



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2016 Patentblatt 2016/21

(51) Int Cl.:
H01H 37/04 (2006.01) **H01H 37/52 (2006.01)**
H01H 37/54 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15193480.9**

(22) Anmeldetag: **06.11.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Kirch, Michael**
99706 Sondershausen (DE)
• **Neumann, René**
99707 Kyffhäuserland / OT Badra (DE)
• **Liehr, Hans-Christian**
06526 Sangerhausen (DE)

(30) Priorität: **18.11.2014 DE 102014116888**

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

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

(54) **TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER**

(57) Ein temperaturabhängigen Schalter (10) weist außen an seinem Gehäuse eine erste und zumindest eine zweite Anschlussfläche (22, 23) für den galvanischen Anschluss von Zuleitungen (46, 47) sowie in dem Gehäuse ein temperaturabhängiges Schaltwerk auf, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen den

beiden Anschlussflächen (22, 23) eine elektrisch leitende Verbindung herstellt oder öffnet. Die Zuleitungen (46, 47) sind mit ihren inneren Enden (48, 49) durch einseitiges Punktschweißen mit den Anschlussflächen (22, 23) verbunden (Fig. 2).

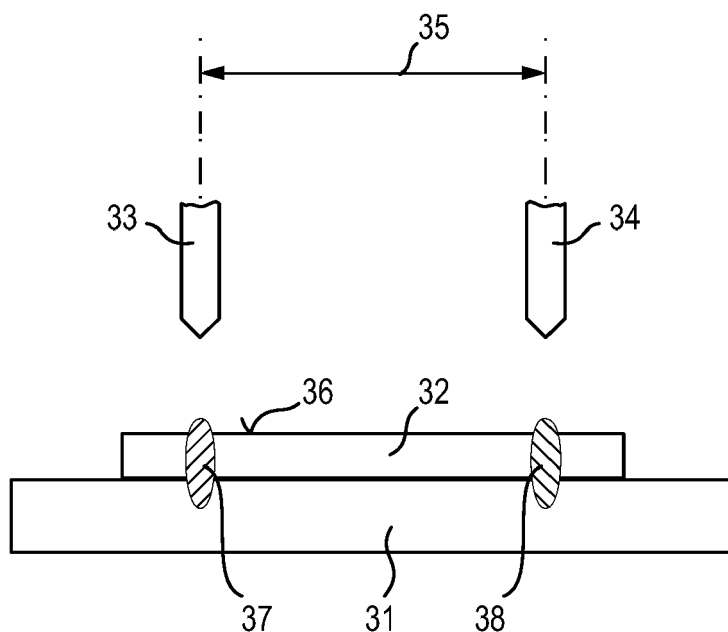


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter, der ein temperaturabhängiges Schaltwerk und ein das Schaltwerk aufnehmendes Gehäuse aufweist, wobei außen an dem Gehäuse eine erste und eine zweite Anschlussfläche für den elektrischen Anschluss von Zuleitungen vorgesehen sind, das temperaturabhängige Schaltwerk in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen den beiden Anschlussflächen eine elektrisch leitende Verbindung herstellt oder öffnet, und an zumindest einer der Anschlussflächen stoffschlüssig eine Zuleitung mit ihrem inneren Ende befestigt ist.

[0002] Ein derartiger Schalter ist aus der DE 10 2009 030 353 B3 bekannt.

[0003] Derartige temperaturabhängige Schalter sind ferner aus dem Stand der Technik vielfach bekannt. Sie dienen dazu, elektrische Geräte wie beispielsweise Haartrockner, Motoren von Laugenpumpen, Bügeleisen etc. vor Überhitzung und/oder zu hohem Strom zu schützen.

[0004] Zu diesem Zweck werden die bekannten temperaturabhängigen Schalter elektrisch in Reihe zu dem zu schützenden Gerät in dessen Versorgungsstromkreis geschaltet, so dass der Betriebsstrom des zu schützenden Gerätes durch den temperaturabhängigen Schalter fließt. Der Schalter ist ferner so an dem zu schützenden Gerät angebracht, dass er die Temperatur des zu schützenden Gerätes annimmt.

[0005] Die bekannten temperaturabhängigen Schalter umfassen ein temperaturabhängiges Schaltwerk, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen zwei außen an dem Gehäuse des Schalters vorgesehenen Anschlussflächen eine elektrische Verbindung öffnet oder schließt. Zu diesem Zweck ist in dem Schaltwerk in der Regel ein Bimetallteil vorgesehen, das sich bei Erreichen seiner Schalttemperatur schlagartig von seiner Tieftemperaturstellung in seine Hochtemperaturstellung verformt und dabei in der Regel ein bewegliches Kontaktteil von einem festen Kontaktteil abhebt.

[0006] Das feste Kontaktteil ist mit einer der beiden Anschlussflächen verbunden, während das bewegliche Kontaktteil entweder über das Bimetallteil oder eine dem Bimetallteil zugeordnete Schnappscheibe oder -feder mit der zweiten Anschlussfläche zusammenwirkt.

[0007] Es sind auch Konstruktionen bekannt, bei denen das Bimetallteil eine Kontaktbrücke trägt, die unmittelbar eine elektrische Verbindung zwischen zwei Anschlussflächen herstellt.

[0008] Beispiele für derartige temperaturabhängige Schalter sind in der eingangs erwähnten DE 10 2009 030 353 B3, der DE 41 39 091 C2, der DE 198 16 807 A1, der DE 26 44 411 A und weiteren Schutzrechten des Anmelders beschrieben, so dass wegen weiterer Einzelheiten auf diese Schutzrechte verwiesen werden darf.

[0009] Bei der Verwendung der bekannten Schalter muss häufig dafür gesorgt werden, dass die Schalter

elektrisch gegenüber dem zu schützenden elektrischen Gerät isoliert sind, damit es nicht zu unerwünschten Kurzschlüssen kommt.

[0010] Die bekannten Schalter weisen nämlich ein elektrisch leitendes Gehäuseunterteil auf, das als Topf ausgebildet ist und das temperaturabhängige Schaltwerk aufnimmt. Das elektrisch leitende Gehäuseunterteil wird von einem ebenfalls elektrisch leitenden Deckelteil verschlossen, das unter Zwischenlage einer Isolierfolie an dem Gehäuseunterteil durch Umbördeln des Randes des Unterteils auf das Deckelteil festgelegt ist. Die erste Anschlussfläche ist an dem Deckelteil vorgesehen, während die zweite Anschlussfläche an dem Boden, der Seitenwand oder dem das Deckelteil haltenden Rand des Gehäuseunterteils vorgesehen ist.

[0011] Mit diesen beiden Anschlussflächen werden nun Zuleitungen, in der Regel entweder flexible Anschlusslitzen oder steife Anschlussfahnen, stoffschlüssig verbunden, also angelötet oder angeschweißt, wobei die Litzen bzw. Anschlussfahnen dann der weiteren Verschaltung der bekannten temperaturabhängigen Schalter dienen.

[0012] Die so mit Litzen oder Anschlussfahnen versehenen, vorkonfektionierten Schalter werden dann mit einer Kappe oder einer Schrumpfkappe versehen, um die Schalter elektrisch nach außen zu isolieren.

[0013] Bei dem aus der DE 41 39 091 C2 bekannten Schalter sind die Zuleitungen als relativ steife Bleche ausgebildet, die mit ihren inneren Enden an den Anschlussflächen angenietet werden. Danach wird der Schalter mit den Nietstellen und den inneren Enden der Bleche mit einem Niederdruck-Epoxidharz umspritzt. Durch das Nieten und das Umspritzen mit dem Duroplast soll für eine feste und mechanisch dauerhaft belastbare Verbindung zwischen den Blechen und dem Gehäuse des Schalters gesorgt werden, an dem die Anschlussflächen ausgebildet sind.

[0014] Bei dem bekannten Schalter ist jedoch von Nachteil, dass das Vernieten der Bleche zeitaufwändig ist und die Gefahr birgt, dass es bei dem Nietvorgang zu Verformungen des Gehäuses kommt. Wegen der extrem kleinen Abmaße der temperaturabhängigen Schalter können aber kleinste Verformungen des Gehäuses dazu führen, dass der Schalter nicht mehr zuverlässig schließt und/oder öffnet.

[0015] Ferner ist von Nachteil, dass das Vernieten vor dem endgültigen Zusammenbau des Gehäuses erfolgen muss. Dabei ergibt sich dann das Problem, dass wegen der schon am Deckelteil befestigten Anschlussfahne der Rand des Unterteils nicht ohne weiteres auf das aufgesetzte Deckelteil umgebördelt werden kann. Für die Fertigung dieses bekannten Schalters muss daher ein anderer Fertigungsprozess verwendet werden als für Schalter, bei denen die Anschlussfahnen oder Anschlusslitzen mit dem fertig montierten und getesteten Schalter elektrisch und mechanisch verbunden werden.

[0016] Bei dem aus der eingangs erwähnten DE 10 2009 030 353 B3 bekannten Schalter werden als Zulei-

tungen Anschlussfahnen verwendet, die mit ihren inneren Enden an die Anschlussflächen angelötet werden, wobei die freien Enden der Anschlussfahnen als Steckanschlüsse ausgebildet sind. Der Schalter und die inneren Enden der Anschlussfahnen werden dann gemeinsam mit einer isolierenden, gesinterten Schutzschicht umgeben.

[0017] Durch das gemeinsame Ummanteln oder Umhüllen des Schalters, der Anschlussflächen sowie der inneren Enden der Anschlussfahnen mit der Schutzschicht wird eine strukturell stabile Verbindung hergestellt, die anschließend mechanisch hinreichend belastbar ist, ohne dass die Qualität der elektrischen Verbindung beeinträchtigt wird.

[0018] Insbesondere dann, wenn die freien Enden der Zuleitungen mit Leitungen oder externen Anschlusspunkten bspw. an zu schützenden Geräten verschweißt werden müssen, können sich jedoch bei der späteren Montage des Schalters in dem oder an dem zu schützenden Gerät Probleme mit den Lötverbindungen ergeben. Diese sind nämlich häufig nicht so hitzebeständig, dass sie das nachträgliche Verschweißen der freien Enden der Anschlussfahnen immer unbeschadet überstehen.

[0019] Die Lötverbindungen können infolge der starken Erwärmung der Anschlussfahnen während der Schweißvorgänge weich werden, so dass die Gefahr besteht, dass die Anschlussfahnen ihre geometrische Lage verändern und/oder die elektrische Verbindung zwischen den inneren Enden der Anschlussfahnen und den Anschlussflächen an dem Gehäuse des Schalters leidet, ggf. sogar unterbrochen wird, die Lötverbindung also kalt wird.

[0020] Die DE 10 2009 030 353 B3 erwähnt jedoch auch, dass die inneren Enden der Anschlussfahnen auch an die Anschlussflächen angeschweißt werden können. Die bisher bei der Anmelderin durchgeführten Schweißversuche waren jedoch nicht erfolgreich, weil der Hitzentwicklung unmittelbar am Deckelteil dazu führt, dass das bewegliche Kontaktteil und das feste Kontaktteil miteinander verschweißt oder zumindest soweit in ihrer Geometrie verändert werden, dass die so konfektionierten Schalter nicht mehr oder zumindest nicht mehr zuverlässig schalten. Ferner kann die bei dem Schweißvorgang in das Innere des Gehäuses eindringende Hitze dazu führen, dass die Schnappscheiben in Mitleidenschaft gezogen werden, so dass sich ihre erforderlichen Schalteigenschaften unzulässig verändern.

[0021] Ein weiterer Nachteil bei diesem bekannten Schalter ist in dem aufwändigen abschließenden Fertigungsschritt zu sehen, in dem die gesinterte Schutzschicht aufgebracht wird.

[0022] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Schalter derart weiterzubilden, dass die oben erwähnten Nachteile verringert oder ganz vermeiden werden.

[0023] Bei dem bekannten Schalter wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das innere Ende der Zuleitung

durch zumindest einen Schweißpunkt, der vorzugsweise durch einseitiges Punktschweißen erzeugt wurde, an die zumindest eine Anschlussfläche angeschweißt ist.

[0024] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Fertigung eines temperaturabhängigen Schalters, mit den Schritten:

a) Bereitstellen eines temperaturabhängigen Schalters, der außen an seinem Gehäuse eine erste und eine zweite Anschlussfläche für den elektrischen Anschluss von Zuleitungen sowie in dem Gehäuse ein temperaturabhängiges Schaltwerk aufweist, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen den beiden Anschlussflächen eine elektrisch leitende Verbindung herstellt oder öffnet,

b) Bereitstellen von zumindest einer Zuleitung, die ein inneres Ende zum Verbinden mit einer der beiden Anschlussflächen aufweisen, und

c) Verbinden des inneren Endes der zumindest einen Zuleitung mit der einen Anschlussfläche durch einseitiges Punktschweißen.

[0025] Einseitiges Punktschweißen, das im englischen Sprachraum auch als parallel gap welding bezeichnet wird, ist eine Form des konduktiven Widerstandsschweißens, bei dem die beiden Schweißelektroden von einer Seite her z.B. mit einer Oberfläche von einem der beiden zu verbindenden Teile in Kontakt gebracht werden. Der Schweißstrom fließt so von einer der beiden Schweißelektroden teilweise durch das obere Teil und teilweise durch das untere Teil und dann zurück in die andere Schweißelektrode. Die beiden Teile werden so durch zwei "zugeordnete" Schweißpunkte miteinander verbunden.

[0026] Es ist auch bekannt, eine Schweißelektrode auf der Oberseite des oberen Teils und die zweite Schweißelektrode neben dem oberen Teil auf der Oberseite des unteren Teils zu platzieren, also auf der Fläche, auf der das obere Teil aufliegt. Auf diese Weise werden die beiden Teile nur durch einen Schweißpunkt miteinander verbunden.

[0027] Auf diese Weise können Teile miteinander verschweißt werden, von denen nur das obere Teil und ggf. dessen Auflagefläche auf dem unteren Teil für die Schweißelektroden zugänglich sind.

[0028] Einseitiges Widerstandsschweißen ist beispielsweise beschrieben in der DE 10 2007 020 211 A1, der US 3,478,190 A und dem Datenblatt "Resistance Welding - Parallel Gap Welding Basics", das über die Internetseite www.microjoining.com heruntergeladen werden kann.

[0029] Die Erfinder der vorliegenden Anmeldung haben nun erkannt, dass diese Form des Widerstandsschweißens wider Erwarten auch geeignet ist, Zuleitungen an Gehäuse von temperaturabhängigen Schaltern anzuschweißen, nachdem die Schalter bereits fertig zu-

sammengebaut wurden.

[0030] Der dabei durch einen Teil einer Wand des Gehäuses fließende Schweißstrom führt nicht zu Beschädigungen des Schalters, sorgt aber für eine mechanisch feste, elektrisch sichere und temperaturresistente Verbindung zwischen der Zuleitung und der Anschlussfläche.

[0031] Die Zuleitung kann daher jetzt als Anschlussfahne ausgebildet werden, die an ihrem freien Ende mit Leitungen oder Kontaktbereichen verschweißt werden kann, ohne dass die Verbindung des inneren Endes mit dem Schalter beeinträchtigt wird. Insbesondere ist es nicht mehr erforderlich, den mit den Zuleitungen verbundenen Schalter mit einer bspw. gesinterten Schutzschicht zu umgeben, um für eine strukturell derart stabile Verbindung zu sorgen, dass sie anschließend mechanisch hinreichend belastbar ist.

[0032] Das freie Ende der erfindungsgemäß an den Schalter angeschweißten Anschlussfahne kann auch als Crimpanschluss, Steckanschluss oder für Surface Mounted Technology (SMT)-Verbindung ausgelegt werden. Die bei der endgültigen Montage des Schalters an dem zu schützenden Gerät dann erforderlichen Manipulationen führen nach Erkenntnis der Erfinder ebenfalls nicht dazu, dass die Verbindung des inneren Endes der Anschlussfahne mit dem Schalter beeinträchtigt wird.

[0033] Der neue Schalter kann beispielsweise in Übereinstimmung mit der Erfindung mit einer Anschlussfahne an dem Deckelteil versehen werden, die so abgewinkelt und an ihrem freien Ende mit einer Kontaktfläche für SMT versehen ist, dass der Schalter als Surface Mounted Device (SMD) nach der Reel Technik (Gurt und Spule) konfektioniert und mit Pick und Place SMD-Bestückungsautomaten auf eine Leiterplatte aufgebracht und dort montiert und z.B. im Reflowverfahren kontaktiert werden kann.

[0034] Der Boden des Unterteils des Gehäuses dient dann unmittelbar als zweite Anschlussfläche, die direkt auf der Leiterplatte kontaktiert wird, die so die zweite Zuleitung zu dem Schalter bereitstellt. Diese Anschlusstechnik ist jetzt erfindungsgemäß verfügbar, weil der neue Schalter aus den oben genannten Gründen nicht mit einer Schutzschicht versehen werden muss, so dass der Boden des Schalters unmittelbar auf einer Leiterplatte montiert werden kann. Die Anschlussfahne dient dabei zum Anschluss der anderen Anschlussfläche an die Leiterplatte.

[0035] Sofern der neue Schalter nicht als SMD weiterverarbeitet wird, kann er mit einer isolierenden Ummantelung versehen werden, die aber nicht für eine mechanisch belastbare Stabilisierung der Verbindung zwischen Zuleitung und Gehäuse sorgen muss. Als Ummantelung kann daher eine preiswerte, schnell und einfach anzubringende Schrumpfkappe verwendet werden.

[0036] Die vorstehend beschriebenen Möglichkeiten der Weiterverarbeitung des neuen temperaturabhängigen Schalters waren bisher aus den eingangs genannten Gründen nicht möglich.

[0037] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auf diese Weise vollständig gelöst.

[0038] Dabei ist es bevorzugt, wenn das innere Ende der Zuleitung zumindest zwei Laschen aufweist, von denen jede mit einem Schweißpunkt an die zumindest eine Anschlussfläche angeschweißt ist, wobei vorzugsweise die beiden Laschen sich von einander weg erstrecken und über ein zugeordnetes Paar von Schweißpunkten an die zumindest eine Anschlussfläche angeschweißt sind, und weiter vorzugsweise die beiden Laschen sich parallel zueinander erstrecken, über einen Spalt voneinander getrennt sind und über ein zugeordnetes Paar von Schweißpunkten an die zumindest eine Anschlussfläche angeschweißt sind, wobei weiter vorzugsweise das innere Ende der Zuleitung vier paarweise angeordnete Laschen aufweist, von denen jede mit einem Schweißpunkt an die zumindest eine Anschlussfläche angeschweißt ist, und ferner vorzugsweise jedes Paar von Laschen einen Spalt aufweist, der die Laschen voneinander trennt, und die beiden Paare voneinander weg weisen.

[0039] Bei diesen Maßnahmen ist von Vorteil, dass je nach den geometrischen, elektrischen und mechanischen Anforderungen eine Verbindung mit 1, 2 oder 4 Schweißpunkten hergestellt werden kann.

[0040] Der Spalt zwischen zwei parallelen Laschen ermöglicht eine besonders gute Verbindung, weil der Schweißstrom zum großen Teil von der einen Lasche in die Wand des Gehäuses des Schalters, dort durch den Boden des Unterteils oder das Deckelteil fließt und dann in die zweite Lasche übertritt. Mit anderen Worten, nur ein geringer Teil des Schweißstromes fließt von der einen in die andere Lasche durch das innere Ende der Zuleitung. Der Spalt erstreckt sich dabei zwischen den beiden Laschen über eine Länge, die vorzugsweise zumindest der Breite des inneren Endes quer zu dem Spalt entspricht. Die Breite des Spaltes entspricht etwa der doppelten Materialstärke des inneren Endes der Zuleitung.

[0041] Weiter ist es bevorzugt, wenn die Zuleitung als Anschlusslitze oder als Anschlussfahne ausgebildet ist.

[0042] Die Erfinder haben erkannt, dass wider Erwarten sowohl Anschlussfahnen als auch Anschlusslitzen mittels einseitigem Punktschweißen an Gehäuse von temperaturabhängigen Schaltern angeschweißt werden können.

[0043] Ferner ist es bevorzugt, wenn in die Zuleitung ein Serienwiderstand integriert ist.

[0044] Weil die Zuleitung nachträglich von außen an eine Anschlussfläche angeschweißt wird, ist ein in die Zuleitung integrierter Serienwiderstand eine einfache und preiswerte Möglichkeit, einen bereits konfektionierten Schalter, dessen Gehäuse schon geschlossen ist, mit einer Stromabhängigkeit zu versehen. Durch die Schweißverbindung wird dabei für einen guten Wärmeübergang von dem Serienwiderstand in das Gehäuse gesorgt.

[0045] Schließlich ist es bevorzugt, wenn auf dem inneren Ende einer ersten Zuleitung ein Selbsthaltungswiderstand angeordnet ist, der mit seinem einen Anschluss

mit der Zuleitung und an seinem andere Anschluss mit einer zweiten Zuleitung elektrisch verbunden ist.

[0046] Hierbei handelt es sich um eine einfache und preiswerte Möglichkeit, einen bereits konfektionierten Schalter, dessen Gehäuse schon geschlossen ist, mit einer Selbsthaltefunktion zu versehen. Auch hier wird durch die Schweißverbindung für einen guten Wärmeübergang in das Innere des Gehäuses gesorgt. Der Selbsthaltewiderstand kann beispielsweise auf das innere Ende aufgeklebt oder aufgelötet werden.

[0047] Allgemein ist es bevorzugt, wenn das Gehäuse ein Deckelteil, an dem die erste Anschlussfläche ausgebildet ist, und ein Unterteil umfasst, an dessen Boden die zweite Anschlussfläche ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Zuleitung eine mehrfach abgewinkelte Anschlussfahne umfasst, die an ihrem inneren Ende mit der ersten Anschlussfläche verbunden ist und an ihrem freien Ende einen auf der Höhe der zweiten Anschlussfläche und parallel zu dieser verlaufenden Anschlussabschnitt aufweist.

[0048] Die abgewinkelte Anschlussfahne ermöglicht so die oben beschriebene Verwendung des neuen Schalters als SMD-Bauteil und seine Montage auf einer Leiterplatte, auf der dafür zwei nebeneinander angeordnete Anschlussbereiche für den Anschlussabschnitt der abgewinkelten Anschlussfahne und damit die erste Anschlussfläche des Schalters und den Boden des Gehäuses, also die zweite Anschlussfläche des Gehäuses vorgesehen werden.

[0049] Bei dem neuen Verfahren ist es bevorzugt, wenn in Schritt c) das innere Ende der Zuleitung auf die Anschlussfläche aufgelegt und zumindest eine erste Schweißelektrode auf das innere Ende gedrückt wird, wobei vorzugsweise in Schritt c) eine zweite Schweißelektrode auf das innere Ende oder auf die Anschlussfläche gedrückt wird, wobei weiter vorzugsweise das innere Ende der Zuleitung zwei Laschen aufweist, und in Schritt c) auf jede Lasche eine Schweißelektrode gedrückt wird.

[0050] Auf diese Weise können die inneren Enden der Zuleitungen mit einem oder zwei zugeordneten Schweißpunkten an die Anschlussflächen angeschweißt werden.

[0051] Schließlich ist es bevorzugt, wenn in einem weiteren Schritt d) auf dem inneren Ende einer der Zuleitungen ein Selbsthaltewiderstand befestigt wird.

[0052] Hier ist von Vorteil, dass ein konfektionierter Schalter erst dann, wenn er mit Zuleitungen versehen wird, auch mit wahlweise mit einer Selbsthaltefunktion versehen werden kann.

[0053] Allgemein ist es bevorzugt, wenn das temperaturabhängige Schaltwerk ein Bimetallteil umfasst, wobei vorzugsweise das Bimetallteil im geschlossenen Zustand des Schalters elektrisch in Reihe zwischen den Anschlussflächen liegt, weiter vorzugsweise das temperaturabhängige Schaltwerk ein Federteil umfasst, das in einem Anwendungsfall im geschlossenen Zustand des Schalters elektrisch in Reihe zwischen den Anschlussflächen liegt. Alternativ kann das Schaltwerk eine Kon-

taktbrücke umfassen, die von dem Bimetallteil oder dem Federteil getragen wird und im geschlossenen Zustand des Schalters elektrisch in Reihe zwischen den Anschlussflächen liegt.

5 **[0054]** Dies sind die bevorzugten Bauarten von temperaturabhängigen Schaltern.

[0055] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter Bimetallteil ein mehrlagiges, aktives, blechförmiges Bauteile aus zwei, drei oder vier untrennbar miteinander verbundenen Komponenten mit unterschiedlichem Ausdehnungskoeffizienten verstanden. Die Verbindung der einzelnen Lagen aus Metallen oder Metalllegierungen sind stoffschlüssig oder formschlüssig und werden beispielsweise durch Walzen erreicht.

10 **[0056]** Das Bimetallteil ist dabei in der Regel als einseitig eingespannte Feder oder als lose eingelegte Scheibe ausgebildet.

15 **[0057]** Wenn das Bimetallteil wie in der eingangs erwähnten DE 198 16 807 A1 als Bimetallfederzunge ausgebildet ist, so trägt es an seinem freien Ende ein bewegliches Kontaktteil, das mit einem festen Kontaktteil zusammenwirkt. Das feste Kontaktteil ist elektrisch mit einem ersten Außenanschluss verbunden, wobei ein zweiter Außenanschluss elektrisch mit dem eingespannten Ende der Bimetallfederzunge verbunden ist.

20 **[0058]** Die Bimetallfederzunge schließt unterhalb ihrer Ansprechtemperatur den elektrischen Stromkreis zwischen den beiden Außenanschlüssen, indem es das bewegliche Kontaktteil gegen das feste Kontaktteil drückt.

25 **[0059]** Erhöht sich die Temperatur der Bimetallfederzunge, so beginnt sich diese zu strecken und in einer Schleichphase zu verformen, bis sie schließlich in ihre Offenstellung umspringt, in der sie das bewegliche Kontaktteil von dem festen Kontaktteil abhebt.

30 **[0060]** Ist das Bimetallteil dagegen als Bimetallscheibe ausgelegt, so wirkt sie in der Regel mit einer Federschnappscheibe zusammen, die das bewegliche Kontaktteil trägt, das in der oben beschriebenen Weise mit dem festen Kontaktteil zusammenwirkt. Die Federschnappscheibe stützt sich mit ihrem Rand an einer Elektrode ab, die mit dem zweiten Außenanschluss verbunden ist. Ein solcher Schalter ist beispielsweise in der DE 21 21 802 A oder der DE 196 09 310 A1 beschrieben.

35 **[0061]** Unterhalb ihrer Ansprechtemperatur ist die Bimetallscheibe lose eingelegt, ist also mechanisch unbelastet. Der Kontaktdruck zwischen festem und beweglichem Kontaktteil und damit die elektrische Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen werden über die Federschnappscheibe bereitgestellt. Erhöht sich die Temperatur des bekannten temperaturabhängigen Schalters, so durchläuft die Bimetallscheibe eine Schleichphase, in der sie sich allmählich verformt, bis sie dann schlagartig in ihre Offenstellung umspringt, in der sie so auf die Federschnappscheibe einwirkt, dass sie das bewegliche Kontaktteil von dem festen Kontaktteil abhebt und somit den bekannten Schalter öffnet.

40 **[0062]** Bei dem oben beschriebenen Schalter mit der Bimetallfederzunge ist das Bimetallteil selbst strom-

durchflossen, so dass es sich durch den durch den Schalter fließenden Strom aufheizt. Auf diese Weise reagiert der bekannte Schalter nicht nur auf externe Temperaturerhöhungen, er reagiert auch auf einen zu hohen Stromfluss.

[0063] Derartige Schalter reagieren daher temperaturabhängig und stromabhängig.

[0064] Im Gegensatz dazu ist bei dem Schalter mit Bimetallscheibe und Federschnappscheibe das Bimetallteil immer stromfrei, erwärmt sich also durch den fließenden Strom nicht, so dass derartige Schalter weitgehend stromunabhängig schalten.

[0065] Es sind aber auch Schalter bekannt, bei denen eine Bimetallfederzunge mit einem Federschnappteil zusammenwirkt, das den fließenden Strom führt, so dass bei diesen Konstruktionen die Bimetallfederzunge selbst keinen Strom führt. Umgekehrt sind auch Schalter bekannt, bei denen lediglich eine Bimetallscheibe vorgesehen ist, die das bewegliche Kontaktteil trägt, den Schließdruck herstellt und stromdurchflossen ist.

[0066] Schließlich sind temperaturabhängige Schalter mit zwei Außenanschlüssen bekannt, die jeweils mit einem festen Kontaktteil verbunden sind, wobei eine elektrisch leitende Kontaktbrücke vorgesehen ist, die den fließenden Strom führt, wenn sie an den festen Kontaktteilen anliegt.

[0067] Derartige Schalter mit Kontaktbrücke sind z.B. in der DE 197 08 436 A1 beschrieben. Sie sind für Anwendungen vorgesehen, bei denen hohe Nennströme durch den Schalter fließen, die zu einer starken Belastung oder Eigenerwärmung eines stromführenden Federschnappteils oder Bimetallteils führen würden.

[0068] Die Kontaktbrücke wird dabei von einer Federschnappscheibe getragen, die mit einer Bimetallscheibe zusammenwirkt. Wenn die Bimetallscheibe sich unterhalb ihrer Ansprechtemperatur befindet, liegt sie ohne mechanische Belastung frei in dem Schalter, die Federschnappscheibe drückt die Kontaktbrücke gegen die festen Kontaktteile, so dass der Stromkreis geschlossen ist. Wenn sich die Temperatur erhöht, schnappt die Bimetallscheibe von ihrer kräftefreien Schließstellung in ihre Offenstellung um, in der sie gegen die Federschnappscheibe arbeitet und die Kontaktbrücke von den festen Kontaktteilen abhebt.

[0069] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

[0070] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den jeweils angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0071] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen, geschnittenen Querschnittsdarstellung eine Ausführungsform ei-

nes temperaturabhängigen Schalter, der erfindungsgemäß eingesetzt werden kann;

Fig. 2 eine schematische Darstellung für ein erstes Beispiel des einseitigen Punktschweißverfahrens ;

Fig. 3 eine schematische Darstellung für ein zweites Beispiel des einseitigen Punktschweißverfahrens ;

Fig. 4 eine schematische Darstellung für ein drittes Beispiel des einseitigen Punktschweißverfahrens ;

Fig. 5 den Schalter aus Fig. 1 in Ansichten von unten, von der Seite und von oben, mit gemäß dem Verfahren aus Fig. 3 angeschweißten Anschlusslitzen;

Fig. 6 eine Darstellung wie in Fig. 5, jedoch mit gemäß dem Verfahren aus Fig. 4 angeschweißten Anschlusslitzen;

Fig. 7 den Schalter aus Fig. 1 in Ansichten von unten, von der Seite und von oben, mit gemäß dem Verfahren aus Fig. 2 angeschweißter unterer Anschlussfahne, und mit gemäß dem Verfahren aus Fig. 4 angeschweißter oberer Anschlussfahne;

Fig. 8 eine Darstellung wie in Fig. 7, jedoch mit einem weiteren Ausführungsbeispiel für die untere Anschlussfahne;

Fig. 9 den Schalter aus Fig. 1 in perspektivischer Ansicht von oben und eine gemäß dem Verfahren aus Fig. 4 anzuschweißende obere Anschlussfahne in perspektivischer Ansicht, in einem Ausführungsbeispiel für SMD-Montage;

Fig. 10 Schalter und Anschlussfahne aus Fig. 9 in Seitenansicht und Draufsicht; und

Fig. 11 den Schalter aus Fig. 8, bei dem auf die untere Anschlussfahne eine PTC-Scheibe aufgeklebt wurde, um den Schalter mit einer Selbsthaltungsfunktion zu versehen.

[0072] In Fig. 1 ist mit 10 ein temperaturabhängiger Schalter bezeichnet, der ein elektrisch leitendes, topartiges Unterteil 11 umfasst, das von einem elektrisch leitenden Deckelteil 12 verschlossen wird, das unter Zwischenlage einer Isolationsfolie 13 von einem umgebördelten Rand 14 an dem Gehäuseunterteil 11 gehalten wird.

[0073] In dem durch Unterteil 11 und Deckelteil 12 ge-

bildeten Gehäuse des Schalters 10 ist ein temperaturabhängiges Schaltwerk 15 angeordnet, das eine Federschnappscheibe 16 umfasst, die zentrisch ein bewegliches Kontaktteil 17 trägt, auf dem eine frei eingelegte Bimetallscheibe 18 sitzt.

[0074] Die Federschnappscheibe 16 stützt sich auf einem Boden 19 innen an dem Unterteil 11 ab, das aus elektrisch leitendem Material gefertigt ist.

[0075] Das bewegliche Kontaktteil 17 ist in Anlage mit einem festen Kontaktteil 20, das an einer Innenseite 21 des Deckelteiles 12 vorgesehen ist, das ebenfalls aus Metall gefertigt ist.

[0076] Auf diese Weise stellt das temperaturabhängige Schaltwerk 15 in der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Deckelteil 12 und dem Unterteil 11 her, wobei der Betriebsstrom über das feste Kontaktteil 20, das bewegliche Kontaktteil 17 sowie die Federschnappscheibe 16 fließt.

[0077] Das Deckelteil 12 dient mit seiner Oberfläche 24 als erste Anschlussfläche 22, und das Unterteil 11 dient mit seinem Boden 25 als zweite Anschlussfläche 23. An diesen Anschlussflächen 22, 23 können Anschlusslitzen oder Anschlussfahnen angebracht werden.

[0078] Es ist alternativ auch möglich, statt der Federschnappscheibe 18 unmittelbar ein Bimetallteil einzusetzen, dass das bewegliche Kontaktteil 17 trägt und den Schließdruck erzeugt und somit bei geschlossenem Schalter 10 den Betriebsstrom führt.

[0079] Auch andere Konstruktionen des temperaturabhängigen Schaltwerkes 15 sind denkbar, beispielsweise eine einseitig eingespannte Bimetallfeder oder eine einseitig eingespannte Schnappfeder, die gegen ein Bimetall arbeitet.

[0080] Ferner ist es möglich, die beiden Anschlussflächen 22, 23 nebeneinander an dem Deckelteil 12 anzuordnen und das Schaltwerk 15 mit einer Kontaktbrücke zu versehen, die von dem Bimetallteil oder dem Federteil getragen wird und im geschlossenen Zustand des Schalters 10 elektrisch in Reihe zwischen den Anschlussflächen 22, 23 liegt.

[0081] Bei dem Schalter 10 aus Fig. 1 ist das Deckelteil 12 aus elektrisch leitendem Material, es kann aber auch aus Isoliermaterial oder Kaltleiterkeramik (PTC) gefertigt sein. In diesen Fällen wird die Anschlussfläche 22 durch eine auf der Oberfläche 24 angeordnete Metallschicht gebildet, die durch das Deckelteil 12 zu dem festen Kontaktteil 20 durchkontaktiert ist. Durch das Deckelteil aus PTC-Material erhält der Schalter 10 in an sich bekannter Weise eine Selbsthaltefunktion.

[0082] Für die erfindungsgemäßen Vorteile kommt es folglich nicht darauf an, ob der Schalter 10 wie in Fig. 1 oder so ausgebildet ist, wie es in den eingangs erwähnten Druckschriften offenbart ist, deren Inhalt hiermit durch ausdrückliche Bezugnahme zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

[0083] Erhöht sich bei dem Schalter 10 aus Fig. 1 die Temperatur der Bimetallscheibe 18 über ihre Ansprech-

temperatur heraus, so schnappt sie von der in Fig. 1 gezeigten konvexen Stellung in ihre konkave Stellung um, in der sie das bewegliche Kontaktteil 17 gegen die Kraft der Federscheibe 16 von dem festen Kontaktteil 20 abhebt und somit den Stromkreis öffnet.

[0084] Ein derartiger temperaturabhängiger Schalter 10 ist beispielsweise aus der DE 196 23 570 A1 bekannt, deren Inhalt hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Offenbarung gemacht wird.

[0085] Nachdem der Schalter 10 so konfektioniert wurde, wie es oben beschrieben wurde, kann er auf Funktionstüchtigkeit und Einhaltung seiner Spezifikation getestet und dann zunächst zwischengelagert werden, bis er verwendet, beispielsweise erfindungsgemäß mit der Anschluss technik versehen wird.

[0086] Der Schalter 10 wird dann mit einseitigem Punktschweißen mit Zuleitungen versehen, wie dies prinzipiell jetzt in den Fig. 2 bis 4 dargestellt ist.

[0087] In Fig. 2 ist ein erstes Blechteil 31 gezeigt, auf das ein zweites Blechteil 32 mittels einseitigem Punktschweißen aufgeschweißt werden soll. Zu diesem Zweck sind zwei Schweißelektroden 33 und 34 vorgesehen, die zueinander einen bei 35 angedeuteten Abstand aufweisen.

[0088] Die beiden Schweißelektroden 33, 34 werden auf die Oberfläche 36 des oberen Blechteiles 32 aufgesetzt, woraufhin dann ein Strom sowohl durch das obere Blechteil 32 als auch durch das untere Blechteil 31 fließt und zur Ausbildung von Schweißpunkten führt, die bei 37 und 38 angedeutet sind.

[0089] Mit dem einseitigen Punktschweißverfahren gemäß Fig. 2 werden die beiden Blechteile 31 und 32 also durch ein zugeordnetes Paar von Schweißpunkten 37 und 38 miteinander verbunden.

[0090] In Fig. 3 ist eine Situation dargestellt, wo die zweite Schweißelektrode 34 nicht auf der Oberseite 36 des oberen Blechteils 32 sondern auf der Oberseite 39 des unteren Blechteils 31 aufsetzt, so dass nur ein Schweißpunkt 37 erzeugt wird.

[0091] Wenn der Abstand 35 zwischen den beiden Schweißelektroden 33 und 34 aufgrund geometrischer Gegebenheiten nicht so groß gewählt werden kann, dass ein hinreichender Anteil des fließenden Schweißstromes durch das untere Blechteil 31 fließt, wird das obere Blechteil 32 mit einem Spalt 41 versehen, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Das obere Blechteil 32 weist dann zwei parallel zueinander verlaufende Laschen 42, 43 auf, die durch den Spalt 41 voneinander getrennt sind. Der Spalt 41 weist dabei eine Länge quer zu dem Abstand 35 auf, die so groß ist, dass der Schweißstrom nur zu einem geringen Teil um den Spalt 41 herumfließt.

[0092] Wenn jetzt die Schweißelektroden 33 und 34 auf die Oberseite 36 des oberen Blechteils 32 aufgesetzt werden, fließt der Schweißstrom überwiegend durch das untere Blechteil 31, was zu der Ausbildung der zugeordneten Schweißpunkte 37 und 38 führt.

[0093] Das in den Fig. 2 bis 4 kurz beschriebene, einseitige Punktschweißverfahren ist im Prinzip im Stand

der Technik bekannt, es wurde jedoch bisher nicht dazu verwendet, um Zuleitungen an Anschlussflächen an Gehäusen von temperaturabhängigen Schaltern anzuschweißen.

[0094] In Fig. 5 ist in einem ersten Ausführungsbeispiel der temperaturabhängige Schalter 10 aus Fig. 1 oben in Unteransicht, in der Mitte in Seitenansicht und unten in Draufsicht gezeigt.

[0095] An die obere Anschlussfläche 22 sowie die untere Anschlussfläche 23 ist jeweils eine Anschlusslitze 46 bzw. 47 angeschweißt, wobei das Anschweißen gemäß dem vorstehend anhand von Fig. 3 beschriebenen Verfahren erfolgt, so dass jeweils nur ein Schweißpunkt 37 das abisolierte, innere Ende 48 bzw. 49 der Anschlusslitzen 46 bzw. 47 mit dem Gehäuse des Schalters 10 verbindet.

[0096] In Fig. 6 ist in einer Darstellung wie Fig. 5 der Schalter 10 gezeigt, an den wieder zwei Anschlusslitzen 46 und 47 angelötet sind.

[0097] Die abisolierten, inneren Enden 48, 49 der Anschlusslitzen 46 und 47 laufen jetzt gabelförmig auseinander, so dass sich zwei Laschen 51 und 52 bzw. 53 und 54 bilden, die jeweils durch einen Schweißpunkt 37 bzw. 38 an die entsprechenden Anschlussflächen 22 bzw. 23 angeschweißt sind. Die Schweißpunkte 37 und 38 bilden hier ein zugeordnetes Paar, wie es anhand der Fig. 2 und 4 beschrieben wurde.

[0098] In Fig. 7 ist in einer Darstellung vergleichbar zu Fig. 6 der temperaturabhängige Schalter 10 gezeigt, wobei die Anschlusslitzen 46 und 47 jetzt nicht unmittelbar an die Anschlussflächen 22 und 23 angeschweißt sind, sondern an aus Blech gefertigte Anschlussfahnen 55 und 56 angeschlossen sind. Die Verbindung der Anschlusslitzen 46 und 47 mit den Anschlussfahnen 55 und 56 kann beispielsweise durch Crimpen oder durch Stecken erfolgen. In Fig. 7 sind bei 57 und 58 entsprechende Crimpenden der Anschlussfahnen 55 und 56 gezeigt.

[0099] Die untere Anschlussfahne 56 weist an ihrem inneren Ende 59 zwei Laschen 61 und 62 auf, die sich in entgegengesetzte Richtungen voneinander weg erstrecken und über ein Paar von Schweißpunkten 37 und 38 an die Anschlussfläche 23 angeschweißt sind.

[0100] Der Abstand zwischen den Schweißpunkten 37 und 38 ist hier so groß, dass die Situation der Fig. 2 entsteht, wo ein Teil des Schweißstromes durch das untere Blechteil 31, in diesem Fall also durch das Gehäuseunterteil 11 fließt.

[0101] Das obere Anschlussblech 55 weist dagegen an ihrem inneren Ende 60 zwei parallel zueinander verlaufende Laschen 63 und 64 auf, die durch einen Spalt 65 voneinander getrennt sind. Die Laschen 63 und 64 sind durch Schweißpunkte 37 und 38 mit der Anschlussfläche 22 verschweißt.

[0102] Die Verbindung gemäß Fig. 7 unten wird folglich gemäß dem anhand von Fig. 4 beschriebenen Verfahren hergestellt.

[0103] Selbstverständlich ist es auch möglich, das Anschlussblech 55 für den Anschluss der Anschlusslitze 46

an die Anschlussfläche 23 zu verwenden.

[0104] Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel analog zu dem der Fig. 7, nur ist die untere Anschlusslitze 47 jetzt über eine Anschlussfahne 66 mit der Anschlussfläche 23 verbunden, die an ihrem inneren Ende 70 vier paarweise angeordnete Laschen 67, 68 aufweist, wobei die Laschen 67, 68 eines jedes Paares zwischen sich einen Spalt 69 begrenzen und die beiden Paare diametral voneinander weg weisen.

[0105] Jedes Paar von Laschen 67, 68 ist über ein zugeordnetes Paar von Schweißpunkten 37, 38, die gemäß dem anhand von Fig. 4 geschilderten, einseitigen Punktschweißverfahren erstellt werden, mit der entsprechenden Anschlussfläche 23 verbunden.

[0106] Die insoweit beschriebene mechanische und galvanische, stoffschlüssige Verbindung der Anschlusslitzen 46 und 47 entweder unmittelbar oder über Anschlussfahnen 55, 56 bzw. 66 ist mechanisch derart stabil und derart temperaturbeständig, dass die Verbindung nicht nur das Ancrimpen oder übliches Manipulieren an den Anschlusslitzen 46 und 47 übersteht, die Anschlussfahnen 55, 56, 66 können darüber hinaus auch unmittelbar an Anschlusslitzen oder weitere Anschlussflächen an einem zu schützenden Gerät angeschweißt werden, ohne dass die Schweißpunkte 37, 38 "weich" werden, also ihre mechanische oder elektrische Verbindung verschlechtert wird.

[0107] Aus diesem Grund ist es jetzt auch erstmals möglich, den temperaturabhängigen Schalter 10 wie ein SMD-Bauteil zu konfigurieren, so dass er mit einem üblichen SMD-Bestückungsautomaten positioniert und dann kontaktiert werden kann.

[0108] Zu diesem Zweck wird gemäß Fig. 9 eine mehrfach, hier vierfach abgewinkelte Anschlussfahne 71, die an ihrem inneren Ende 72 zwei Laschen 73 und 74 aufweist, die durch einen längs zwischen ihnen verlaufenden Spalt 75 voneinander getrennt sind, an die Anschlussfläche 22 angeschweißt, wie dies in Fig. 7 bereits für die Anschlussfahne 55 gezeigt ist.

[0109] Die Anschlussfahne 71 weist an ihrem freien Ende 76 einen auf der Höhe der Anschlussfläche 23 und parallel zu dieser verlaufenden Anschlussabschnitt auf.

[0110] Zwischen dem inneren Ende 72 und dem freien Ende 76 der Anschlussfahne 71 sind drei Blechabschnitte 77, 78, 79 angeordnet, die zueinander so abgewinkelt sind, dass sich der Blechabschnitt 77 zunächst unter etwa 45° zu dem inneren Ende 72 nach oben erstreckt, der Blechabschnitt 78 dann wieder parallel zu dem inneren Ende 72 sowie dem äußeren Ende 76 verläuft, und der Blechabschnitt 77 dann unter 45° nach unten abgewinkelt ist, so dass er den Blechabschnitt 78 mit der Anschlussabschnitt verbindet.

[0111] In Fig. 10 ist der Schalter 10 aus Fig. 9 mit der Anschlussfahne 71 oben in Seitenansicht und unten in Draufsicht gezeigt.

[0112] Der Schalter 10 ist auf eine Leiterplatte 81 aufgesetzt, so dass mit einem üblichen Reflow-Verfahren jetzt sowohl die Anschlussfläche 23 als auch das freie

Ende 76 mit entsprechenden Kontaktbereichen 82, 83, 84 in der Leiterplatte 81 verbunden werden können. Die Anschlussfahne 71 sorgt dabei sowohl für den elektrischen Anschluss der Anschlussfläche 22 als auch für den mechanischen Halt des Schalters 10.

[0113] Durch die abgewinkelte Anschlussfahne 71 werden bei der Montage des Schalters 10 auf der Leiterplatte sowohl eine bei 85 angedeutete, hinreichende Luftstrecke als auch eine bei 86 angedeutete hinreichende Kriechstrecke eingehalten.

[0114] Das Material der Anschlussfahnen 55, 56, 66 und 71 ist beispielsweise Neusilber mit einer Stärke von 0,3 mm, wobei die Spalte 65, 69, 75 eine Breite von 0,5 mm und eine Länge von 2 bis 4 mm aufweisen. Das Material des Unterteils 11 und des Deckelteils 11 ist beispielsweise Stahl vom Typ DC0,1 und kann ganz oder lediglich in den Bereichen, die als Anschlussflächen 22 und 23 dienen, versilbert sein.

[0115] Das Material der unteren Anschlussfahnen 56 bzw. 66 kann auch ganz oder zum Teil aus einer Widerstandslegierung bestehen, so dass ein Serienwiderstand 92 in diese Zuleitung integriert ist, was in Fig. 8 durch einen gestrichelten Bereich angedeutet ist. Die Anschlussfahne 56, 66 weist folglich einen geringen elektrischen Widerstand auf, so dass die Anschlussfahne 56 bzw. 66 sich bei Stromfluss aufheizt. Dies führt bei zu hoher Stromstärke zu einem derartigen Aufheizen des Unterteils 11, dass der Schalter 10 bereits infolge des zu starken Stromes öffnet, und zwar noch bevor das zu schützende Gerät sich selbst soweit aufgeheizt hat, dass dies zu einer derartigen Erwärmung des Schalters führt, dass dieser infolge der vom Gerät übertragenen Wärme öffnet. Die untere Anschlussfahne 56 bzw. 66 sorgt so für stromabhängiges Schalten.

[0116] Zusätzlich oder alternativ kann außen auf die untere Anschlussfahne 56 oder 66 auch ein Selbsthaltwiderstand aufgebracht werden, wie dies in Fig. 11 sehr schematisch für den Schalter 10 aus Fig. 8 gezeigt ist, der in Fig. 11 in Seitenansicht gezeigt ist.

[0117] Auf die untere Anschlussfahne 66 ist eine oben in Fig. 11 vergrößert dargestellte PTC-Scheibe 87 aufgeklebt, die dadurch mit ihrem oberen Anschluss 89 elektrisch leitend mit der unteren Anschlusslitze 47 verbunden ist. Über eine schematisch angedeutete elektrische Verbindung 88 ist die PTC-Scheibe 87 an ihrem unteren Anschluss 91 elektrisch leitend mit der oberen Anschlussfahne 55 und damit mit der oberen Anschlusslitze 46 verbunden. Auf diese Weise ist der durch die PTC-Scheibe 87 gebildete Selbsthaltewiderstand elektrisch parallel zu dem Schaltwerk 15 geschaltet.

[0118] Bei geöffnetem Schalter 10 übernimmt der Selbsthaltewiderstand in an sich bekannter Weise so einen Teil des Betriebsstromes und hält das Schaltwerk 15 solange auf einer Temperatur oberhalb der Rücksprungtemperatur der Bimetallscheibe 18, bis die Stromversorgung des zu schützenden Gerätes abgeschaltet wird.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängigen Schalter (10), der ein temperaturabhängiges Schaltwerk (15) und ein das Schaltwerk (15) aufnehmendes Gehäuse (11, 12) aufweist, wobei außen an dem Gehäuse (11, 12) eine erste und eine zweite Anschlussfläche (22, 23) für den elektrischen Anschluss von Zuleitungen (46 47; 55, 56, 66; 71, 82, 83) vorgesehen sind, das temperaturabhängige Schaltwerk (15) in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen den beiden Anschlussflächen (22, 23) eine elektrisch leitende Verbindung herstellt oder öffnet, und an zumindest einer der Anschlussflächen (22, 23) stoffschlüssig eine Zuleitung (46 47; 55, 56, 66; 71) mit ihrem inneren Ende (48, 49; 59, 60, 70; 71) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Ende (48, 49; 59, 60, 70; 71) der Zuleitung (46 47; 55, 56, 66; 71) durch zumindest einen Schweißpunkt (37, 38) an die zumindest eine Anschlussfläche (22, 23) angeschweißt ist.
2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Ende (48, 49; 59, 60, 70; 71) der Zuleitung (46 47; 55, 56, 66; 71) durch einseitiges Punktschweißen an die zumindest eine Anschlussfläche (22, 23) angeschweißt ist.
3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Ende (48, 49; 59, 60, 70; 71) der Zuleitung (46 47; 55, 56, 66; 71) zumindest zwei Laschen (51, 52, 53, 54; 61, 62, 63, 64, 67, 68; 73, 74) aufweist, von denen jede mit einem Schweißpunkt (37, 38) an die zumindest eine Anschlussfläche (22, 23) angeschweißt ist.
4. Schalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Laschen (51, 52, 53, 54; 61, 62) sich von einander weg erstrecken und über ein zugeordnetes Paar von Schweißpunkten (37, 38) an die zumindest eine Anschlussfläche (22, 23) angeschweißt sind.
5. Schalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Laschen (63, 64; 67, 68; 73, 74) sich parallel zueinander erstrecken, über einen Spalt (65; 69; 75) voneinander getrennt sind und über ein zugeordnetes Paar von Schweißpunkten (37, 38) an die zumindest eine Anschlussfläche (23) angeschweißt sind.
6. Schalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Ende (70) der Zuleitung (66) vier paarweise angeordnete Laschen (67, 68) aufweist, von denen jede mit einem Schweißpunkt (37, 38) an die zumindest eine Anschlussfläche (22, 23) angeschweißt ist.

7. Schalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Paar von Laschen (67, 68) einen Spalt (69) aufweist, der die Laschen (67, 68) voneinander trennt, und dass die beiden Paare voneinander weg weisen. 5
8. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitung als Anschlusslitze (46, 47) ausgebildet ist. 10
9. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitung als Anschlussfahne (55, 56, 66; 71) ausgebildet ist. 15
10. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Zuleitung ein Serienwiderstand (92) integriert ist. 20
11. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem inneren Ende (70) der ersten Zuleitung (66) ein Selbsthaltungswiderstand (87) angeordnet ist, der mit seinem einen Anschluss (89) mit der Zuleitung (66) und an seinem anderen Anschluss (91) mit der zweiten Zuleitung (55) elektrisch verbunden ist. 25
12. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse ein Deckelteil (12), an dem die erste Anschlussfläche (22) ausgebildet ist, und ein Unterteil (11) umfasst, an dessen Boden (25) die zweite Anschlussfläche (23) ausgebildet ist, und dass die Zuleitung eine mehrfach abgewinkelte Anschlussfahne (71) umfasst, die an ihrem inneren Ende (72) mit der ersten Anschlussfläche (22) verbunden ist und an ihrem freien Ende (76) einen auf der Höhe der zweiten Anschlussfläche (23) und parallel zu dieser verlaufenden Anschlussabschnitt aufweist. 30
13. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturabhängige Schaltwerk (15) ein Bimetallteil (18) umfasst. 35
14. Schalter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bimetallteil im geschlossenen Zustand des Schalters (10) elektrisch in Reihe zwischen den Anschlussflächen (22, 23) liegt. 40
15. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturabhängige Schaltwerk (15) ein Federteil (17) umfasst. 45
16. Schalter nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federteil (17) im geschlossenen Zustand des Schalters (10) elektrisch in Reihe zwischen den Anschlussflächen (22, 23) liegt. 50
17. Verfahren zur Fertigung eines temperaturabhängigen Schalters (10), vorzugsweise des Schalters (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, mit den Schritten:
- a) Bereitstellen eines temperaturabhängigen Schalters (10), der außen an seinem Gehäuse (11, 12) eine erste und eine zweite Anschlussfläche (22, 23) für den elektrischen Anschluss von Zuleitungen (46, 47; 55, 56, 66; 71, 82, 83) sowie in dem Gehäuse (11, 12) ein temperaturabhängiges Schaltwerk (15) aufweist, das in Abhängigkeit von seiner Temperatur zwischen den beiden Anschlussflächen (22, 23) eine elektrisch leitende Verbindung herstellt oder öffnet, b) Bereitstellen von zumindest einer Zuleitung (46, 47; 55, 56, 66; 71), die ein inneres Ende (48, 49; 59, 60, 70; 72) zum Verbinden mit einer der Anschlussflächen (22, 23) aufweist, und c) Verbinden der inneren Endes (48, 49; 59, 60, 70; 72) der zumindest einen Zuleitung (46, 47; 55, 56, 66; 71) mit der einen Anschlussfläche (22, 23) durch einseitiges Punktschweißen. 55
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt c) das innere Ende (48, 49; 59, 60, 70; 72) der Zuleitung (46, 47; 55, 56, 66; 71) auf die Anschlussfläche (22, 23) aufgelegt und zumindest eine erste Schweißelektrode (33) auf das innere Ende (48, 49; 59, 60, 70; 72) gedrückt wird. 60
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt c) eine zweite Schweißelektrode (34) auf das innere Ende (48, 49; 59, 60, 70; 72) gedrückt wird. 65
20. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt c) eine zweite Schweißelektrode (34) auf die Anschlussfläche (22, 23) gedrückt wird. 70
21. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Ende (48, 49; 59, 60, 70; 71) der Zuleitung (46, 47; 55, 56, 66; 71) zwei Laschen (51, 52, 53, 54; 61, 62, 63, 64, 67, 68; 73, 74) aufweist, und in Schritt c) auf jede Lasche eine Schweißelektrode (33, 34) gedrückt wird. 75
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem weiteren Schritt d) auf dem inneren Ende (70) einer der Zuleitungen (66) ein Selbsthaltungswiderstand (87) befestigt wird. 80

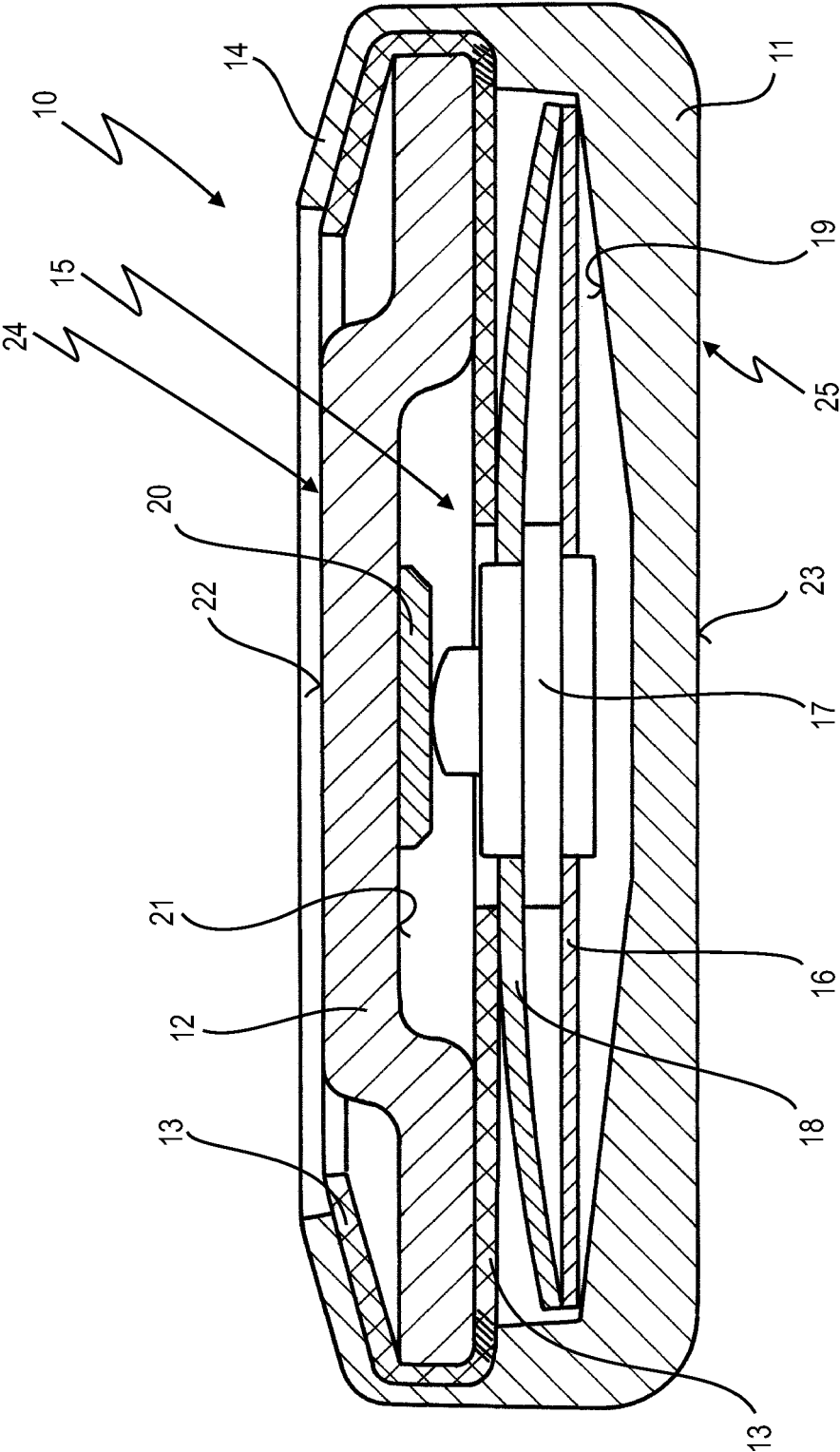


Fig. 1

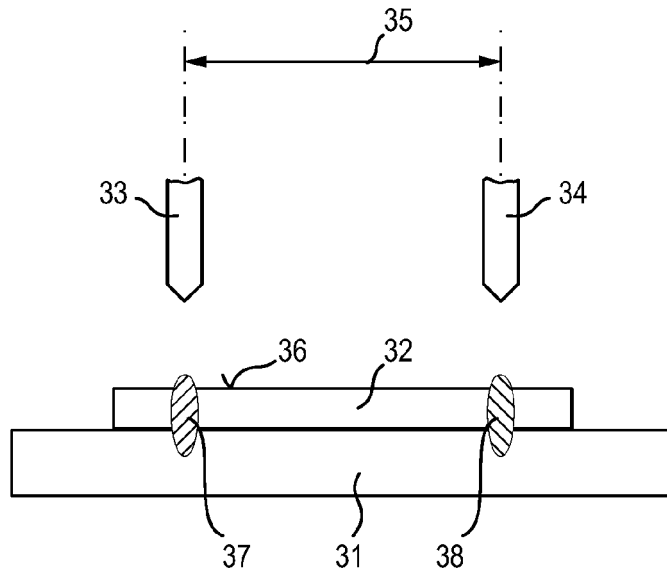


Fig. 2

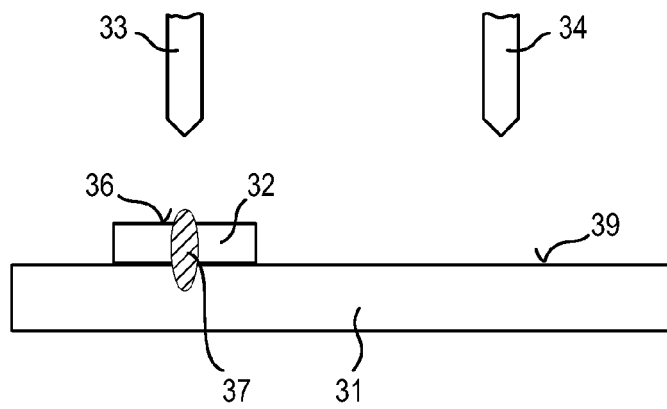


Fig. 3

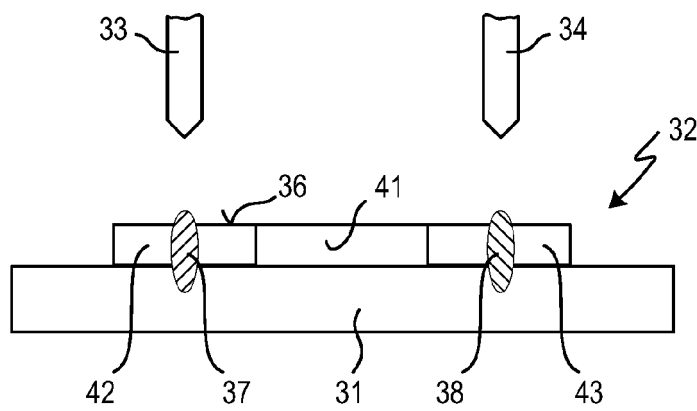


Fig. 4

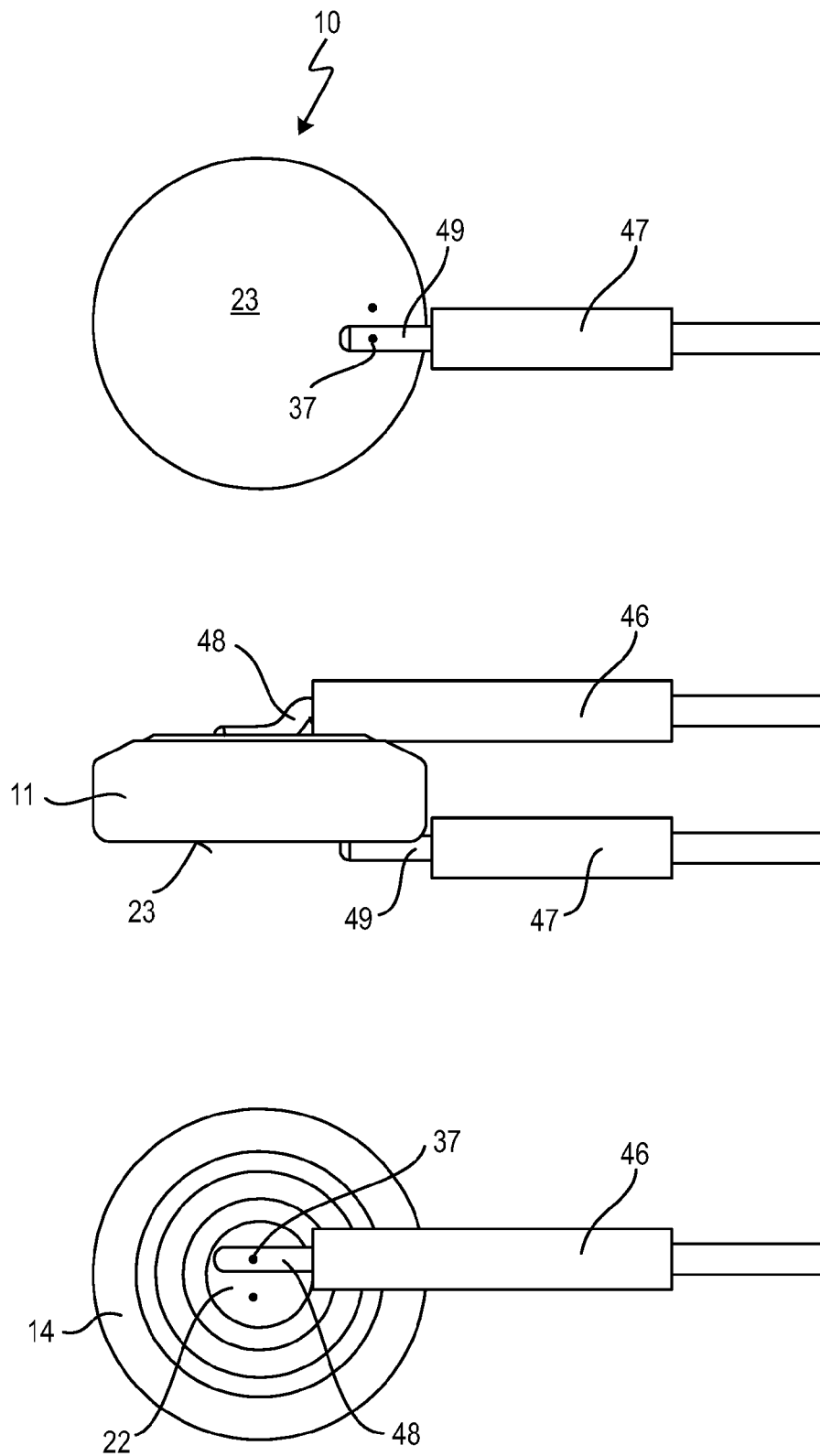


Fig. 5

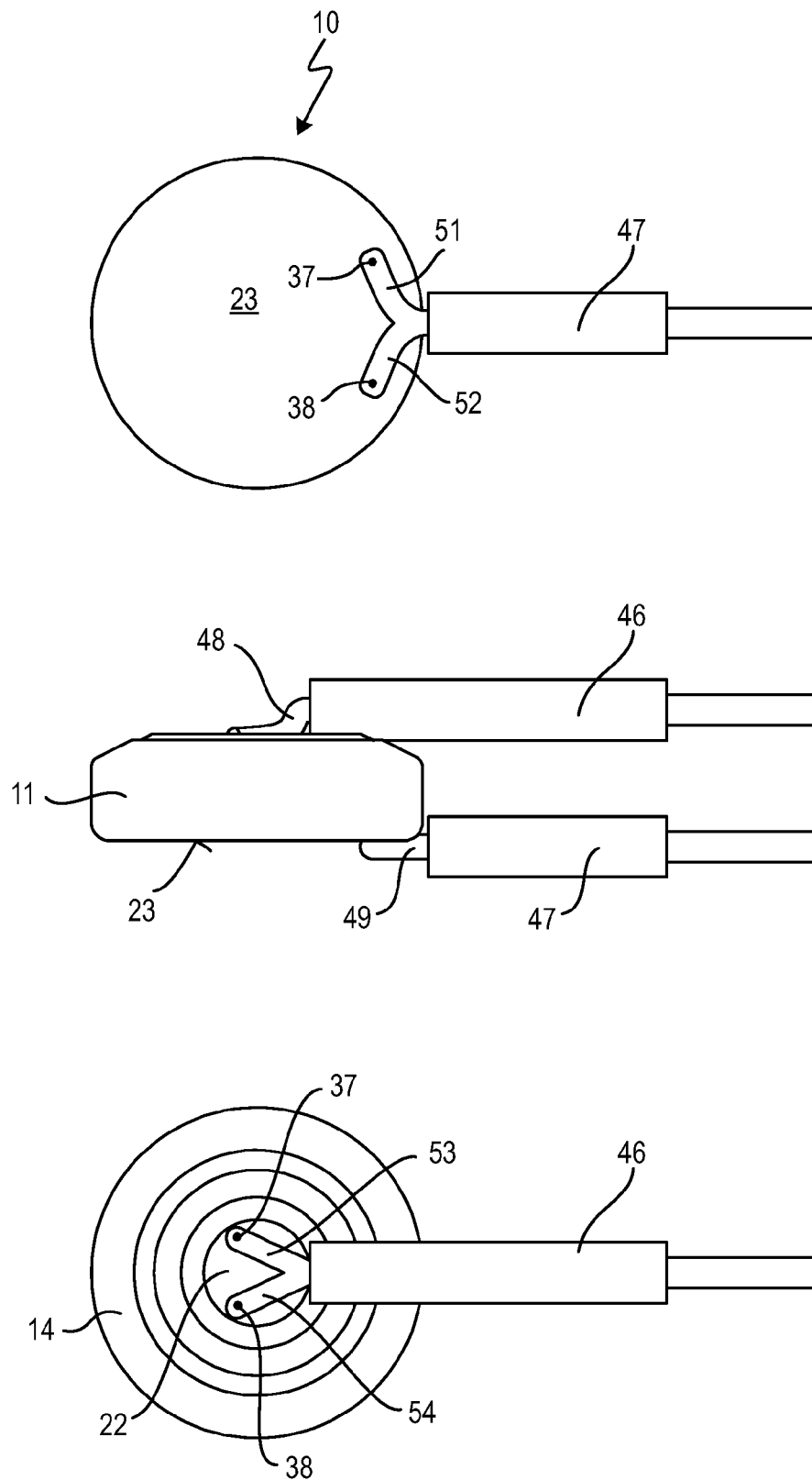


Fig. 6

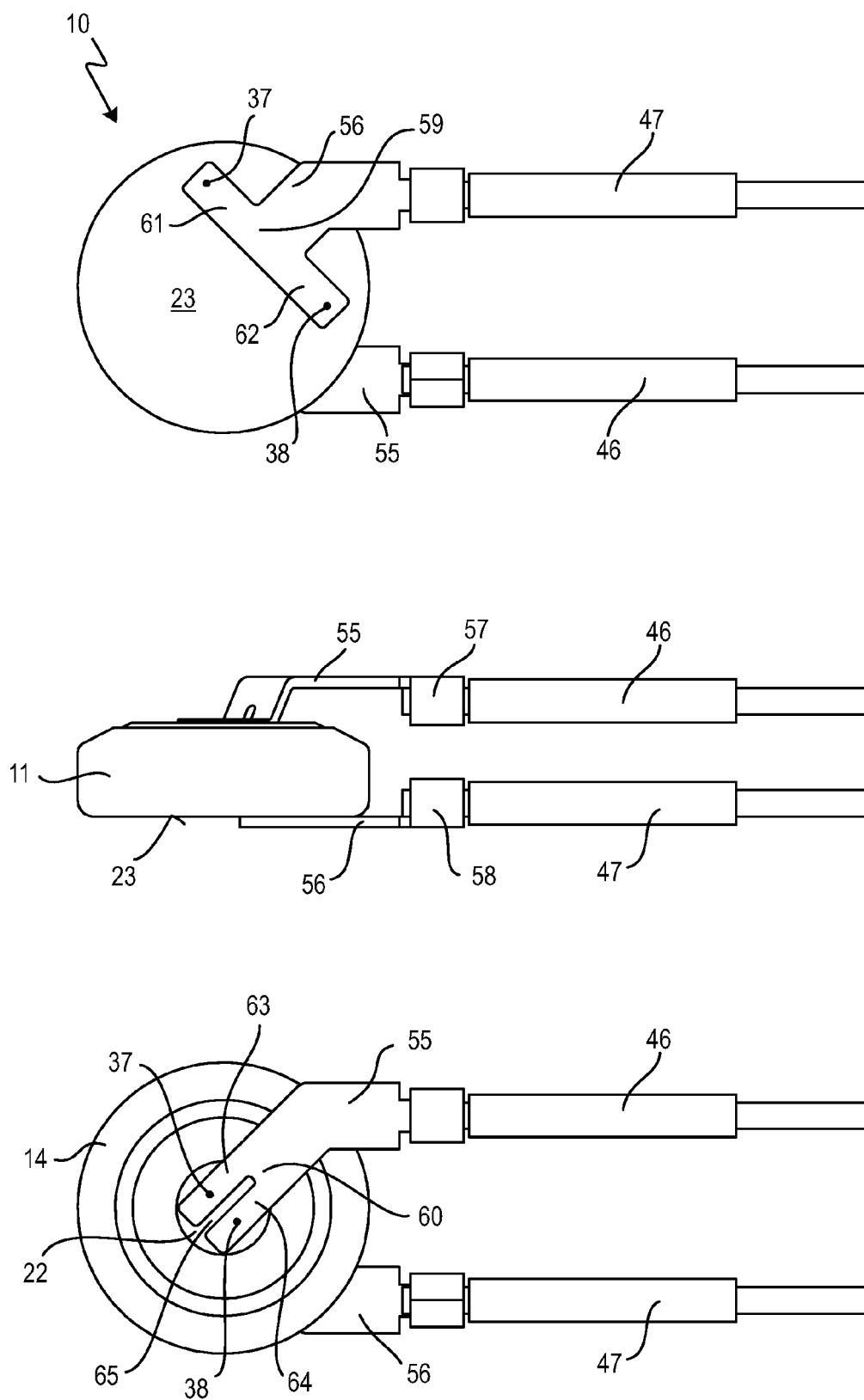


Fig. 7

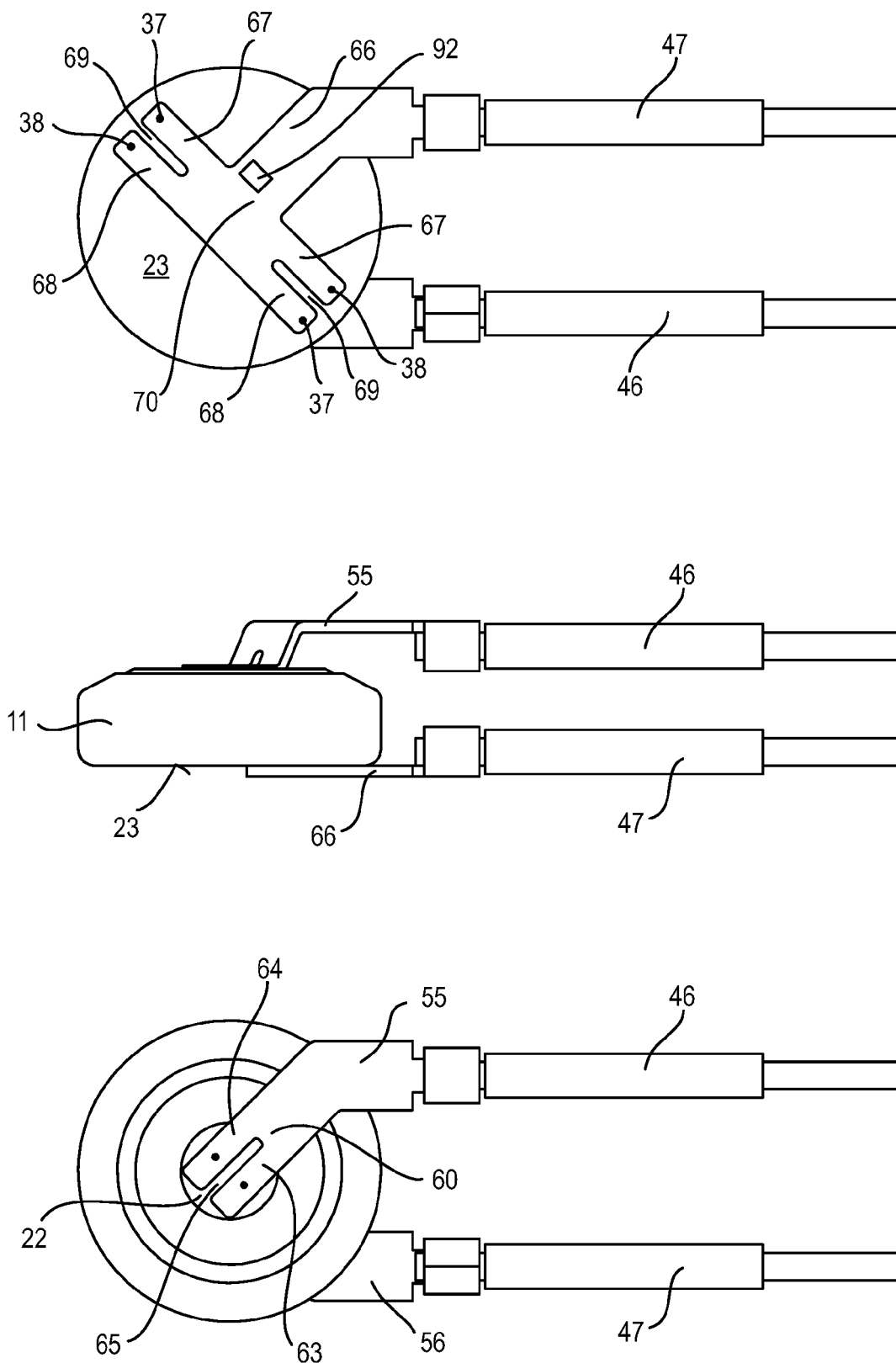


Fig. 8

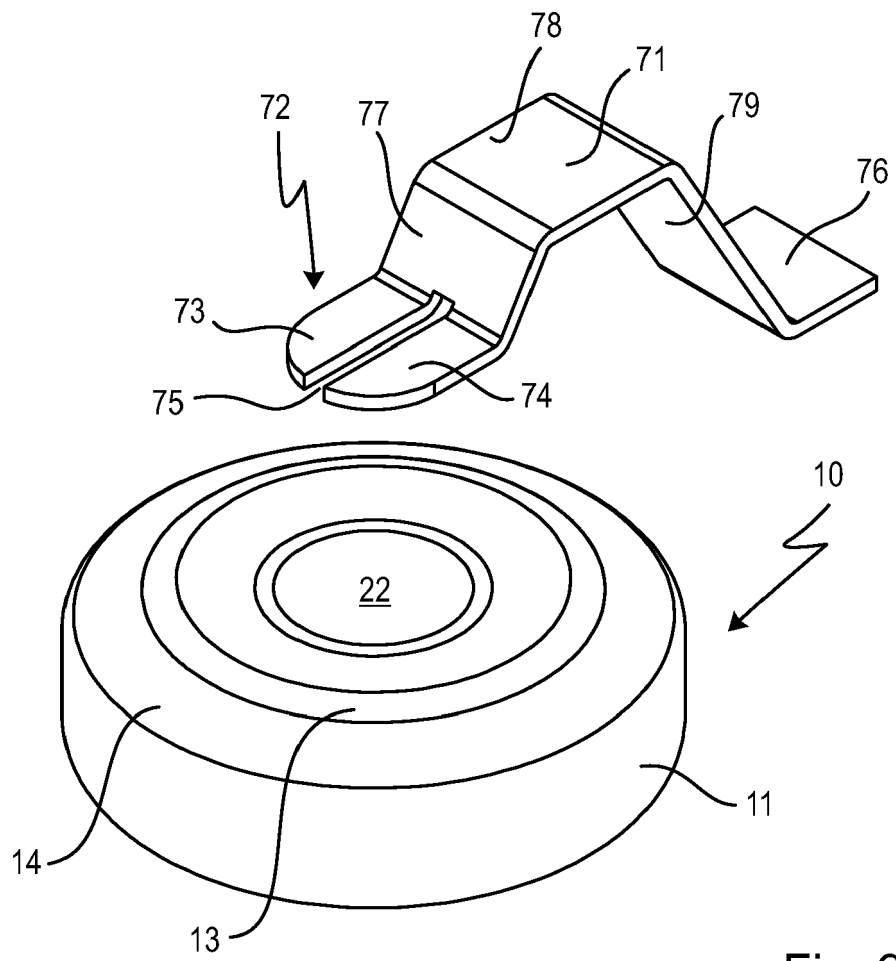


Fig. 9

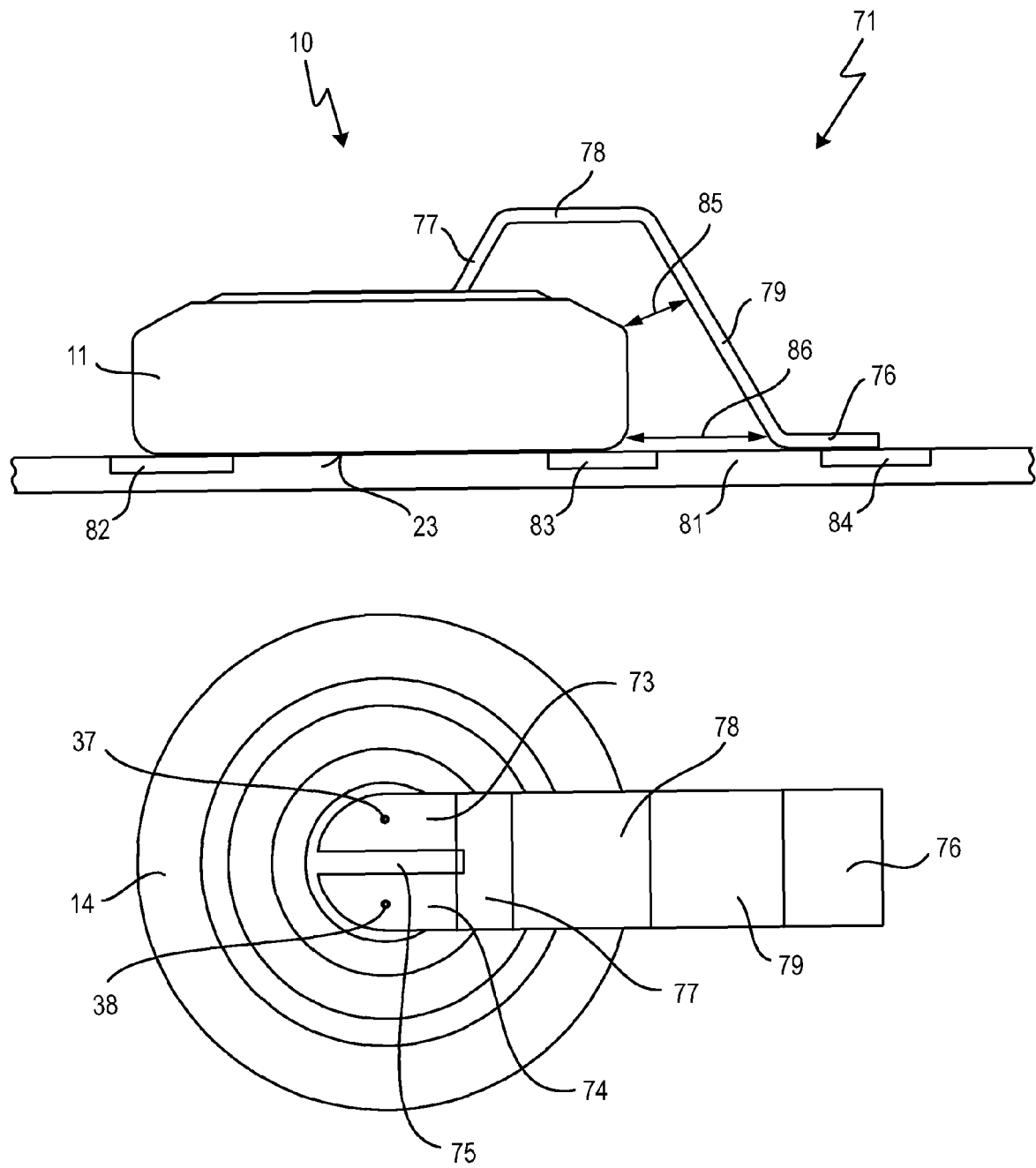


Fig. 10

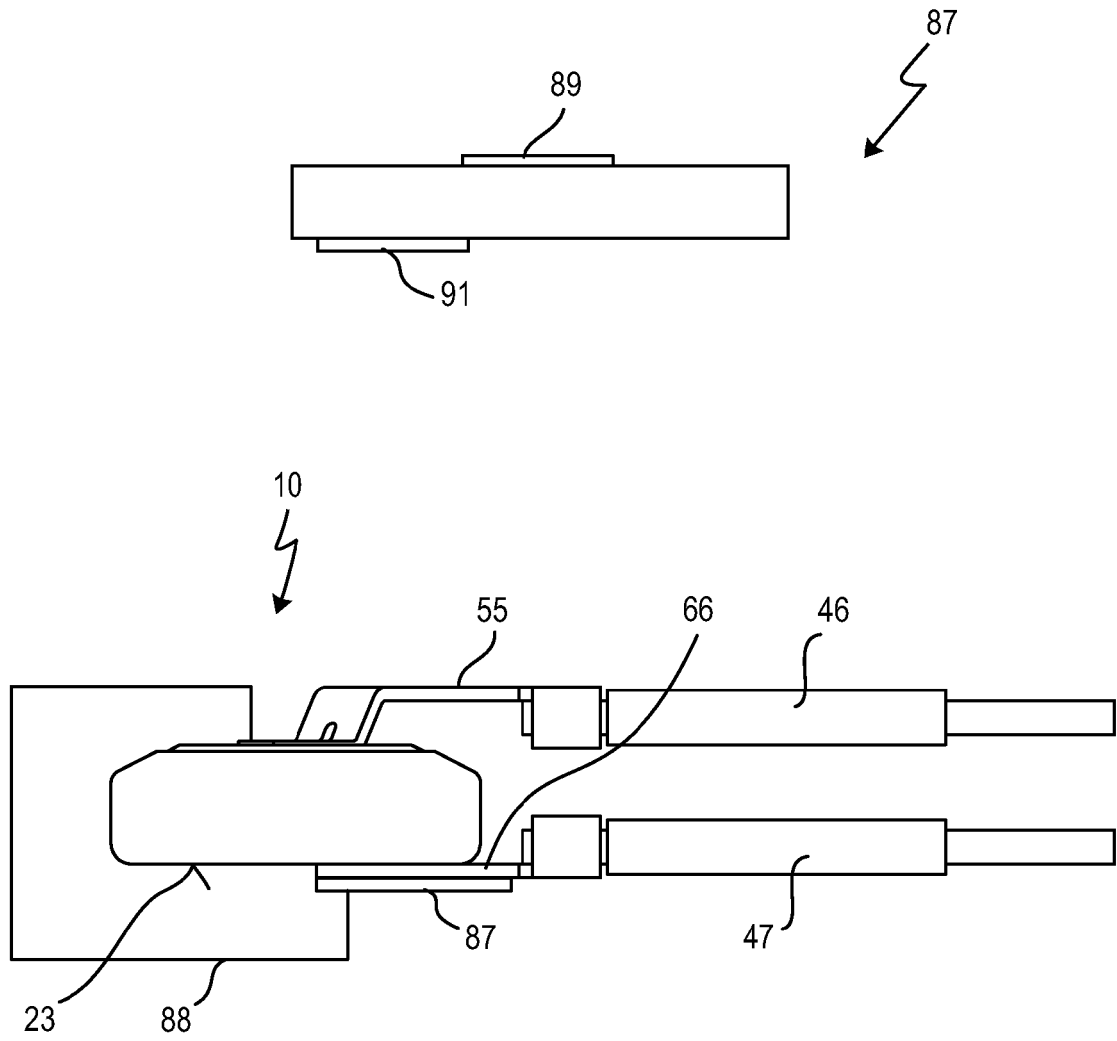


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 19 3480

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	EP 0 651 411 A1 (HOFSAESS ULRICA [DE]; HOFSAESS MARCEL PETER [DE]; HOFSAESS DENISE PETR) 3. Mai 1995 (1995-05-03)	1-10, 12-22	INV. H01H37/04 H01H37/52 H01H37/54
Y	* Spalte 2, Zeilen 37-50; Abbildungen 1,2 *	11	
	* Spalte 3, Zeilen 17-31 *		
	* Spalte 8, Zeile 28 - Spalte 9, Zeile 5 *		

X	DE 10 2009 039948 A1 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 3. März 2011 (2011-03-03)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Absatz [0025]; Abbildung 2 *		

X	DE 37 33 693 A1 (HOFSASS P [DE]) 11. Mai 1988 (1988-05-11)	1	
	* Spalte 2, Zeilen 46-49; Abbildungen 1,2 *		
	* Spalte 4, Zeilen 13-15 *		

X	US 3 305 655 A (LEO MARCOUX) 21. Februar 1967 (1967-02-21)	1	H01H
	* Spalte 2, Zeilen 4-6; Abbildung 1 *		

Y	EP 0 994 498 A2 (HOFSAESS MARCEL [DE]) 19. April 2000 (2000-04-19)	11	
	* Absätze [0010], [0011], [0060] - [0071] *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. April 2016	Prüfer Bräckelmann, Gregor
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 19 3480

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0651411 A1	03-05-1995	AT 148262 T	15-02-1997
		AT 175811 T	15-01-1999
		DE 4337141 A1	04-05-1995
		DE 4345350 C2	22-05-1997
		EP 0651411 A1	03-05-1995
		EP 0721199 A2	10-07-1996
		ES 2097598 T3	01-04-1997
		ES 2129903 T3	16-06-1999
		US 5670930 A	23-09-1997

DE 102009039948 A1	03-03-2011	CN 102005332 A	06-04-2011
		DE 102009039948 A1	03-03-2011
		DK 2299465 T3	20-08-2012
		EP 2299465 A1	23-03-2011
		ES 2388954 T3	22-10-2012
		HK 1150469 A1	28-12-2012
		US 2011050385 A1	03-03-2011

DE 3733693 A1	11-05-1988	KEINE	

US 3305655 A	21-02-1967	KEINE	

EP 0994498 A2	19-04-2000	AT 256335 T	15-12-2003
		DE 19847209 A1	04-05-2000
		EP 0994498 A2	19-04-2000
		ES 2210908 T3	01-07-2004
		PT 994498 E	30-04-2004
		US 6300860 B1	09-10-2001

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 102009030353 B3 [0002] [0008] [0016] [0020]
- DE 4139091 C2 [0008] [0013]
- DE 19816807 A1 [0008] [0057]
- DE 2644411 A [0008]
- DE 102007020211 A1 [0028]
- US 3478190 A [0028]
- DE 2121802 A [0060]
- DE 19609310 A1 [0060]
- DE 19708436 A1 [0067]
- DE 19623570 A1 [0084]