Allgemein ist es bevorzugt, wenn die Bimetall-Schnappscheibe unverlierbar mit Spiel an dem beweglichen Kontaktglied festgelegt ist und vorzugsweise die Feder-Schnappscheibe unverlierbar an dem beweglichen Kontaktglied festgelegt ist.

[0059] Bei dieser Maßnahme ist von Vorteil, dass die drei aktiven Bauteile des neuen Schaltwerkes, also die Bimetall-Schnappscheibe, die Feder-Schnappscheibe und das bewegliche Kontaktglied nicht nacheinander in den ringförmigen Rahmen eingelegt werden müssen, was technisch durchaus möglich ist, sondern als Einheit in den Rahmen eingebracht werden können. Dies erleichtert die Montage des neuen Schaltwerkes.

[0060] Allgemein ist es weiter bevorzugt, wenn innen in dem Rahmen eine untere umlaufende Schulter angeordnet ist, auf der sich die Bimetall-Schnappscheibe beim Übergang in ihrer Tieftemperaturstellung mit ihrem Rand abstützt, wobei vorzugsweise innen in dem Rahmen eine obere umlaufende Schulter angeordnet ist, an der die Feder-Schnappscheibe über ihren Rand festgelegt ist.

[0061] Hier ist von Vorteil, dass die beiden für die Schaltfunktion verwendeten Schultern innen in dem ringförmigen Rahmen angeordnet sind, so dass weder der Rand der Bimetall-Schnappscheibe noch der Rand der Feder-Schnappscheibe nach oben oder unten über den Rahmen vorsteht, wenn das Schaltwerk bspw. nach außerhalb eines Schalters geprüft wird und dabei sowohl hohen als auch tiefen Temperaturen ausgesetzt wird.

[0062] In der Tieftemperaturstellung, stützt sich die Feder-Schnappscheibe mit ihrem Rand an der oberen umlaufenden Schulter ab und drückt dabei das bewegliche Kontaktglied nach oben, im zusammengebauten Schalter also gegen das oder jedes stationäre Kontaktteil. Die Bimetall-Schnappscheibe ist in dieser Schließstellung kräftefrei unterhalb der Feder-Schnappscheibe.

[0063] Beim Umschalten in der Hochtemperaturstellung drückt die Bimetall-Schnappscheibe mit ihrem Rand von unten gegen die Feder-Schnappscheibe und öffnet so den Schalter.

[0064] Beim Zurückschalten in die Tieftemperaturstellung schnappt zuerst die Bimetall-Schnappscheibe um, wobei sie sich jetzt wegen des weiter bei der unteren Ringfläche liegenden beweglichen Kontaktglieds mit ihrem Rand auf der unteren Schulter abstützt und dabei über ihr Zentrum das Zentrum der Feder-Schnappscheibe und mit dieser das bewegliche Kontaktglied nach oben drückt, wodurch die Feder-Schnappscheibe wieder in ihre erste geometrisch stabile Lage gedrückt wird, in der sie den Schalter elektrisch geschlossen hält.

[0065] Nach diesem Umschalten liegt die Bimetall-Schnappscheibe wieder kräftefrei in dem Rahmen.

[0066] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter "oben" oder "oberhalb" eine Richtung von der Bimetall-Schnappscheibe auf das stationäre Kontaktglied

zu verstanden, wobei unter "unten" oder "unterhalb" eine Richtung von der Feder-Schnappscheibe auf die unter ihr liegende Bimetall-Schnappscheibe zu verstanden wird.

[0067] Im Gegensatz zu dem Schaltwerk aus der eingangs erwähnten DE 43 45 350 C2 liegt erfindungsgemäß die Bimetall-Schnappscheibe unterhalb der Feder-Schnappscheibe.

[0068] Dabei ist es bevorzugt, wenn die obere Schulter in einer innen in dem Rahmen umlaufenden Nut angeordnet ist, in der die Feder-Schnappscheibe mit ihrem Rand festgelegt ist, wobei vorzugsweise der Rand der Feder-Schnappscheibe in die Nut eingerastet ist oder alternativ durch einen nach dem Auflegen des Randes der Feder-Schnappscheibe auf die obere Schulter geprägtem Vorsprung festgelegt ist.

[0069] Diese Maßnahme ist zum einen für die Funktion von Vorteil, denn der Rand der Feder-Schnappscheibe ist nach oben und unten festgelegt, kann sich jedoch in der Nut radial nach außen ausdehnen, so dass die Feder-Schnappscheibe beim Umspringen von ihrer einen in die andere geometrisch stabile Lage nicht mechanisch belastet wird.

[0070] Diese Maßnahmen sind aber auch hinsichtlich der Montage des Schaltwerkes von Vorteil, weil nämlich die Feder-Schnappscheibe in dem einen Fall lediglich durch Herunterdrücken in die Nut eingerastet wird.

[0071] Im anderen Fall werden zunächst die drei aktiven Bauteile einzeln oder als miteinander beispielsweise über das bewegliche Kontaktglied verbundene Einheit in den ringförmigen Rahmen eingelegt und dann ein Vorsprung über den Rand der Feder-Schnappscheibe geprägt.

[0072] Durch das Umprägen des Vorsprungs kann dabei gleichzeitig die Einbauhöhe des ringförmigen Rahmens justiert werden.

[0073] In einer Weiterbildung ist es dann bevorzugt, wenn das Schaltwerk ein flaches, blechartiges Stromübertragungsglied aufweist, das mit dem als bewegliches Kontaktteil ausgebildeten Kontaktglied verbunden ist, wobei das Stromübertragungsglied vorzugsweise mit dem ringförmigen Rahmen verbunden ist.

[0074] Die Verbindung zu dem ringförmigen Rahmen kann dabei einerseits dadurch erfolgen, dass das Stromübertragungsglied mit seinem Rand auf der unteren Schulter aufliegt, also auf der Seite der Bimetall-Schnappscheibe angeordnet ist.

[0075] Das Stromübertragungsglied kann auch auf Seite der Feder-Schnappscheibe liegen und mit seinem Rand in der umlaufenden Nut angeordnet sein.

[0076] Bei diesen Maßnahmen ist von Vorteil, dass sich beim Öffnen und/oder Schließen eines mit dem neuen Schaltwerk ausgestatteten temperaturabhängigen Schalters ausbildende Lichtbögen nicht zu den Schäden führen, wie dies ohne dieses Stromübertragungsglied erfolgt. Aus diesem Grund ist das Stromübertragungsglied von der Funktion her ein Lichtbogenschild, wie es in der nicht vorveröffentlichten DE 10 2013 101 393 ausführlich

beschrieben ist.

[0077] Gerade zum Ende der Lebensdauer eines temperaturabhängigen Schaltwerks wandert nämlich der Fußpunkt des Lichtbogens vom beweglichen Kontaktteil auf das Federteil ab, was wegen dessen extrem geringer Dicke dann irgendwann dazu führt, dass Löcher in das Federteil gebrannt werden oder größere Mengen an Metalloxid dort abgelagert werden.

[0078] Schon eine lediglich bereichsweise Abdeckung der Oberseite des Federteiles ergibt wider Erwarten einen Schutz sowohl vor herumspritzenden Funken und Metalloxiden als auch vor dem direkten Kontakt mit dem Lichtbogenfuß.

[0079] Erstaunlicherweise führt diese extrem einfache Maßnahme dazu, dass die Lebensdauer der neuen Schalter bei ansonsten gleicher Konstruktion und gleicher Stromstärke verlängert wird, wobei sich sogar herausgestellt hat, dass sich gleichzeitig die maximal zu führende Stromstärke und die Lebensdauer eines mit dem neuen Schaltwerk ausgestatteten Schalters vergrößern lassen.

[0080] Wenn das Stromübertragungsglied sowohl mit dem beweglichen Kontaktteil als auch mit dem ringförmigen Rahmen verbunden ist, stellt es eine permanente elektrische Verbindung zwischen dem beweglichen Kontaktteil und dem ringförmigen Rahmen dar, ist also bei elektrisch leitfähigem ringförmigen Rahmen zu der Feder-Schnappscheibe sozusagen elektrisch parallel geschaltet und ermöglicht eine höhere Stärke des fließenden Betriebsstromes.

[0081] Alternativ ist es auch möglich, dass das Stromübertragungsglied mit seinem Rand oberhalb der oberen Ringfläche oder unterhalb der unteren Ringfläche angeordnet ist.

[0082] Dies bedeutet, dass das Stromübertragungsglied nicht vollständig innerhalb des ringförmigen Rahmens liegt. Der Rand des Stromübertragungsgliedes kann dabei auf der oberen oder unteren Ringfläche beispielsweise durch Punktschweißen befestigt sein.

[0083] Bei der Montage eines mit dem neuen Schaltwerk ausgerüsteten temperaturabhängigen Schalters wird das Stromübertragungsglied so mit seinem Rand zwischen der unteren Ringfläche und dem Boden des Gehäuseunterteiles oder zwischen der oberen Ringfläche und der Innenseite des Deckels eingeklemmt.

[0084] Wenn der Rand des Stromübertragungsgliedes nicht an die obere bzw. untere ringfläche angeheftet ist, erfolgt die elektrische Kontaktierung des Randes des Stromübertragungsgliedes erst endgültig bei der Montage des mit dem neuen Schaltwerk ausgerüsteten Schalters.

[0085] Allgemein ist es bevorzugt, wenn der ringförmige Rahmen elektrisch leitfähiges Material oder elektrisch isolierendes Material umfasst.

[0086] Wenn der ringförmige Rahmen selbst elektrisch leitfähig ist, fließt der Betriebsstrom des zu schützenden Gerätes durch den Rahmen selbst und durch die Feder-Schnappscheibe oder die Bimetall-Schnappscheibe,

falls bei einem einfachen Schalter auf die Feder-Schnappscheibe verzichtet wird, und von dieser durch das bewegliche Kontaktteil.

[0087] Ist der Rahmen dagegen aus elektrisch isolierendem Material, so erfolgt die Stromübertragung durch das Stromübertragungsglied, das wie oben beschrieben kontaktiert wird, oder durch das als Kontaktbrücke mit zwei Kontaktteilen ausgebildete Kontaktglied.

[0088] Das Stromübertragungsglied kann dann einen kleinen Reihenwiderstand darstellen, so dass es als Heizwiderstand für eine stromabhängige Schaltfunktion sorgt. Dies ist besonders dann sinnvoll, wenn das Stromübertragungsglied mit seinem Rand unterhalb der unteren Ringfläche liegt, weil es sich dann in unmittelbarer Nähe der Bimetall-Schnappscheibe befindet, die durch die entwickelte ohmsche Wärme dann effektiv aufgeheizt wird.

[0089] Ferner ist dann von Vorteil, dass sich die Feder-Schnappscheibe, die bei geschlossenem Schalter für den Kontaktdruck zwischen dem beweglichen Kontaktteil und dem stationären Gegenkontakt sorgt, nicht so sehr aufgeheizt wird, was ihre Lebensdauer erhöht.

[0090] Wenn der Rahmen aus elektrisch isolierendem Material besteht, fließt der Betriebsstrom durch das bewegliche Kontaktteil und das Stromübertragungsglied, die Feder-Schnappscheibe ist als immer stromlos, was ihre Lebensdauer ebenfalls erhöht.

[0091] Weiter ist es bevorzugt, wenn der ringförmige Rahmen elektrisches Widerstandsmaterial, vorzugsweise zumindest eine Widerstandsschicht umfasst.

[0092] Der Rahmen kann dabei selbst bspw. aus PTC-Material oder einem sonstigen geeigneten Material bestehen, wobei er je nach Verschaltung und Anordnung als Selbsthaltungswiderstand und/oder als Reihenwiderstand für stromabhängiges Schalten dienen kann.

[0093] Auch wenn das Kontaktglied als Kontaktteller mit zwei Kontaktteilen ausgebildet ist, kann ein Rahmen aus Widerstandsmaterial als Selbsthaltungswiderstand dienen.

[0094] Es ist auch möglich, den ringförmigen Rahmen mit einer Widerstandsschicht zu versehen, die auf der oberen Ringfläche, der unteren Ringfläche und/oder der zylindrischen Außenwand angeordnet ist und als Selbsthaltungswiderstand bzw. Reihenwiderstand für stromabhängiges Schalten dient.

[0095] Alternativ oder zusätzlich kann auch das Stromübertragungsglied mit einem entsprechenden Widerstandswert ausgestaltet werden, so dass es für stromabhängiges Schalten sorgt.

[0096] Je nach Material des ringförmigen Rahmens kann das Schaltwerk auch zur Stabilisierung des Gehäuses dienen, wobei das Schaltwerk auch unmittelbar in eine Aufnahmeöffnung in einem Gerät eingesetzt werden kann, wie dies prinzipiell aus der DE 195 06 342 C1 bekannt ist.

[0097] Weil alle funktionsrelevanten Prüfungen bereits an dem noch nicht in einen temperaturabhängigen Schalter eingebautem Schaltwerk erfolgen können, werden

die Ausschusskosten ferner erheblich gesenkt.

[0098] Vor diesem Hintergrund betrifft die vorliegende Erfindung auch einen temperaturabhängigen Schalter mit einem topartigen Unterteil, das von einem Deckteil verschlossen ist, und mit zwei Außenanschlüssen, wobei in dem Schalter das neue temperaturabhängige Schaltwerk angeordnet ist, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen herstellt.

[0099] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung einen temperaturabhängigen Schalter mit einem Einschubgehäuse, an dem zwei Außenanschlüsse vorgesehen sind, wobei in das Einschubgehäuse das neue temperaturabhängige Schaltwerk eingesetzt ist, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen herstellt.

[0100] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

[0101] 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.

[0102] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der beigefügten Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Schaltwerkes mit ringförmigen Rahmen, in schematischer, geschnittener Darstellung;
- Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel des neuen Schaltwerkes in einer Darstellung wie Fig. 1;
- Fig. 3 in einer schematischen geschnittenen Seitenansicht einen temperaturabhängigen Schalter, der mit dem Schaltwerk aus Fig. 2 ausgerüstet ist;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf das Schaltwerk aus Fig. 1, jedoch mit zusätzlichem Stromübertragungsglied;
- Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf das Stromübertragungsglied aus Fig. 2;
- Fig. 6 in einer schematischen geschnittenen Seitenansicht einen Einschubgehäuse, das mit dem Schaltwerk aus Fig. 1 ausgerüstet ist;
- Fig. 7 ein schematisches Funktionsbild des Schalters aus Fig. 3;
- Fig. 8 eine Darstellung wie in Fig. 7, jedoch mit einem Selbsthaltewiderstand;
- Fig. 9 eine Darstellung wie in Fig. 7, jedoch mit ei-

nem Reihenwiderstand für stromabhängiges Schalten;

Fig. 10 eine Darstellung wie in Fig. 8, jedoch mit Reihenwiderstand für stromabhängiges Schalten und ohne Stromübertragungsglied; und

Fig. 11 eine Darstellung wie in Fig. 10, jedoch ohne Reihenwiderstand aber mit Selbsthaltewiderstand.

[0103] In Fig. 1 ist mit 10 ein temperaturabhängiges Schaltwerk bezeichnet, das eine kreisförmige Bimetall-Schnappscheibe 11 sowie eine oberhalb der Bimetall-Schnappscheibe 11 angeordnete kreisförmige Feder-Schnappscheibe 12 aufweist. Die Bimetall-Schnappscheibe 11 und die Feder-Schnappscheibe 12 sind unverlierbar an einem beweglichen Kontaktteil 14 angeordnet.

[0104] Die Bimetall-Schnappscheibe 11 sowie die Feder-Schnappscheibe 12 sind unverlierbar in einem ebenfalls kreisförmigen ringförmigen Rahmen 15 gehalten, der eine obere Ringfläche 16 sowie eine dazu parallele untere Ringfläche 17 aufweist, die radial weiter innen liegt, als die obere Ringfläche 16. Die obere Ringfläche 16 und die untere Ringfläche 17 sind über eine quer zu den Ringflächen 16, 17 verlaufende Zylinderfläche 18 sowie eine konische Übergangsfläche 19 miteinander verbunden, die geneigt zwischen der Zylinderfläche 18 und die untere Ringfläche 17 verläuft.

[0105] Während das bewegliche Kontaktteil 14 nach oben über die obere Ringfläche 16 vorsteht, steht die untere Ringfläche 17 nach unten über das bewegliche Kontaktteil 14 und insbesondere über die Bimetall-Schnappscheibe 11 sowie die Feder-Schnappscheibe 12 vor, so dass beim Öffnen des Schaltwerkes 10 das bewegliche Kontaktteil 14 nicht nach unten über die untere Ringfläche 17 vorragt, so dass keine besonderen Maßnahmen getroffen werden müssen, um einen Kontakt zwischen dem beweglichen Kontaktteil 14 und einem inneren Boden eines mit dem Schaltwerk ausgestatteten Schalters zu verhindern, wenn der Schalter öffnet.

[0106] Die Bimetall-Schnappscheibe 11 liegt mit ihrem Rand 21 lose auf einer innen in dem Rahmen 15 umlaufenden, ringförmigen unteren Schulter 22 auf.

[0107] Die Feder-Schnappscheibe 12 liegt mit ihrem Rand 23 auf einer innen in dem Rahmen 15 ringförmig umlaufenden, oberen Schulter 24 auf, die in einer Nut 25 ausgebildet ist, die durch die Schulter 24 sowie einen den Rand 23 übergreifenden Vorsprung 26 gebildet ist.

[0108] Auf diese Weise ist die Feder-Schnappscheibe 12 über ihren Rand 23 unverlierbar in der Nut 25 und somit in dem Rahmen 15 gehalten.

[0109] An ihrem inneren Abschnitt 27 sitzt die Feder-Schnappscheibe unverlierbar aber mit Spiel in einer umlaufenden Nut 28, die an dem beweglichen Kontaktteil 14 angeordnet ist.

[0110] Zwischen der Feder-Schnappscheibe 12 und

einer an dem beweglichen Kontaktteil umlaufenden Schulter 29 ist die Bimetall-Schnappscheibe 11 unverlierbar aber mit Spiel gehalten.

[0111] Das Schaltwerk 10 lässt sich schon vor dem Verbauen in einen Schalter testen und als Schüttgut lagern, weil die Ränder 21, 23 der Schnappscheiben 11, 12 durch den Rahmen 15 geschützt sind und die Feder-Schnappscheibe 12 über den Rahmen 15 kontaktiert werden kann.

[0112] Wie eingangs erwähnt, kann das Schaltwerk 10 auch nur eine Schnappscheibe aufweisen, nämlich die Bimetall-Schnappscheibe 11, die dann so in dem Rahmen 15 angeordnet wird, wie es in Fig. 1 für die Feder-Schnappscheibe 12 gezeigt ist. Die Bimetall-Schnappscheibe 11 ist dann mit ihrem Rand 21 in der umlaufenden Nut 25 angeordnet und so unverlierbar in dem Rahmen 15 festgelegt. Ferner trägt die Bimetall-Schnappscheibe 11 dann das bewegliche Kontaktteil 14, an dem sie mit ihrem inneren Abschnitt unverlierbar aber mit Spiel in der umlaufenden Nut 28 angeordnet ist.

[0113] Das in Fig. 2 gezeigte temperaturabhängige Schaltwerk 10' ist prinzipiell genauso aufgebaut wie das Schaltwerk 10 aus Fig. 1, es ist jedoch zusätzlich noch mit einem blechartigen Stromübertragungsglied 31 versehen, das an seinem Zentrum 32 an das bewegliche Kontaktteil 14 angeschweißt ist.

[0114] Mit seinem Rand 33 ragt das Stromübertragungsglied 31 über die untere Ringfläche 17. Der Rand 33 kann durch Punktschweißen mit der Ringfläche 17 fest verbunden sein. Auch das Schaltwerk 10' lässt sich so vor dem Verbauen testen.

[0115] In Fig. 3 ist ein temperaturabhängiger Schalter 35 gezeigt, der ein topartiges Unterteil 36 aufweist, das von einem tellerartigen Deckelteil 37 verschlossen ist.

[0116] In das Unterteil 36 ist das Schaltwerk 10' aus Fig. 2 so eingelegt, dass der Rahmen 15 mit seiner Zylinderfläche 18 innen in Anlage mit einer umlaufenden Wand 38 des Unterteils 36 ist und die umlaufende Wand 38 so stabilisiert.

[0117] Durch das Einlegen des Schaltwerkes 10' in das Unterteil 36 wird das Stromübertragungsglied 31 mit ihrem Rand 33 zwischen der unteren Ringfläche 17 und einem inneren Boden 39 des Unterteils 36 eingeklemmt.

[0118] Das Unterteil 36 ist ein Tiefziehteil, so dass der Übergang zwischen Wand 38 und Boden 39 nicht exakt, insbesondere nicht rechtwinklig ausgebildet ist. Weil der Rahmen 15 die konische Übergangsfläche 19 aufweist, lässt er sich dennoch exakt in dem Unterteil 36 positionieren.

[0119] Auf der oberen Ringfläche 16 des Rahmens 15 liegt eine Isolierfolie 41 auf, die sich seitlich zwischen dem Deckelteil 37 und der Wand 38 nach oben erstreckt und dann von oben auf das Deckelteil 37 zugeedrückt ist, wozu die Wand 38 an ihrem oberen Rand 42 umgebördelt wurde.

[0120] Auf diese Weise drückt der Rand 42 auf das Deckelteil 37 und dieses über die Isolierfolie 41 auf die obere Ringfläche 16, wodurch der Rahmen 15 und damit

das Schaltwerk 10' fest in dem temperaturabhängigen Schalter 35 montiert ist und gleichzeitig der elektrische Kontakt zwischen dem inneren Boden 39 des Unterteils 36 sowie dem Rand 33 des Stromübertragungsgliedes 31 hergestellt ist.

[0121] Der ringförmige Rahmen 15 kann hier sowohl aus elektrisch leitfähigem Material als auch aus elektrisch isolierendem Material gefertigt sein.

[0122] An einer Innenseite 43 des Deckelteils 37 ist ein stationärer Gegenkontakt 44 angeordnet, das in dem in Fig. 3 gezeigten geschlossenen Zustand des Schalters 35 in Anlage mit dem beweglichen Kontaktteil 14 ist.

[0123] In dem in Fig. 3 gezeigten Schaltzustand liegt die Bimetall-Schnappscheibe 11 kräftefrei in dem Schaltwerk 10' ein, während die Feder-Schnappscheibe 12 sich mit ihrem Rand 23 in der Nut 25 abstützt und das bewegliche Kontaktteil 14 gegen den stationären Gegenkontakt 44 drückt. Auf diese Weise ist der elektrische Stromkreis zwischen dem stationären Gegenkontakt 44 und dem hier aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Unterteil 36 geschlossen, wobei der Betriebsstrom eines zu schützenden Gerätes über das Stromübertragungsglied 31 und ggf. auch über die Feder-Schnappscheibe 12 fließt.

[0124] Der Schalter 35 weist zwei Außenanschlüsse auf, die durch den äußeren Boden 36' des Unterteils 36 und die außenliegende Fläche 44' des stationären Gegenkontaktes 44 gebildet werden. Bei geschlossenem Schalter 35 sind die beiden Außenanschlüsse 36' und 44' elektrisch leitend miteinander verbunden.

[0125] Wenn sich die Temperatur des Schalters 35 über die Umschalttemperatur der Bimetall-Schnappscheibe 11 hinaus erhöht, so bewegt sich diese mit ihrem Rand 21 in Fig. 3 nach oben und drückt von unten gegen die Feder-Schnappscheibe 12. Dabei zieht sie das bewegliche Kontaktteil 14 von dem stationären Gegenkontakt 44 weg nach unten, bis die Feder-Schnappscheibe 12 von ihrer in Fig. 3 gezeigten einen stabilen geometrischen Konfiguration in ihre andere stabile geometrische Konfiguration umspringt, in der sie das bewegliche Kontaktteil 14 in einem Abstand zu dem stationären Gegenkontakt 44 hält.

[0126] Wenn sich die Temperatur des Schalters 35 wieder absenkt, so springt zuerst die Bimetall-Schnappscheibe wieder in ihre in Fig. 3 gezeigte Konfiguration. Weil das bewegliche Kontaktteil 14 jetzt weiter unten in Richtung des Bodens 39 liegt, gelangt die Bimetall-Schnappscheibe 11 dabei mit ihrem Rand 21 in Anlage mit der umlaufenden Schulter 22 und drückt bei weiterer Formänderung über das Zentrum der Feder-Schnappscheibe 12 das bewegliche Kontaktteil 14 auf den stationären Gegenkontakt 44 zu. Dabei wird auch die Feder-Schnappscheibe 12 in ihrer Mitte nach oben gebogen, bis sie wieder in ihre in Fig. 3 gezeigte stabile geometrische Konfiguration umspringt, in der sie das bewegliche Kontaktteil 14 gegen den stationären Gegenkontakt 44 drückt.

[0127] In diesem Schaltzustand ist die Bimetall-

Schnappscheibe 11 wieder kräftefrei gelagert.

[0128] Wenn der ringförmige Rahmen 15 aus einem elektrisch isolierenden Material besteht, kann auf die Einlage der Isolierfolie 41 verzichtet werden. Der Betriebsstrom fließt dann bei geschlossenem Schalter 35 nur durch das Stromübertragungsglied 31, das sich je nach ihrem Durchgangswiderstand dabei aufheizt.

[0129] Weil das Stromübertragungsglied 31 auf der Seite der Bimetall-Schnappscheibe 11 liegt, führt die sich entwickelnde ohmsche Wärme zu einem schnellen Aufheizen der Bimetall-Schnappscheibe 11, was ein genaues Ansprechen des Schalters 35 auf einen zu hohen Betriebsstrom eines zu schützenden Gerätes sicherstellt.

[0130] Weil die Feder-Schnappscheibe 12 bei dieser Ausführung stromlos bleibt, zeigt sie eine lange Lebensdauer.

[0131] Sofern der ringförmige Rahmen 15 aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht oder mit einer Schicht aus einem elektrisch leitfähigen Material belegt ist, stellt er einen Parallelwiderstand dar, der parallel zu dem Schaltwerk 10' sowohl mit dem elektrisch leitfähigen Deckelteil 37 als auch mit dem elektrisch leitfähigen Unterteil 36 verbunden ist, wenn auch hier auf die Einlage der Isolierfolie 41 verzichtet wird.

[0132] Solange das Schaltwerk geschlossen ist, ist der so gebildete Selbsthaltungswiderstand durch das gut elektrisch leitfähige Stromübertragungsglied 31 kurzgeschlossen. Wenn der Schalter 35 jedoch öffnet, liegt der durch den ringförmigen Rahmen 15 gebildete Selbsthaltungswiderstand jetzt in Reihe zwischen dem stationären Gegenkontakt 44 und dem Unterteil 36, so dass ein Reststrom durch den Schalter 35 fließt, der das Schaltwerk solange geöffnet hält, bis die Spannungsversorgung des zu schützenden elektrischen Gerätes abgeschaltet wird.

[0133] Zusätzlich kann das Stromübertragungsglied 31 als Heizwiderstand für ein stromabhängiges Schalten sorgen.

[0134] In einer Abwandlung kann bei dem Schalter aus Fig. 3 auch das Schaltwerk 10 aus Fig. 1 eingesetzt werden, so dass der Stromfluss dann ausschließlich durch die Feder-Schnappscheibe 12 erfolgt.

[0135] Auch in diesem Fall kann der ringförmige Rahmen 15 aus elektrisch leitfähigem Material bestehen oder bspw. auf der Zylinderfläche 18 oder der unteren Ringfläche 17 eine elektrisch leitfähige Schicht aufweisen.

[0136] Auf diese Weise würde dann ein Reihenwiderstand gebildet, der in Reihe zu der Feder-Schnappscheibe 12 geschaltet ist und auf die eingangs geschilderte Weise für ein stromabhängiges Schalten des Schalters 35 sorgt.

[0137] Ferner kann der Rahmen 15 so mit Widerstandsmaterial belegt sein, dass er als Selbsthaltungswiderstand wirkt.

[0138] Die Höhe des Rahmens 15 zwischen oberer und unterer Ringfläche 16, 17 kann dabei so gewählt sein, dass das bewegliche Kontaktteil 14 bei geöffnetem Schalter 35 nicht in Anlage mit dem Boden 39 gelangt.

[0139] Während in Fig. 2 ein Stromübertragungsglied

31 gezeigt ist, das nach unten über die untere Ringfläche 17 übersteht, zeigt die Fig. 4 eine Draufsicht auf das Schaltwerk 10 aus Fig. 1, das jetzt mit einem Stromübertragungsglied 45 versehen ist, das einerseits mit dem beweglichen Kontaktteil 14 und andererseits mit der oberen Ringfläche 16 verbunden ist, unter die es sich erstreckt.

[0140] Alternativ könnte das Stromübertragungsglied 45 sich auch über die obere Ringfläche 16 erstrecken, so dass es dann in einem Schalter 35 zwischen oberer Ringfläche und Innenseite 43 des Deckelteils 37 eingeklemmt wäre.

[0141] Bei dem Schaltwerk 10 aus Fig. 4 ist das Stromübertragungsglied 45 jedoch permanent sowohl mit dem beweglichen Kontaktteil 14 als auch mit dem Rahmen 15 verbunden, so dass es nicht nur der Stromübertragung sondern auch als Lichtbogenschild dient.

[0142] Das Stromübertragungsglied 45 kann sich auch nur zu einer Seite von dem beweglichen Kontaktteil 14 weg erstrecken, um so einen großen Bereich der Oberseite der Feder-Schnappscheibe frei zu lassen.

[0143] In Fig. 5 ist in einer schematischen Draufsicht ein Ausführungsbeispiel für das Stromübertragungsglied 31 aus Fig. 2 gezeigt. Das Stromübertragungsglied 31 ist als kreisförmige Scheibe ausgebildet, in der sich gebogene, spiralförmig und radial nach außen verlaufende Schlitze 46, 47 befinden. Diese Schlitze 46, 47 reduzieren die Federwirkung des Stromübertragungsgliedes 31, so dass es beim Schalten der Federkraft der Bimetall-Schnappscheibe und der der Feder-Schnappscheibe 12 nicht entgegenwirkt.

[0144] In Fig. 6 ist ein Einschubgehäuse 50 mit Wänden 51 aus elektrisch isolierendem Material gezeigt die eine Einschuböffnung 52 begrenzen. In die Einschuböffnung 52 ist das Schaltwerk 10 aus Fig. 1 eingeschoben. Dabei gelangt der Rahmen 15 in Anlage mit einer Bodenelektrode 53 und das bewegliche Kontaktteil 14 in Anlage mit einer Deckelelektrode 54.

[0145] Bodenelektrode 53 und Deckelelektrode 54 sind innen an den Wänden 51 ausgebildet und auf nicht gezeigte Weise mit Außenanschlüssen 55 bzw. 56 verbunden.

[0146] Das Einschubgehäuse 50 kann so als temperaturabhängiger Schalter verwendet werden, in dem das Schaltwerk 10 zwischen den Außenanschlüssen 56, 57 temperaturabhängig eine elektrische Verbindung herstellt oder öffnet.

[0147] Es ist auch möglich, dass das Einschubgehäuse 50 Teil eines zu schützenden Gerätes ist, in dem eine Tasche die Einschuböffnung 52 bildet. Die Außenanschlüsse können dann zu Wicklungen oder Bauteilen führen, zwischen denen das Schaltwerk 10 temperaturabhängig eine elektrische Verbindung herstellt oder öffnet.

[0148] In Fig. 7 ist ein schematisches Funktionsbild des Schalters 35 aus Fig. 3 gezeigt. Der Schalter 35 ist geschlossen, so dass der Betriebsstrom des zu schützenden elektrischen Gerätes durch das Deckelteil 35 und

das bewegliche Kontaktteil 14, von diesem durch die Feder-Schnappscheibe 12 und parallel durch das Stromübertragungsglied 31, und dann durch den Rahmen 15 und das Unterteil 36 fließt.

[0149] Wenn der Rahmen aus elektrisch isolierendem Material besteht, fließt der Betriebsstrom folglich nur durch das Deckelteil 35 und das bewegliche Kontaktteil 14, von diesem durch das Stromübertragungsglied 31 und dann durch das Unterteil 36.

[0150] Auf die Isolierfolie 41 kann dann verzichtet werden.

[0151] Bei dem Schalter 35' aus Fig. 8 ist die Isolierfolie 41 gegen eine zwischen Deckelteil 37 und Rahmen 15 liegende Widerstandsschicht 57 ausgetauscht. Der Rahmen 15 besteht aus elektrisch leitfähigem Material. Im geschlossenen Zustand fließt der Strom wie bei dem Schalter 35 aus Fig. 7. Wird der Schalter 35' jedoch geöffnet, so fließt ein Reststrom durch Deckelteil 37, Widerstandsschicht 57, Rahmen 15 und Unterteil 36. Dabei entwickelt sich in der Widerstandsschicht 57 eine hinreichende ohmsche Wärme, die ein Abkühlen der Bimetall-Schnappscheibe 11 unter ihre Rücksprungtemperatur verhindert, so dass der Schalter 35' geöffnet bleibt.

[0152] Statt einer Widerstandsschicht 57 kann der Rahmen 15 auch selbst ganz oder teilweise aus Widerstandsmaterial bestehen, um die Selbsthaltefunktion zu realisieren.

[0153] In Fig. 9 ist der Schalter 35 aus Fig. 7 so abgewandelt, dass das Stromübertragungsglied 31 als Reihenwiderstand ausgebildet ist. Der Rahmen 15 ist elektrisch isolierend, so dass auf die Isolierfolie 41 verzichtet werden kann.

[0154] Im geschlossenen Zustand des Schalters 35' fließt der Betriebsstrom durch Deckelteil 37, bewegliches Kontaktteil 14 und Stromübertragungsglied 31 in das Unterteil 36. Dabei heizt sich das Stromübertragungsglied 31 durch den integrierten Reihenwiderstand bei zu hohem Stromfluss so weit auf, dass die entwickelte ohmsche Wärme den Schalter 35" bereits öffnet, bevor die von dem zu schützenden Gerät entwickelte Wärme ihn soweit aufheizt, dass er öffnet.

[0155] In Fig. 10 ist der Schalter 35 aus Fig. 7 gezeigt, jedoch ohne Stromübertragungsglied 31. Dafür ist der Rahmen 15 aus Widerstandsmaterial, so dass er als Reihenwiderstand für stromabhängiges Schalten wirkt.

[0156] Im geschlossenen Zustand des Schalters 35''' fließt der Betriebsstrom durch Deckelteil 37, bewegliches Kontaktteil 14, Feder-Schnappscheibe 12 und Rahmen 15 in das Unterteil 36. Dabei heizt sich der Rahmen 15 durch den integrierten Reihenwiderstand bei zu hohem Stromfluss so weit auf, dass die entwickelte ohmsche Wärme den Schalter 35''' bereits öffnet, bevor die von dem zu schützenden Gerät entwickelte Wärme ihn soweit aufheizt, dass er öffnet.

[0157] In Fig. 11 ist der Schalter 35''' aus Fig. 10 gezeigt, wobei der Rahmen 15 hier elektrisch leitend ist. Statt der Isolierfolie 41 ist wie bei dem Schalter 35' aus Fig. 8 eine Widerstandsschicht 57 vorgesehen.

[0158] Im geschlossenen Zustand des Schalters 35^{IV} fließt der Betriebsstrom durch Deckelteil 37, bewegliches Kontaktteil 14, Feder-Schnappscheibe 12 und Rahmen 15 in das Unterteil 36.

5 [0159] Wenn der Schalter 35^{IV} öffnet, so fließt ein Reststrom durch Deckelteil 37, Widerstandsschicht 57, Rahmen 15 und Unterteil 36. Dabei entwickelt sich in der Widerstandsschicht 57 eine hinreichende ohmsche Wärme, die ein Abkühlen der Bimetall-Schnappscheibe 11 unter ihre Rücksprungtemperatur verhindert, so dass der Schalter 35' geöffnet bleibt.

10 [0160] Statt einer Widerstandsschicht 57 kann der Rahmen 15 auch hier selbst ganz oder teilweise aus Widerstandsmaterial bestehen, um die Selbsthaltefunktion zu realisieren.

15 [0161] Zusätzlich kann der Schalter 35^{IV} noch eine Widerstandsschicht 58 zwischen Rahmen 15 und Unterteil 36 aufweisen, die als Reihenwiderstand für stromabhängiges Schalten sorgt, weil er bei geschlossenem Schalter 35^{IV} im Stromkreis des Betriebsstromes liegt und sich bei zu hohem Stromfluss so weit aufheizt, dass der Schalter 35^{IV} öffnet.

20 [0162] Der Widerstandswert der Widerstandsschicht 57 ist dabei sehr viel größer als der der Widerstandsschicht 58.

Patentansprüche

- 30 1. Temperaturabhängiges Schaltwerk mit einer Bimetall-Schnappscheibe (11) und einem beweglichen Kontaktglied (14),
dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltwerk (10, 10') einen ringförmigen Rahmen (15) aufweist, in dem die Bimetall-Schnappscheibe (11) unverlierbar gehalten sind.
- 35 2. Schaltwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Feder-Schnappscheibe (12) aufweist, die unverlierbar in dem ringförmigen Rahmen (15) gehalten ist.
- 40 3. Schaltwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Rahmen (15) eine obere Ringfläche (16) aufweist.
- 45 4. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Rahmen (15) eine untere Ringfläche (17) aufweist.
- 50 5. Schaltwerk nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Ringfläche (16) und die untere Ringfläche (17) parallel zueinander angeordnet sind und durch eine quer zu den Ringflächen (16, 17) verlaufende, umlaufende Zylinderfläche (18) miteinander verbunden sind.
- 55 6. Schaltwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass zwischen der Zylinderfläche (18) und der unteren Ringfläche (17) eine konische Übergangsfläche (19) angeordnet ist.

7. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktglied ein bewegliches Kontaktteil ist, das zwischen Bimetall-Schnappscheibe (11) und Feder-Schnappscheibe (12) angeordnet ist.
8. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bimetall-Schnappscheibe (11) unverlierbar mit Spiel an dem beweglichen Kontaktglied (14) festgelegt ist.
9. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder-Schnappscheibe (12) unverlierbar an dem beweglichen Kontaktglied (14) festgelegt ist.
10. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** innen in dem Rahmen (15) eine untere umlaufende Schulter (22) angeordnet ist, auf der sich die Bimetall-Schnappscheibe (11) beim Übergang in ihrer Tieftemperaturstellung mit ihrem Rand (21) abstützt.
11. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** innen in dem Rahmen eine obere umlaufende Schulter (24) angeordnet ist, an der die Feder-Schnappscheibe (12) über ihren Rand (23) festgelegt ist.
12. Schaltwerk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Schulter (24) in einer innen in dem Rahmen (15) umlaufenden Nut (25) angeordnet ist, in der die Feder-Schnappscheibe (12) mit ihrem Rand (23) festgelegt ist.
13. Schaltwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rand (23) der Feder-Schnappscheibe (12) in die Nut (25) eingerastet ist.
14. Schaltwerk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rand (23) der Feder-Schnappscheibe (12) durch einen nach dem Auflegen des Randes (23) der Feder-Schnappscheibe (12) auf die obere Schulter (24) geprägten Vorsprung (26) festgelegt ist.
15. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** innen in dem Rahmen (15) eine umlaufenden Nut angeordnet ist, in der die Bimetall-Schnappscheibe (11) mit ihrem Rand (21) festgelegt ist.
16. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Stromübertra-

gungsglied (31) aufweist, das mit dem als bewegliches Kontaktteil (14) ausgebildetem Kontaktglied verbunden ist.

17. Schaltwerk nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stromübertragungsglied (31) mit dem ringförmigen Rahmen (15) verbunden ist.
18. Schaltwerk nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stromübertragungsglied (31) zwischen der oberen und der unteren Ringfläche (16, 17) angeordnet ist.
19. Schaltwerk nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stromübertragungsglied (31) mit seinem Rand (33) oberhalb der oberen Ringfläche (16) angeordnet ist.
20. Schaltwerk nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stromübertragungsglied (31) mit seinem Rand (33) unterhalb der unteren Ringfläche (17) angeordnet ist.
21. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Rahmen (15) elektrisch leitfähiges Material umfasst.
22. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Rahmen (15) elektrisch isolierendes Material umfasst.
23. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Rahmen (15) elektrisches Widerstandsmaterial, vorzugsweise zumindest eine Widerstandsschicht (57, 58) umfasst.
24. Temperaturabhängiger Schalter mit einem topfartigen Unterteil (36), das von einem Deckelteil (37) verschlossen ist, und mit zwei Außenanschlüssen (36', 44'), wobei in dem Schalter (35) das temperaturabhängige Schaltwerk (10, 10') nach einem der Ansprüche 1 bis 23 angeordnet ist, dass in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen (36', 44') herstellt.
25. Schalter nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterteil (36) ein Tiefziehteil ist.
26. Temperaturabhängiger Schalter mit einem Einschubgehäuse (50), an dem zwei Außenanschlüssen (56, 57) vorgesehen sind, wobei in das Einschubgehäuse (50) das temperaturabhängige Schaltwerk (10, 10') nach einem der Ansprüche 1 bis 23 eingesetzt ist, dass in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen (56, 57) herstellt.

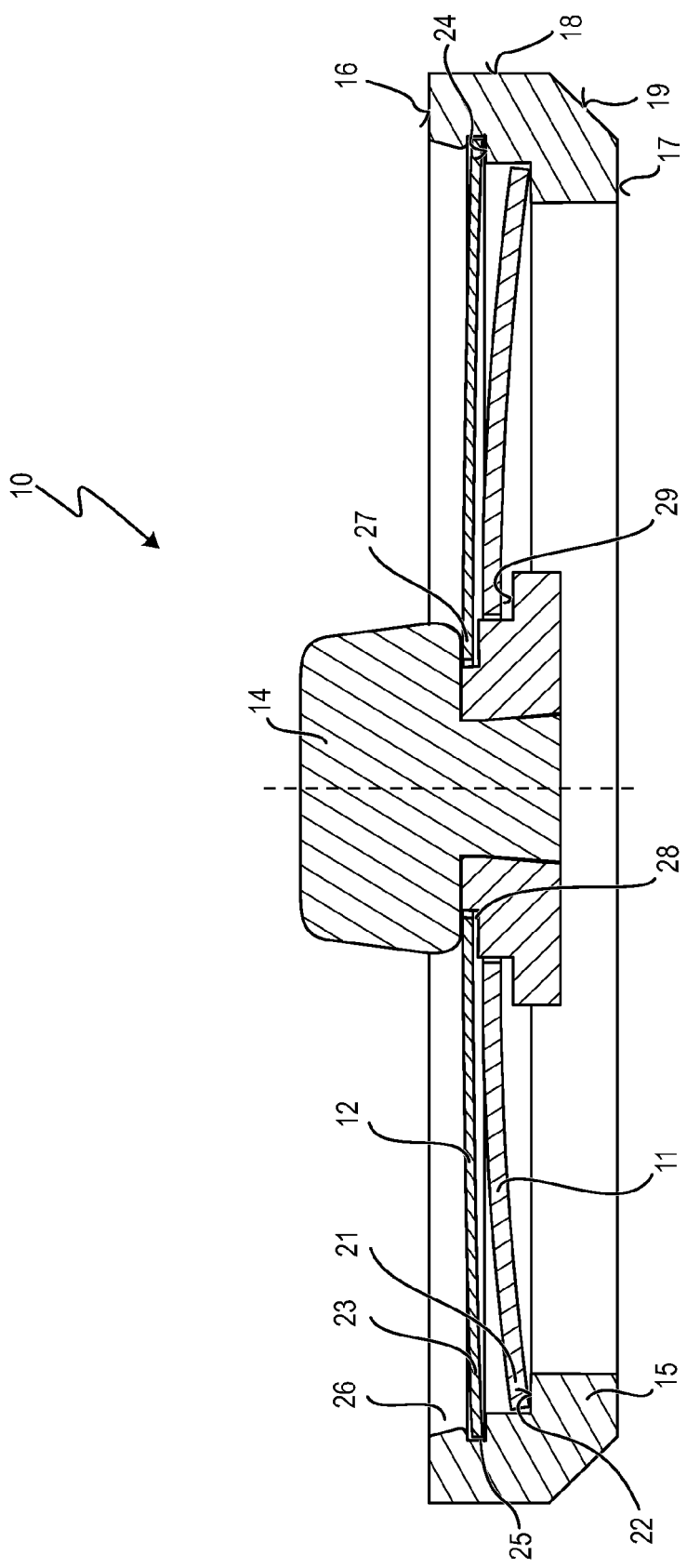


Fig. 1

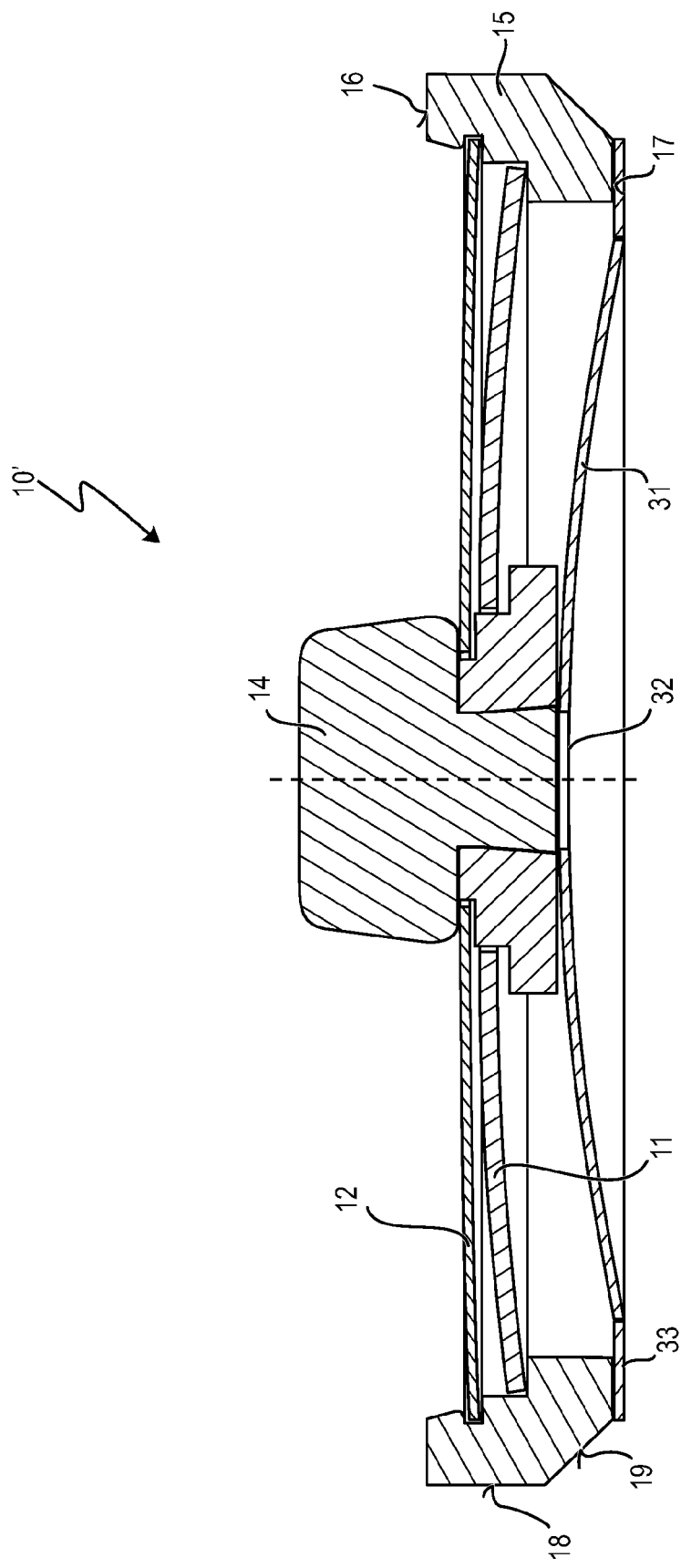


Fig. 2

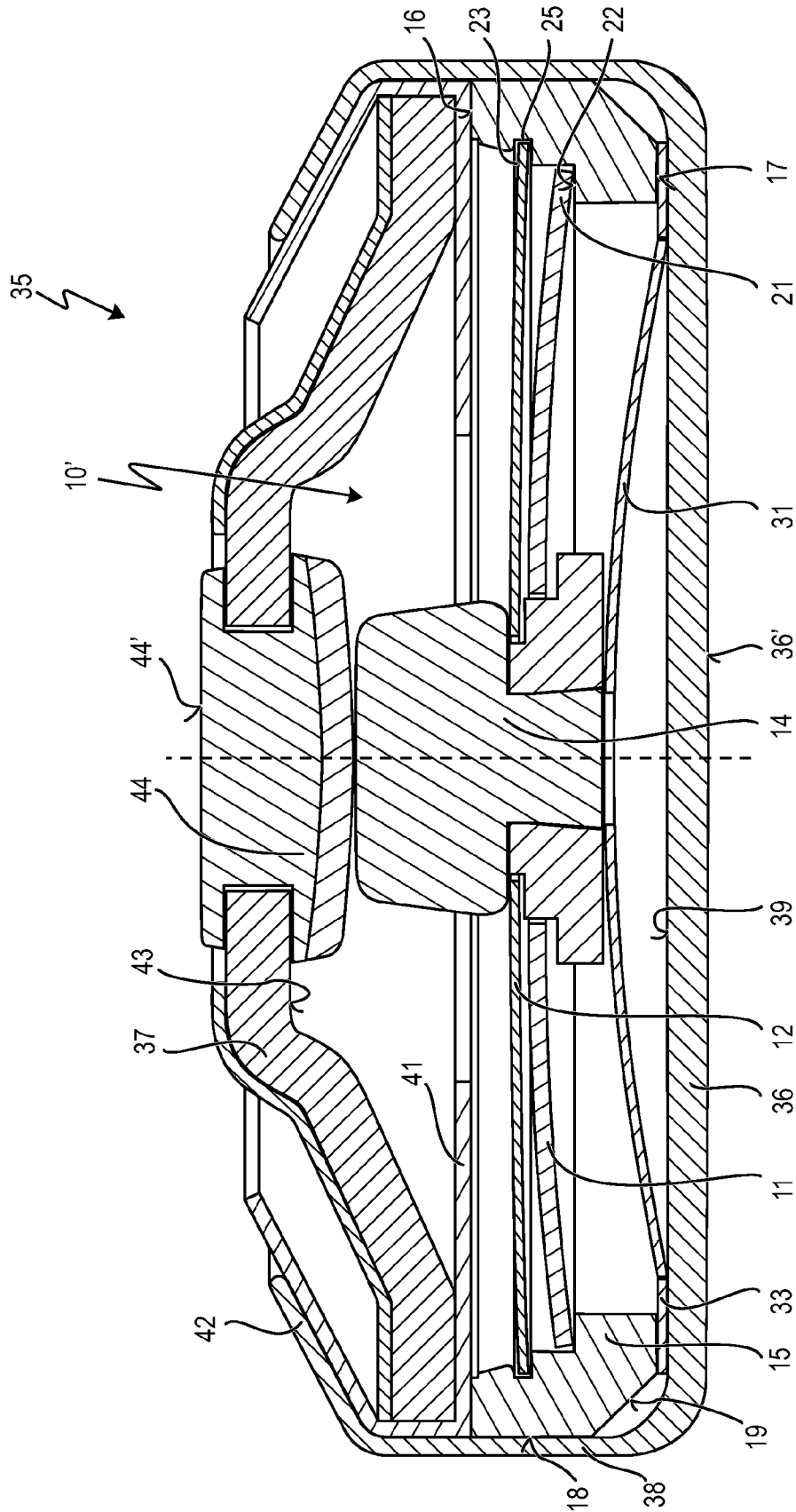


Fig. 3

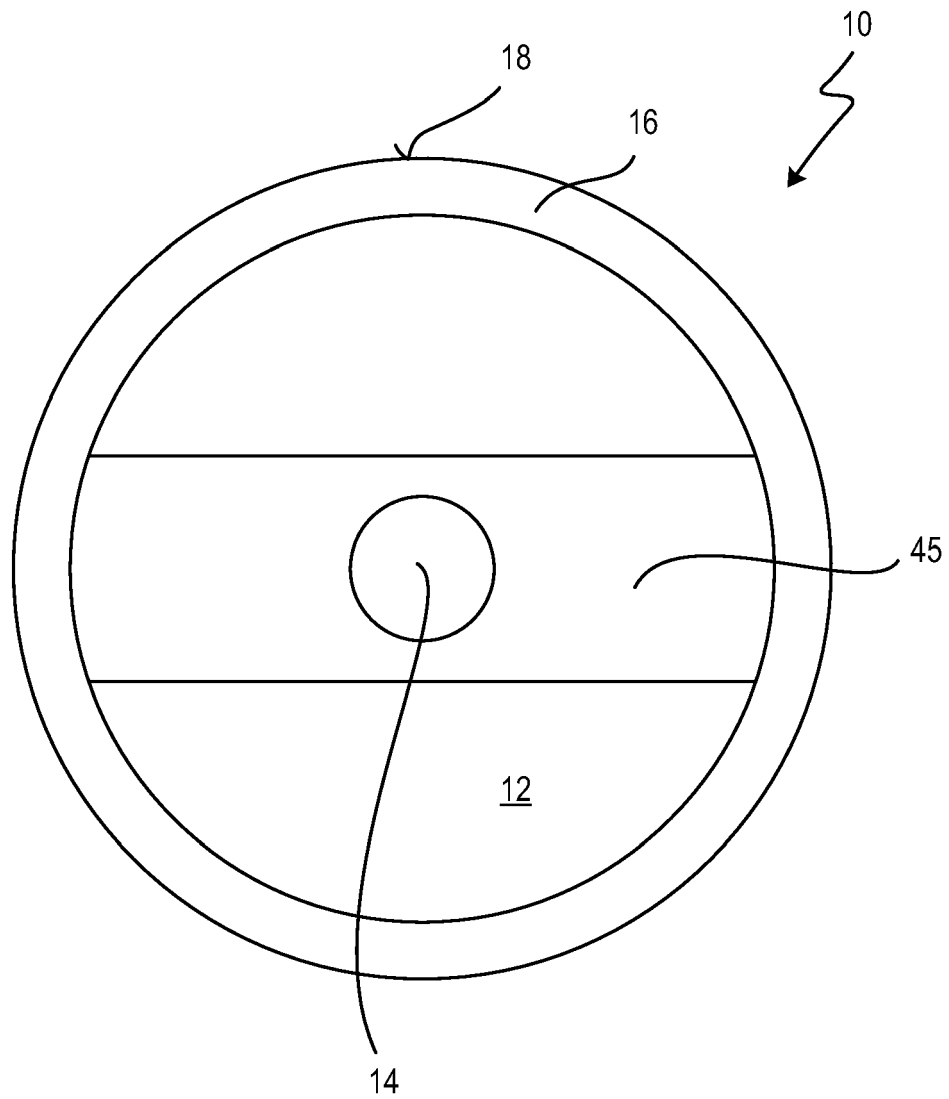


Fig. 4

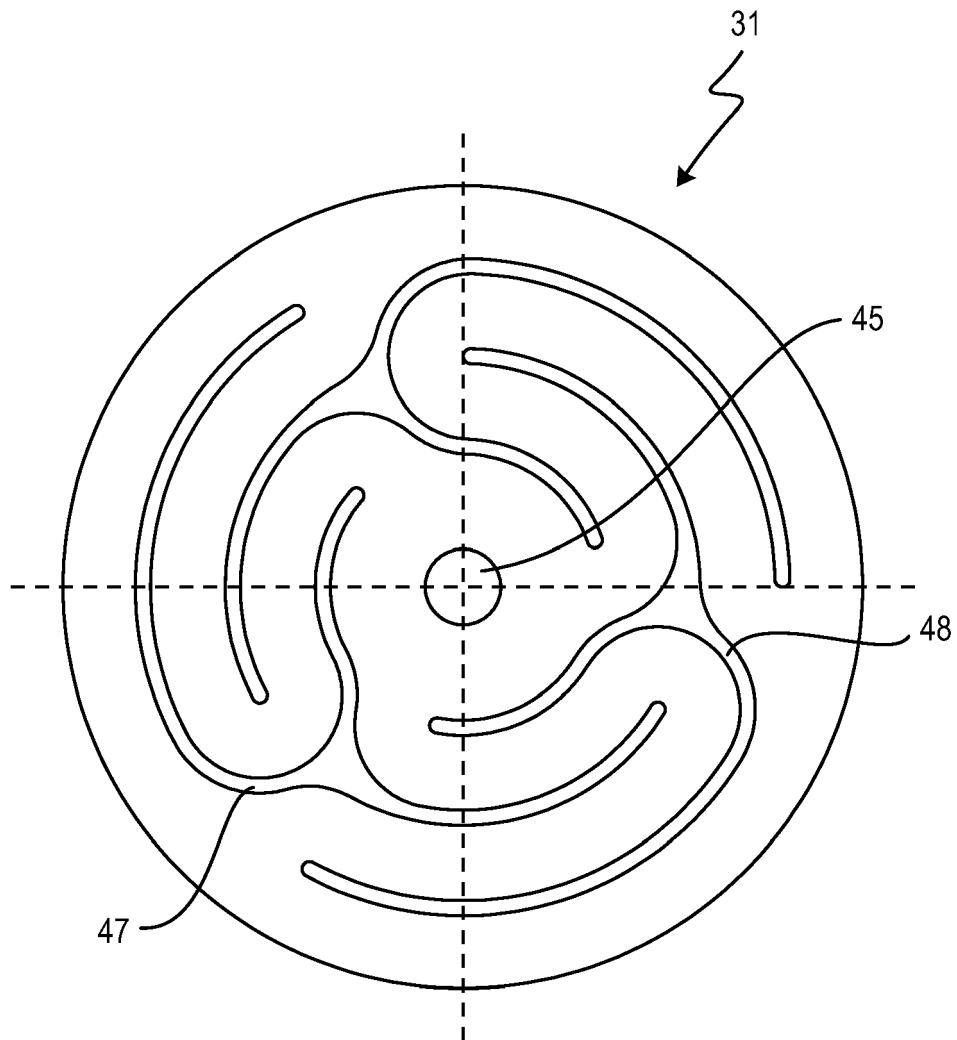


Fig. 5

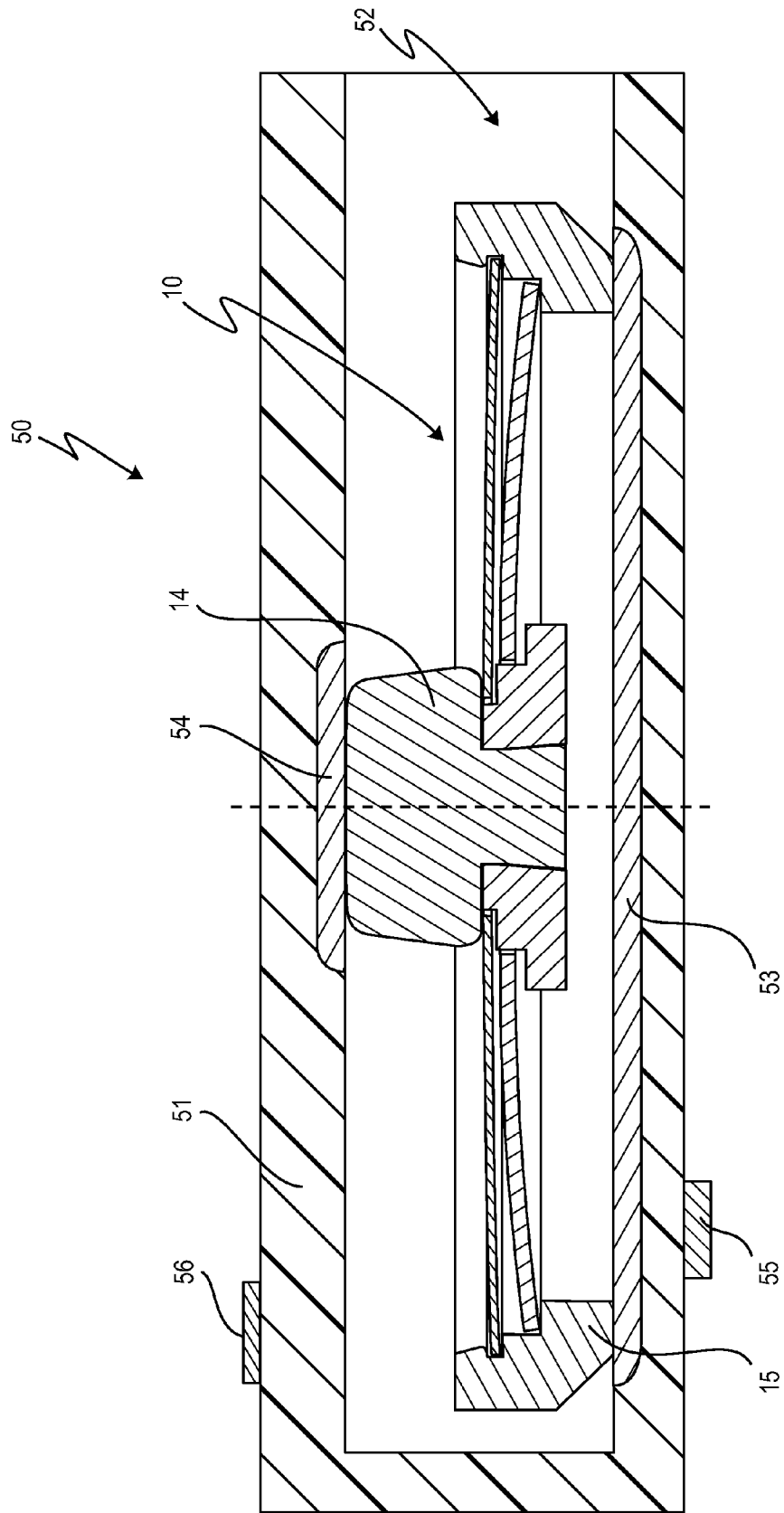


Fig. 6

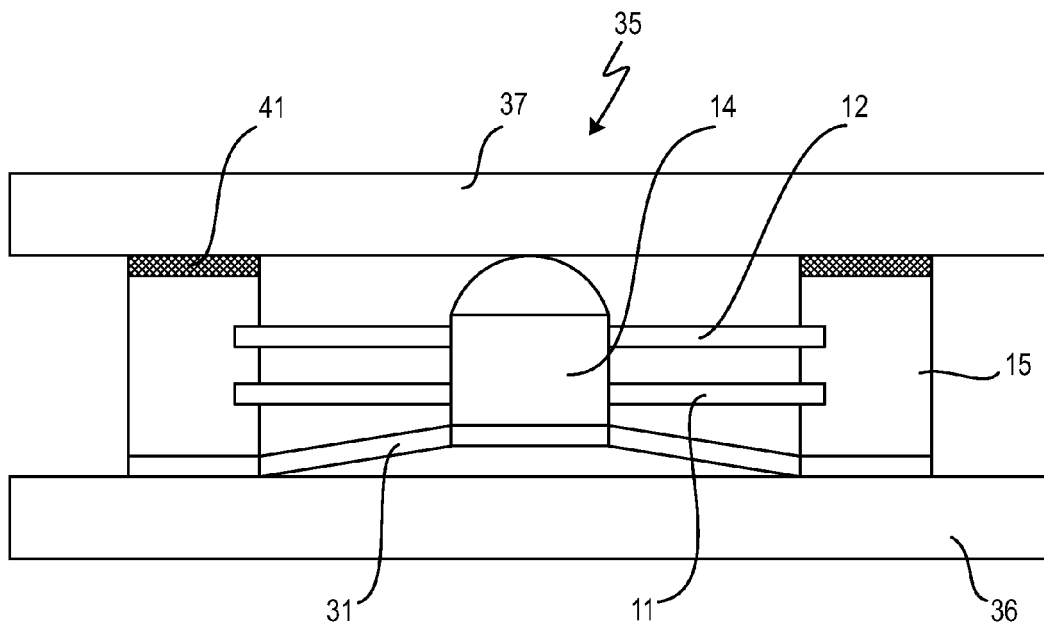


Fig. 7

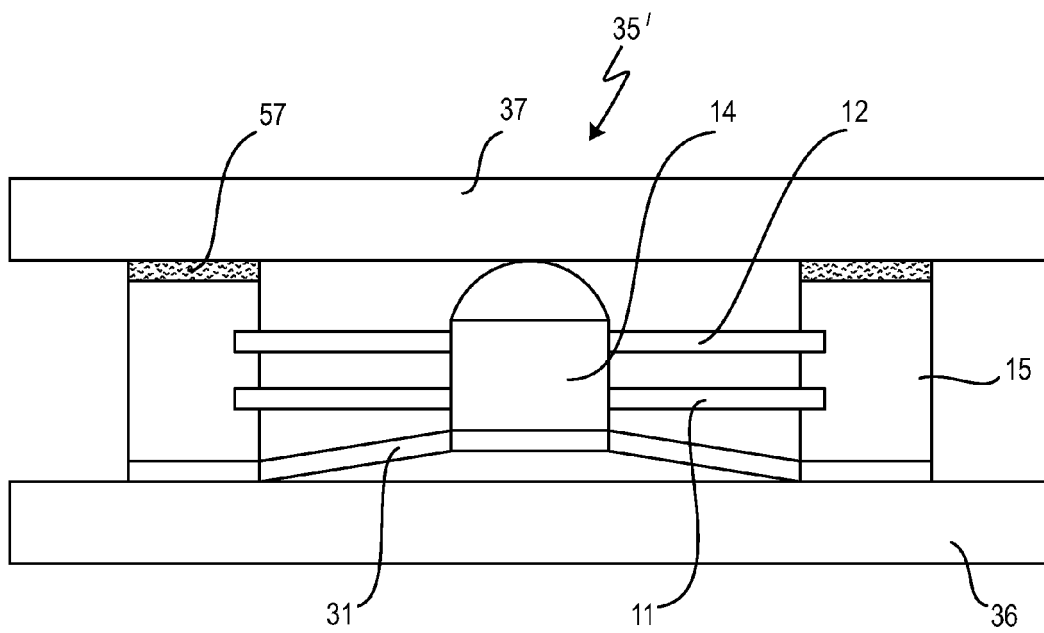


Fig. 8

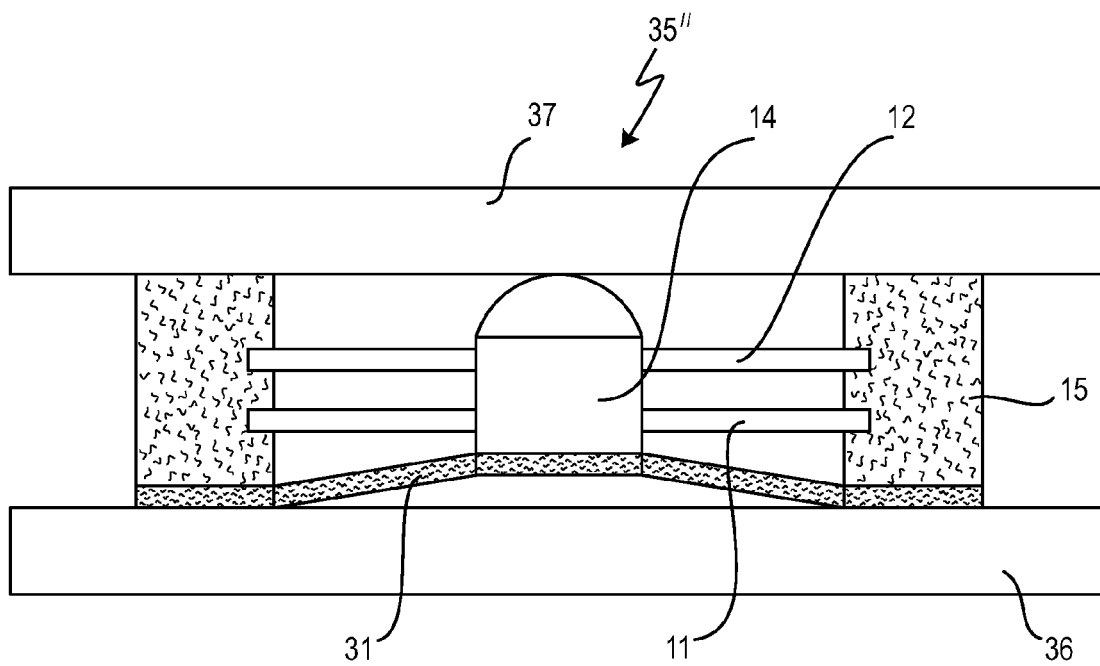


Fig. 9

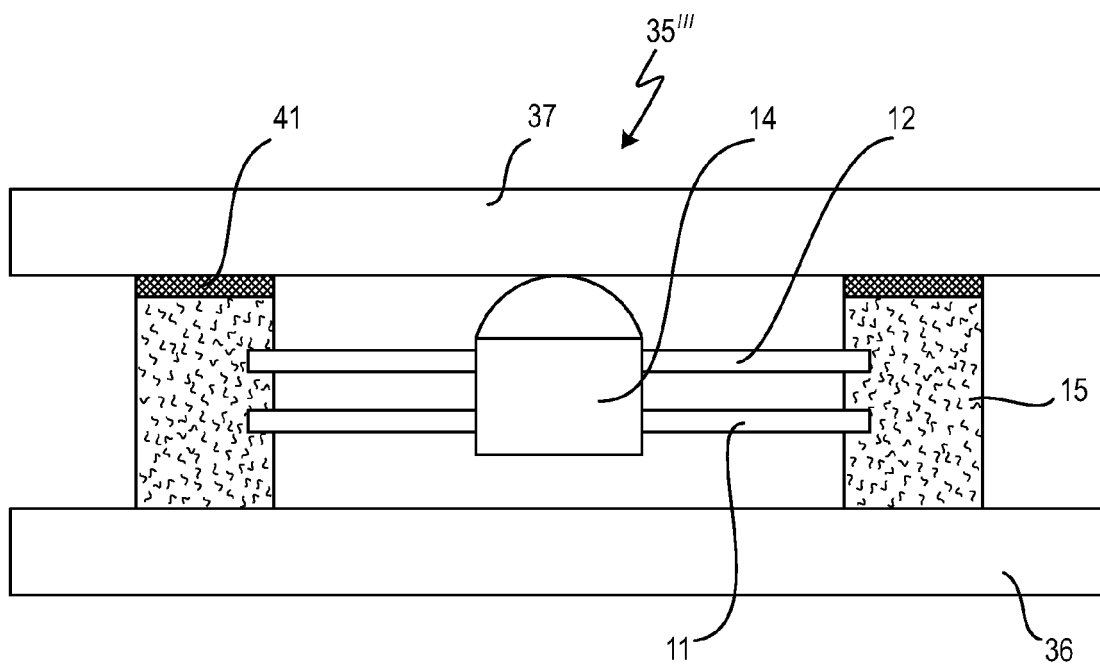


Fig. 10

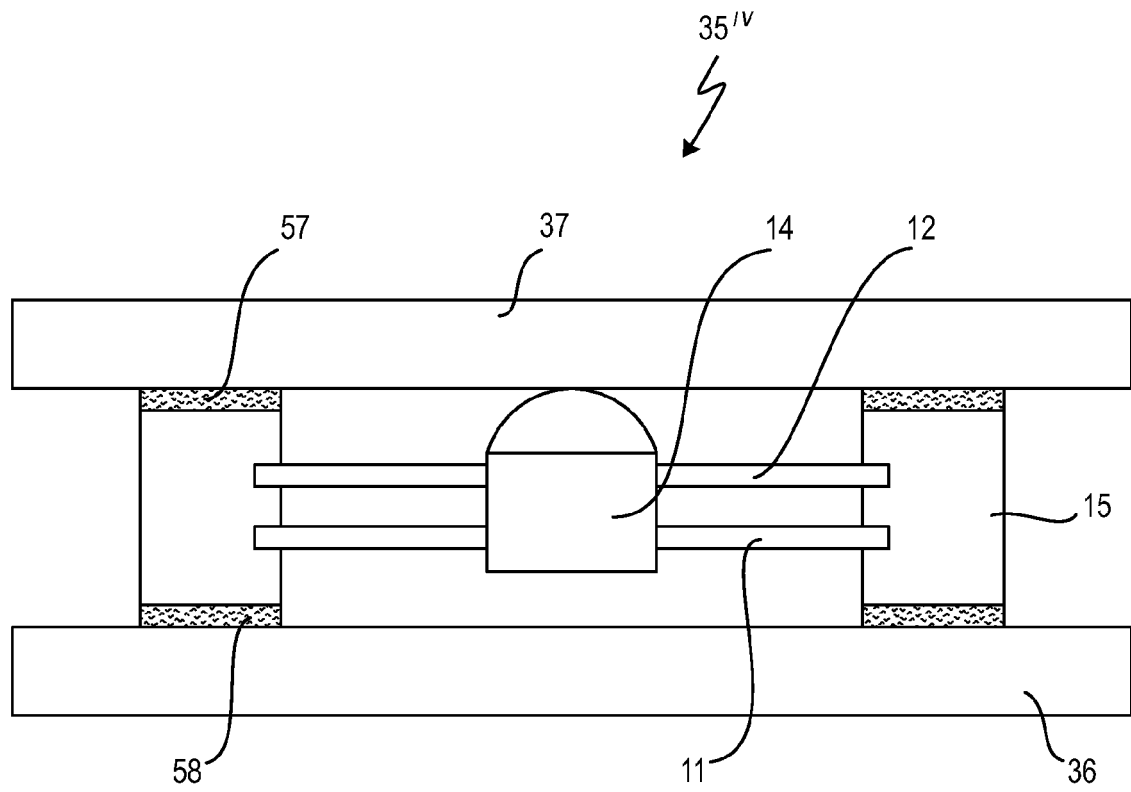


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 7984

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)
A	WO 2010/139781 A1 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) * Zusammenfassung; Abbildung 6 * * Seite 23, Zeile 6 - Seite 24, Zeile 3 * -----	1-3, 9-13,24	INV. H01H37/54
A	DE 20 2013 101153 U1 (THERMIK GERAETEBAU GMBH [DE]) 27. März 2013 (2013-03-27) * Absatz [0086] - Absatz [0090] * -----	1,2, 9-11,24, 26	
A	EP 0 756 301 A2 (THERMIK GERAETEBAU GMBH [DE]) 29. Januar 1997 (1997-01-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * * Spalte 9, Zeile 12 - Spalte 11, Zeile 7 * -----	1,24,26	
A	EP 2 503 576 A1 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 26. September 2012 (2012-09-26) * Zusammenfassung; Abbildung 3 * * Absatz [0077] * -----	1,2, 9-11,24, 26	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		25. März 2015	Serrano Funcia, J
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 7984

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.

25-03-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010139781 A1	09-12-2010	DE 102009061050 A1	24-02-2011
		EP 2304757 A1	06-04-2011
		US 2012126930 A1	24-05-2012
		WO 2010139781 A1	09-12-2010

DE 202013101153 U1	27-03-2013	CN 104350564 A	11-02-2015
		DE 102013101393 A1	14-08-2014
		DE 202013101153 U1	27-03-2013
		EP 2834825 A1	11-02-2015
		US 2015077213 A1	19-03-2015
		WO 2014124929 A1	21-08-2014

EP 0756301 A2	29-01-1997	AT 211300 T	15-01-2002
		DE 19527254 A1	30-01-1997
		EP 0756301 A2	29-01-1997
		US 5745022 A	28-04-1998

EP 2503576 A1	26-09-2012	DE 102011015116 A1	27-09-2012
		EP 2503576 A1	26-09-2012

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 4345350 A1 [0002] [0017] [0022]
- DE 19527254 A1 [0027]
- DE 8690150 U1 [0028]
- DE 202005019880 U1 [0029]
- DE 102011119633 B1 [0030]
- DE 4345350 C2 [0067]
- DE 102013101393 [0076]
- DE 19506342 C1 [0096]