



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2012 Patentblatt 2012/40

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

(21) Anmeldenummer: **12161290.7**

(22) Anmeldetag: **26.03.2012**

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

(30) Priorität: **29.03.2011 DE 102011016133**
20.06.2011 DE 102011104984

(71) Anmelder: **Hofsaess, Marcel P.**
99706 Sondershausen (DE)

(72) Erfinder: **Hofsaess, Marcel P.**
99706 Sondershausen (DE)

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

(54) **Temperaturabhängiger Schalter mit Vorwiderstand**

(57) Ein temperaturabhängiger Schalter (10) mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk, einem das Schaltwerk aufnehmenden Gehäuse, das ein Oberteil mit einem ersten Außenanschluss (22) sowie ein elektrisch leitendes Unterteil mit einem außen liegenden Boden (24) aufweist, ist auf einer Trägerplatte (25) angeordnet, auf deren Oberseite (26) ein Heizwiderstand (28)

und zwei mit dem Heizwiderstand (28) verbundene Lötflächen (27, 29) angeordnet sind. Der Boden (24) des Unterteils liegt auf dem Heizwiderstand (28) auf. Das Unterteil ist mit der ersten Lötfläche (27) verlötet und die zweite Lötfläche (29) dient als zweiter Außenanschluss. Der Boden (24) ist flächig auf die erste Lötfläche (27) aufgelötet (Fig. 2).

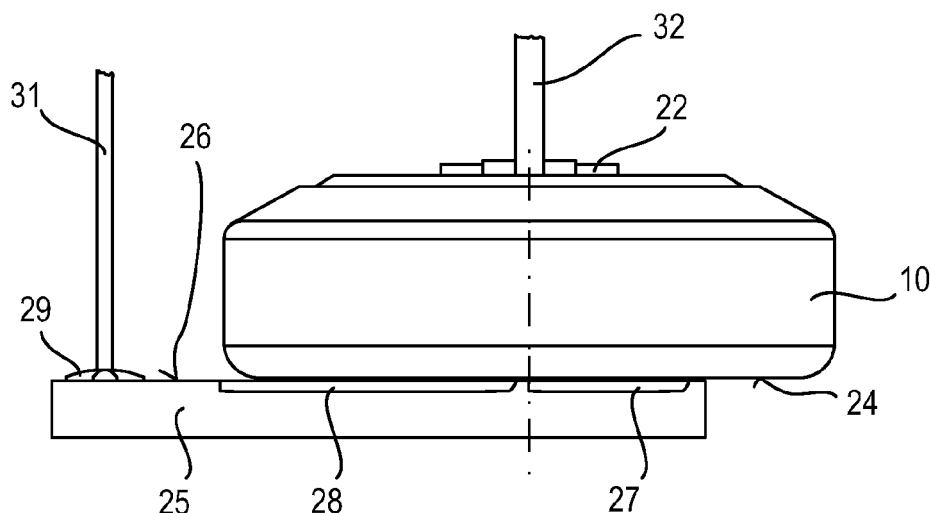


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk, einem das Schaltwerk aufnehmenden Gehäuse, das ein Oberteil mit einem ersten Außenanschluss sowie ein elektrisch leitendes Unterteil mit einem außen liegenden Boden aufweist, mit einer Trägerplatte, auf dessen Oberseite ein Heizwiderstand und zwei mit dem Heizwiderstand verbundene Lötflächen angeordnet sind, wobei der Boden des Unterteils auf dem Heizwiderstand aufliegt und das Unterteil mit der ersten Lötfläche verlötet ist und die zweite Lötfläche als zweiter Außenanschluss dient.

[0002] Ein derartiger Schalter ist aus der DE 43 36 564 C2 bekannt.

[0003] Der bekannte Schalter ist als gekapselten Schalter mit zweiteiligem Metallgehäuse ausgebildet, wie er beispielsweise auch aus der DE 21 21 802 A oder der DE 196 23 570 C2 bekannt ist. Der gekapselte Schalter ist auf einer Trägerplatte aus Keramik angeordnet, auf der als Heizwiderstand ein Dickschichtwiderstand angeordnet ist, der von einer Leiterbahn u-förmig umgeben ist. Eine weitere Leiterbahn führt unter den Dickschichtwiderstand, der auf beiden Leiterbahnen aufliegt und so mit diesen elektrisch verbunden ist. Die u-förmige Leiterbahn ist elektrisch mit dem leitenden Unterteil des gekapselten Schalters verbunden während die andere Leiterbahn als Lötfläche dient, an die eine erste Anschlusslitze angelötet wird. Die zweite Anschlusslitze wird elektrisch an das leitende Deckelteil des gekapselten Schalters angelötet.

[0004] Das Unterteil liegt mit seinem außen liegenden Boden auf dem Heizwiderstand auf. Der Dickschichtwiderstand kann dabei durch eine Isolierschicht abgedeckt werden.

[0005] Der Schalter soll an die u-förmige Leiterbahn auf der Trägerplatte angelötet sein, wobei in dieser Druckschrift nicht erwähnt ist, wie das Löten erfolgen soll. Im Ergebnis wird ein linienförmiger stoffschlüssiger Kontakt zwischen dem Unterteil und der als Lötfläche dienenden u-förmigen Leiterbahn hergestellt.

[0006] Diese Verbindung ist nicht nur problematisch herzustellen, sondern zudem auch mechanisch nicht hinreichend stabil, weshalb die Druckschrift zeigt, dass auf Schalter und Trägerplatte gemeinsam ein Schrumpfschlauch aufgeschrumpft ist, aus dem seitlich die beiden Anschlusslitzen herausragen. Dadurch werden Schalter und Trägerplatte zusätzlich mechanisch aneinander fixiert. Dennoch ist die thermische Ankopplung des Heizwiderstandes an den Boden des Schalters für bestimmte Anwendungsfälle unbefriedigend.

[0007] Auch die DE 41 42 716 A1 beschreibt einen Schalter mit einem metallischen Unterteil und einem Oberteil, in dem zentral der erste Außenanschluss vorgesehen ist. Der zweite Außenanschluss erfolgt über das Unterteil. Auf dieses Unterteil wird von unten ein Überwurfring aufgeklemt, der ein Substrat mit einem Dick-

schichtwiderstand trägt, der somit elektrisch in Reihe zu dem Schalter angeordnet ist und als Heizwiderstand für die Stromempfindlichkeit verantwortlich ist.

[0008] Als zweiter Außenanschluss sind Anschlussmöglichkeiten an dem Überwurfring oder dem Substrat vorgesehen.

[0009] Bei der bekannten Konstruktion ist von Nachteil, dass zwar für einen guten mechanischen Halt des Heizwiderstandes an dem Gehäuse des Schalters gesorgt wird, die elektrische Verbindung jedoch insbesondere bei starken Erschütterungen nicht hinreichend zuverlässig ist.

[0010] Diese temperaturabhängigen Schalter werden in bekannter Weise dazu verwendet, elektrische Geräte vor Überhitzung zu schützen. Dazu wird der Schalter elektrisch mit dem zu schützenden Gerät in Reihe geschaltet und mechanisch so an dem Gerät angeordnet, dass er mit diesem in thermischer Verbindung steht.

[0011] In dem Gehäuse ist jeweils ein temperaturabhängiges Schaltwerk aus Federscheibe, Bimetall-Schnappscheibe und beweglichem Kontakteil angeordnet, das im geschlossenen Zustand des Schalters in Anlage mit einem stationären Kontakteil innen an dem Oberteil ist, da nach außen zu einem ersten Außenanschluss durchkontaktiert ist. Als zweiter Außenanschluss dient das leitfähige Unterteil.

[0012] Der Betriebsstrom des zu schützenden Gerätes fließt so durch die beiden Kontakteile und die Federscheibe in das Unterteil.

[0013] Unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe ist der Stromkreis geschlossen und das zu schützende Gerät wird über den Schalter mit Strom versorgt. Erhöht sich die Temperatur über einen zulässigen Wert hinaus, so verformt sich die Bimetall-Schnappscheibe, wodurch der Schalter geöffnet und die Versorgung des zu schützenden Gerätes unterbrochen wird.

[0014] Das jetzt stromlose Gerät kann sich dann wieder abkühlen. Dabei kühlt sich auch der thermisch an das Gerät angekoppelte Schalter wieder ab, der daraufhin selbsttätig wieder schließt. Während ein derartiges Schaltverhalten zum Schutz z.B. eines Haartrockners durchaus sinnvoll sein kann, ist dies überall dort nicht erwünscht, wo sich das zu schützende Gerät nach dem Abschalten nicht automatisch wieder einschalten darf, um Beschädigungen zu vermeiden. Dies gilt z.B. für Elektromotoren, die als Antriebsaggregate eingesetzt werden.

[0015] Die DE 41 42 716 A1 schlägt daher vor, einen sogenannten Selbsthaltewiderstand vorzusehen, der elektrisch parallel zu den Außenanschlüssen liegt. Der Selbsthaltewiderstand liegt bei geöffnetem Schalter elektrisch in Reihe zu dem zu schützenden Gerät, durch das wegen des Widerstandswertes des Selbsthaltewiderstandes jetzt nur ein unschädlicher Reststrom fließt. Dieser Reststrom reicht jedoch aus, den Selbsthaltewiderstand soweit aufzuheizen, dass er eine Wärme abstrahlt, die die Bimetall-Schnappscheibe oberhalb ihrer

Schalttemperatur hält.

[0016] Die aus der DE 41 42 716 A1 und DE 43 36 564 C2 bekannten Schalter sind ferner noch mit einer stromabhängigen Schaltfunktion ausgestattet, wozu der Heizwiderstand vorgesehen ist, der permanent in Reihe zu den Außenanschlüssen geschaltet ist. Der Betriebsstrom des zu schützenden Gerätes fließt somit ständig durch diesen Heizwiderstand, der so dimensioniert werden kann, dass er bei Überschreiten eines bestimmten Betriebsstromes dafür sorgt, dass die Bimetall-Schnappscheibe auf eine Temperatur oberhalb ihrer Ansprechtemperatur aufgeheizt wird, so dass der Schalter bei einem erhöhten Betriebsstrom bereits öffnet, bevor das zu schützende Gerät sich unzulässig erwärmt hat.

[0017] Insbesondere dann, wenn die bekannten Schalter zum Schutz von leistungsstarken Motoren verwendet werden, müssen sie wegen der im Betrieb und insbesondere beim Anfahren der Motoren auftretenden starken Erschütterungen mechanisch sehr belastbar sein.

[0018] Ferner müssen die Schalter dazu in der Lage sein, die Motoren sowohl im Grenzbetrieb bei maximal zulässiger Leistung als auch bei blockierendem Rotor zuverlässig zu schützen. Um zu prüfen, ob der Schalter dies auch leistet, werden üblicher zwei Tests durchgeführt.

[0019] Bei dem sogenannten *Heating Test* wird der Motor mit maximaler Leistung betrieben, wobei weder der Stromfluss durch den Schalter noch die dabei von dem Motor auf den Schalter übertragene Hitze den Schalter öffnen darf.

[0020] Bei dem sogenannten *Locked Rotor Test* dagegen wird der Motor bei blockiertem Rotor mit der Betriebsspannung verbunden, was dazu führt, dass ein Betriebsstrom durch den Motor fließt, der drei bis fünf Mal größer ist als der übliche Betriebsstrom.

[0021] Dieser hohe Strom führt natürlich auch zu einem Aufheizen des Motors und damit zu einer Temperaturerhöhung an dem Schalter.

[0022] Dieses Aufheizen erfolgt jedoch so langsam, dass der Motor ggf. schon irreversibel zerstört ist, bevor der Schalter infolge der Erhöhung der Motortemperatur anspringt. Daher muss in diesem Test ein Heizwiderstand dafür sorgen, dass der Schalter sehr schnell öffnet.

[0023] Selbst bei geeigneter Abstimmung zwischen der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe und dem Widerstandswert des Heizwiderstandes allein können diese beiden gegensätzlichen Bedingungen bei den oben beschriebenen, bekannten Schaltern jedoch nicht erfüllt werden.

[0024] Zwar könnten diese Werte so eingestellt werden, dass der maximal zulässige Betriebsstrom nicht dazu führt, dass der Heizwiderstand die Bimetall-Schnappscheibe auf eine Temperatur oberhalb ihrer Schalttemperatur aufheizt, sondern dass dies erst durch den deutlich höheren Strom bei blockiertem Rotor erfolgt.

[0025] Andererseits könnte die Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe so gewählt werden, dass

sie oberhalb der Temperatur liegt, die der Motor im Betrieb mit maximal zulässiger Leistung annimmt und auf den Schalter überträgt, aber unterhalb der Temperatur liegt, auf die die Bimetall-Schnappscheibe durch den Heizwiderstand aufgeheizt wird, wenn er von dem Strom bei blockiertem Rotor durchflossen wird.

[0026] Das so eingestellte Schaltverhalten wird aber nur im statischen Betrieb erreicht, wenn also genügend Zeit verstrichen ist, damit entweder bei zu hoher Temperatur des Motors oder aber bei zu hohem Strom der Schalter öffnet. Für den Schutz eines leistungsstarken Motors ist es aber auch erforderlich, dass der Schalter extrem schnell anspringt, insbesondere bei blockierendem Rotor.

[0027] Dies erfordert eine sehr gute thermische Ankopplung des Heizwiderstandes an den Schalter, so dass eine Änderung in der Temperatur des Heizwiderstandes in kürzester Zeit auf die Bimetall-Schnappscheibe übertragen wird.

[0028] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den eingangs genannten Schalter derart weiterzubilden, dass bei preiswertem und zuverlässigem Aufbau eine gute thermische Ankopplung des Heizwiderstandes an den Schalter und gleichzeitig ein guter mechanischer Halt zwischen Schalter und Heizwiderstand realisiert wird.

[0029] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei dem eingangs genannten Schalter dadurch gelöst, dass der Boden flächig auf die erste Lötfläche aufgelötet ist.

[0030] Im Gegensatz zu der Konstruktion der DE 43 36 564 C2 wird erfindungsgemäß der Boden des Schalters und nicht nur der seitliche Übergang zwischen Boden und Seitenwand aufgelötet. Der Boden des Schalters dient jetzt zwei Zwecken, zum einen liegt er vollflächig auf dem Heizwiderstand auf, zum anderen wird er flächig durch Stoffschluss auf der Lötfläche gehalten. Durch diesen flächigen Stoffschluss neben dem Heizwiderstand ergibt sich nach Erkenntnis des Erfinders eine sehr gute thermische Anbindung des Schalters an den Heizwiderstand.

[0031] Der Schalter wird auf diese Weise nicht nur mechanisch sehr stabil an der Trägerplatte festgelegt, diese Art der Festlegung führt auch zu der gewünschten thermischen Ankopplung.

[0032] Wenn der neue Schalter jetzt im *Locked Rotor Test* eingesetzt wird, heizt sich der Heizwiderstand aufgrund des sehr hohen Betriebsstromes jetzt sehr schnell auf und leitet diese Wärme aufgrund des guten und festen Kontaktes zu dem Boden des Schalters in das Schaltwerk hinein, das folglich den Betriebsstrom schnell unterbricht.

[0033] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0034] Die feste mechanische Anbindung durch das flächige Anlöten an den Boden des Unterteils beeinträchtigt also das Schaltverhalten nicht etwa, sondern sorgt verglichen mit dem Stand der Technik für eine bessere thermische Ankopplung sowohl an den Motor als auch

an den Heizwiderstand.

[0035] Zur Lösung der sich stellenden Aufgabe hat der Erfinder also nicht etwa die aus der DE 43 36 564 C2 bekannte seitliche Lötverbindung durch zusätzliche Maßnahmen verbessert, sondern eine andere Art der stoffschlüssigen Verbindung gewählt.

[0036] Der Erfinder ist aber auch nicht den sich auf den ersten Blick anbietenden Weg gegangen, die Trägerplatte auf mechanische Weise kraftschlüssig mit dem Gehäuse zu verbinden, wie dies aus der eingangs erwähnten DE 41 42 716 A1 bekannt ist.

[0037] Vielmehr wird erfindungsgemäß eine großflächige Lötverbindung zwischen dem Boden des Unterteils und einer Lötfläche neben dem Heizwiderstand hergestellt.

[0038] Diese flächige Verbindung kann beispielsweise dadurch hergestellt werden, dass die Trägerplatte auf einer Heizplatte so weit erhitzt wird, dass sich neben dem Heizwiderstand vorgesehene Zinnbahnen verflüssigen. Danach wird der Schalter auf die Trägerplatte aufgedrückt, so dass die Zinnbahnen eine großflächige Verbindung zu dem Boden des Schalters herstellen.

[0039] Damit ist für einen festen Halt der Trägerplatte an dem Schaltergehäuse gesorgt.

[0040] Der neue Schalter ist jetzt so ausgelegt, dass der Heizwiderstand zu einem sehr schnellen Aufheizen des Schalters selbst führt.

[0041] Allgemein ist es bevorzugt, wenn an die zweite Lötfläche und an den ersten Außenanschluss Anschlussstifte angelötet sind.

[0042] Der Erfinder der vorliegenden Anmeldung hat nämlich erkannt, dass die erfindungsgemäß vorgesehene Verbindung derart deutlich fester ist als bei dem seitlichen Anlöten gemäß der DE 43 36 564 C2, so dass darauf verzichtet werden kann, den Schalter zur mechanischen Stabilisierung auch noch mit einer Schrumpfkappe zu umgeben, die die Wärmeankopplung an den Motor und damit das Abschalten bei überhitztem Motor behindern würde. Damit erlaubt der Verzicht auf eine zusätzliche Ummantelung auch andere Anschlussarten als seitlich weggeführte Anschlusslitzen, so beispielsweise die Verwendung von Anschlussstiften. Diese Art des Anschlusses ist mit dem eingangs diskutierten bekannten Schaltern nicht möglich.

[0043] Vorzugsweise ist dabei die erste Lötfläche durch zumindest zwei neben dem Heizwiderstand angeordnete Zinnbahnen gebildet.

[0044] Hier ist von Vorteil, dass durch die zumindest zwei Zinnbahnen für einen großflächigen elektrischen Anschluss und zugleich guten mechanischen Halt am Boden des Schalters gesorgt wird.

[0045] Allgemein ist es bevorzugt, wenn der Heizwiderstand ein Dickschichtwiderstand ist, wobei vorzugsweise zwischen Heizwiderstand und Boden eine Schutzfolie angeordnet ist.

[0046] Hier ist von Vorteil, dass ein flächiger Heizwiderstand verwendet wird, so dass der Boden großflächig angekoppelt werden kann. Durch die Schutzfolie werden

dabei elektrische Kurzschlüsse verhindert.

[0047] Dabei ist es bevorzugt, wenn an dem Boden des Schalters nebeneinander liegende Kontaktflächen zu der ersten Lötfläche und dem Heizwiderstand ausgebildet sind.

[0048] Auf diese Weise kann die Fläche des Bodens nahezu vollständig für den elektrischen und mechanischen Kontakt zu der ersten Lötfläche und den thermischen Kontakt zu dem Heizwiderstand ausgenutzt werden.

[0049] Dabei ist es bevorzugt, wenn die beiden Kontaktflächen zumindest 50%, vorzugsweise 80% der Fläche des Bodens bedecken, wobei vorzugsweise die Kontaktfläche zu dem Heizwiderstand eine größere Fläche aufweist als die Kontaktfläche zu der ersten Lötfläche, weiter vorzugsweise zumindest um 30% größer ist.

[0050] Hier ist von Vorteil, dass durch das Verhältnis der Größen der Kontaktflächen zueinander sowohl der erforderliche mechanische Halt als auch die erforderliche thermische Ankopplung sichergestellt werden.

[0051] Daher ist es bevorzugt, wenn das Schaltwerk eine Bimetall-Schnappscheibe umfasst, die mechanisch mit einem beweglichen Kontaktteil verbunden ist und dieses unterhalb ihrer Schalttemperatur gegen ein stationäres Kontaktteil drückt und oberhalb ihrer Schalttemperatur von diesem abhebt.

[0052] Andererseits ist es bevorzugt, wenn eine Feder-Schnappscheibe, die das bewegliche Kontaktteil im Sinne einer Anlage an das stationäre Kontaktteil vorspannt, und ferner eine Bimetall-Schnappscheibe vorgesehen ist, die das bewegliche Kontaktteil oberhalb ihrer Schalttemperatur von dem stationären Kontaktteil abhebt, wobei ferner vorzugsweise die Feder-Schnappscheibe zwischen stationärem Kontaktteil und Bimetall-Schnappscheibe angeordnet ist.

[0053] Während es nämlich durchaus genügt, wenn lediglich eine Bimetall-Schnappscheibe vorgesehen ist, die sowohl den Kontaktdruck herstellt als auch für das temperaturabhängige Öffnen sorgt, kann durch eine Feder-Schnappscheibe, die zusätzlich zur Bimetall-Schnappscheibe oder allein den Kontaktdruck bewirkt, die Bimetall-Schnappscheibe in ihrer Tieftemperaturstellung mechanisch und elektrisch entlastet werden, was zu einer größeren Langzeitstabilität ihres Schaltverhaltens beiträgt.

[0054] Alternativ ist es bevorzugt, wenn das Schaltwerk ein Stromübertragungsglied aufweist, das mit zwei stationären Kontaktteilen zusammenwirkt, von denen das erste mit dem ersten Außenanschluss und das zweite mit dem zweiten Außenanschluss verbunden ist, wobei vorzugsweise das zweite Kontaktteil elektrisch mit dem Unterteil verbunden ist, weiter vorzugsweise das Schaltwerk eine Bimetall-Schnappscheibe umfasst, die mechanisch mit dem Stromübertragungsglied verbunden ist und dieses unterhalb ihrer Schalttemperatur gegen die beiden stationären Kontaktteile drückt und oberhalb ihrer Schalttemperatur von diesen abhebt, und ferner vorzugsweise das Schaltwerk eine Federscheibe

aufweist, die das Stromübertragungsglied im Sinne einer Anlage gegen die stationären Kontaktteile vorspannt, wobei die Bimetall-Schnappscheibe das Stromübertragungsglied oberhalb ihrer Schalttemperatur von den stationären Kontaktteilen abhebt.

[0055] Hier ist von Vorteil, dass der Schalter deutlich höhere Ströme führen kann als der oben erwähnte Schalter, bei dem der Strom durch die Bimetall-Schnappscheibe oder durch die Feder-Schnappscheibe geführt wird. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn der Schalter zum Betrieb von leistungsstarken Elektromotoren verwendet wird, die hohe Betriebsströme benötigen.

[0056] Temperaturabhängige Schalter mit einem Stromübertragungsglied, das mit zwei stationären Kontaktteilen zusammenwirkt, sind beispielsweise aus der DE 26 44 411 A1 bekannt. Bei diesen Schaltern werden die beiden stationären Kontaktteile, die in dem Oberteil angeordnet sind, in Reihe mit dem Versorgungsstrom des zu schützenden Gerätes geschaltet, so dass der Strom durch das Stromübertragungsglied fließt, wenn sich der Schalter auf einer Temperatur unterhalb der Schalttemperatur befindet.

[0057] Das Stromübertragungsglied kann ein gesonderter Kontaktteller sein, es ist in Einzelfällen aber auch möglich, die Bimetall-Schnappscheibe oder eine Feder-Schnappscheibe als Stromübertragungsglied zu verwenden.

[0058] Um nun die oben schon beschriebene Trägerplatte mit den beiden Lötflächen und die damit verbundenen Vorteile nutzen zu können, wird erfindungsgemäß das zweite stationäre Kontaktteil elektrisch mit dem elektrisch leitenden Unterteil verbunden, das wiederum mit der ersten Lötfläche verbunden ist, die über den Heizwiderstand mit der zweiten Lötfläche verbunden ist. Dadurch fließt der Strom von dem zweiten Außenanschluß durch den Heizwiderstand in das Unterteil und von dort zu dem zweiten stationären Kontaktteil, von dort durch das Stromübertragungsglied und dann über das erste Kontaktteil zu dem ersten Außenanschluß.

[0059] Durch die auf den ersten Blick ungewöhnliche Verschaltung des zweiten Kontaktteils mit dem Unterteil ist es also möglich, die Vorteile der Trägerplatte auch für Schalter mit Stromübertragungsglied zu nutzen.

[0060] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

[0061] 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.

[0062] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der beigefügten Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen, nicht maßstabsgetreuen Längsschnitt durch einen bekannten temperaturabhängigen Schalter, bei dem ein bewegli-

ches Kontaktteil mit einem stationären Kontaktteil zusammenwirkt;

Fig. 2 in einer schematischen Seitenansicht die Anordnung des Schalters aus Fig. 1 auf einer Trägerplatte, auf der ein Heizwiderstand und ein Lötanschluss vorgesehen sind;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Anordnung aus Fig. 2, jedoch ohne Anschlussstifte;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Trägerplatte aus Fig. 2 und 3;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Trägerplatte aus Fig. 4.;

Fig. 6 eine Unteransicht des Schalters aus Fig. 1, wobei auf dem Boden Kontaktflächen angedeutet sind;

Fig. 7 in einer Darstellung wie in Fig. 1 einen weiteren temperaturabhängigen Schalter, bei dem zwei stationäre Kontaktteile mit einem Stromübertragungsglied zusammenwirken;

Fig. 8 in perspektivischer Ansicht von schräg oben den auf die Trägerplatte aus Fig. 5 aufgelöteten Schalter aus Fig. 7, an dem außen zwei mit den stationären Kontakten verbundene Anschlussstücke zu sehen sind; und

Fig. 9 den mit Anschlussslitzen versehenen Schalter aus Fig. 8 in Seitenansicht und Draufsicht.

[0063] In Fig. 1 ist mit 10 ein temperaturabhängiger Schalter bezeichnet, der ein topartiges Unterteil 11 umfasst, das von einem Oberteil 12 verschlossen wird, das unter Zwischenlage einer Isolationsfolie 13 von einem umgebördelten Rand 14 an dem Unterteil 11 gehalten wird.

[0064] In dem durch Unterteil 11 und Oberteil 12 gebildeten 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.

[0065] Die Federschnappscheibe 16 stützt sich auf einem Boden 19 innen am Unterteil 11 ab, das aus elektrisch leitendem Material gefertigt ist.

[0066] Das bewegliche Kontaktteil 17 ist in Anlage mit einem stationären Kontaktteil 20, das an einer Innenseite 21 des Oberteiles 12 vorgesehen ist, das in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls aus Metall gefertigt ist.

[0067] Auf diese Weise stellt das temperaturabhängige Schaltwerk 15 in der in Fig. 1 gezeigten Tieftemperaturstellung eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Oberteil 12 und dem Unterteil 11 her, wobei der

Betriebsstrom über das stationäre Kontaktteil 20, das bewegliche Kontaktteil 17 sowie die Federschnappscheibe 16 fließt.

[0068] Es ist alternativ auch möglich, statt der Federschnappscheibe 18 unmittelbar ein Bimetallteil einzusetzen, dass das bewegliche Kontaktteil 17 trägt und somit bei geschlossenem Schalter 10 den Betriebsstrom führt.

[0069] Erhöht sich bei dem Schalter 10 aus Fig. 1 die Temperatur der Bimetallscheibe 18 über ihre Ansprechtemperatur 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 stationären Kontaktteil 20 abhebt und somit den Stromkreis öffnet.

[0070] 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.

[0071] Eine erste Anschlussfläche 22 ist bei dem Schalter aus Fig. 1 in einem zentrischen Bereich des Oberteils 12 angeordnet. Eine zweite Anschlussfläche 23 kann auf dem Rand 14 vorgesehen sein.

[0072] An diese Anschlussflächen 22, 23 kann in bekannter Weise je eine Anschlussfahne mit ihrem jeweiligen inneren Ende angelötet werden.

[0073] Damit der Schalter 10 thermisch an ein zu schützendes elektrisches Gerät angekoppelt werden kann, weist er einen ebenen, außen liegenden Boden 24 auf, der als Wärmeübergangsfläche ausgebildet ist und in Anlage mit dem zu schützenden elektrischen Gerät kommt.

[0074] Um den Schalter jetzt mit einem Heizwiderstand zu versehen, ist er auf eine dünne Trägerplatte 25 aufgelötet, wie es in Fig. 2 in schematischer Seitenansicht und in Fig. 3 in Draufsicht gezeigt ist.

[0075] Die Trägerplatte 25 ist als Keramiksubstrat ausgebildet, auf dessen Oberseite 26 in Fig. 2 von rechts nach links nebeneinander eine erste Lötfläche 27, ein Heizwiderstand 28 in Form eines Dickschichtwiderstandes und eine zweite Lötfläche 29 angeordnet sind.

[0076] An die Lötfläche 29 und die Anschlussfläche 22 sind Anschlussstifte 31, 32 angelötet, die dem Außenanschluss dienen. Diese Anschlussstifte sind in Fig. 3 nicht gezeigt.

[0077] Die Fig. 4 und 5 zeigen die Trägerplatte 25 ohne aufgelöteten Schalter 10.

[0078] Der Heizwiderstand 28 ist als Dickschichtwiderstand ausgebildet, der an seiner in Fig. 4 rechten Seite mit der Lötfläche 29 unmittelbar über eine leitfähige Schicht 31 verbunden ist.

[0079] In Fig. 4 links neben dem Heizwiderstand ist die Lötfläche 27 angeordnet, die in dem nicht verlöteten Zustand drei Zinnbahnen 33, 34, 35 aufweist, die parallel nebeneinander liegen. Zumindest eine der Zinnbahnen 33, 34, 35 ist mit dem Heizwiderstand 28 über eine leitfähige Schicht 32 verbunden, über die sie nach oben vorstehen.

[0080] Wenn der Schalter 10 auf der Trägerplatte 25

montiert werden soll, wird diese soweit erhitzt, dass die Zinnbahnen 33, 34, 35 sich verflüssigen. Danach wird der Schalter 10 mit dem Boden 24 auf die Oberseite 26 der Trägerplatte 25 aufgedrückt, so dass sich die Zinnbahnen 33, 34, 35 zu der Lötfläche 27 verbinden und für eine vollflächige stoffschlüssige Verbindung zu dem Boden 24 sorgen.

[0081] Gleichzeitig gelangt der Boden dabei in feste mechanische Anlage mit dem Heizwiderstand 28, der von einer dünnen Schutzfolie 36 abgedeckt sein kann, die den Dickschichtwiderstand elektrisch gegenüber dem Boden 24 isoliert.

[0082] Zwischen Boden 24 und Lötfläche 27 bzw. Heizwiderstand 28 bilden sich dabei zwei Kontaktflächen 37, 38 aus, die in Fig. 6 angedeutet sind, in der der Schalter 10 aus Fig. 1 von unten dargestellt ist, so dass sein Boden 24 zu sehen ist.

[0083] Aus der Fig. 6 ist zu erkennen, dass sowohl der Heizwiderstand 28 über die als Wärmeübergangsfläche dienende Kontaktfläche 38 als auch die Lötfläche 27 über die dem elektrischen Anschluss und dem mechanischen Halt dienende Kontaktfläche 37 großflächig und nebeneinander mit dem Boden 24 in Verbindung stehen. Auf diese Weise ist mehr als 80% der Fläche des Bodens 24 von den beiden Kontaktflächen 37, 38 bedeckt. Die Kontaktfläche 38 zu dem Heizwiderstand 28 ist dabei um mehr als ca. 30% größer als die Kontaktfläche 37 zu der Lötfläche 27.

[0084] In Fig. 7 ist mit 40 ein weiterer temperaturabhängiger Schalter bezeichnet, der zusammen mit der Trägerplatte 25 aus Fig. 4 so verwendet werden kann wie der Schalter 10 aus Fig. 1.

[0085] Der Schalter 40 umfasst ein temperaturabhängiges Schaltwerk 41, das in einem Gehäuse 42 untergebracht ist. Das Gehäuse 42 weist ein aus Isolationsmaterial gefertigtes Oberteil 43 auf, das ein elektrisch leitendes Unterteil 44 verschließt, dessen Rand 45 das Oberteil 43 an dem Unterteil 44 festlegt.

[0086] Das Schaltwerk 41 umfasst eine Federschnappscheibe 46 und eine Bimetall-Schnappscheibe 47, die zusammen mit der Feder-Schnappscheibe 46 zentrisch von einem zapfenartigen Niet 48 durchgriffen wird, durch den diese mit einem Stromübertragungsglied 49 in Form eines Kontaktellers mechanisch verbunden sind.

[0087] Die Feder-Schnappscheibe 46 ist mit ihrem Rand 51 zwischen eine umlaufende Schulter 52 innen in dem Unterteil 44 und einen Distanzring 53 eingeklemmt, auf dem das Oberteil 43 mit seiner Innenseite 54 aufliegt.

[0088] Die Bimetall-Schnappscheibe 47 stützt sich mit ihrem Rand 55 innen an dem Boden 56 des Unterteils 44 ab.

[0089] Das runde, im vorliegenden Fall kreisrunde Stromübertragungsglied 49 weist in Richtung des Oberteils 43 eine im Umfangsrichtung umlaufende, elektrisch leitende Kontaktfläche 57 auf, die mit zwei stationären Kontaktteilen 58, 59 zusammenwirkt, die an der Innenseite 54 des Oberteils 43 angeordnet sind.

[0090] Die stationären Kontaktteile 58, 59 sind als innere Köpfe von Kontaktnieten 61, 62 ausgebildet, die das Oberteil 43 durchgreifen und mit ihren äußeren Abschnitten 63, 64 dem Außenanschluss dienen. Zwischen den Abschnitten 63, 64 ist ein isolierender Steg 65 vorgesehen. Abgelegen vom Steg 65 ist ein Boden 66 des Unterteils 44 als Wärmekontaktfläche ausgebildet.

[0091] An den äußeren Abschnitten 63, 64 ist je ein Anschlussstück 67 bzw. 68 befestigt, das dem Außenanschluss dient.

[0092] In Fig. 8 ist der Schalter 40 aus Fig. 7 auf der Trägerplatte 25 dargestellt, die im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 beschrieben wurde. Das Unterteil 44 wurde mit der in Fig. 8 nicht zu erkennenden ersten Lötfläche 27 verlötet und liegt mit seiner Unterseite 66 unter Zwischenlage der Schutzfolie 36 auf dem Heizwiderstand 28 auf.

[0093] Zwischen dem Boden 66 und der ersten Lötfläche 27 bzw. dem Heizwiderstand 28 bilden sich dabei wieder die beiden Kontaktflächen aus, die in Fig. 6 für den Schalter 10 aus Fig. 1 angedeutet sind.

[0094] In Fig. 8 sind auch die an die beiden äußeren Abschnitte 63, 64 der Kontaktnieten 61, 62 befestigten Anschlussstück 67 bzw. 68 zu erkennen, die je eine obere, u-förmige Lasche 69 bzw. 71 aufweisen. Zum Kontaktieren des Schalters 40 werden die oberen, u-förmigen Laschen 69, 71 nach unten auf die Abschnitte 63 bzw. 64 umgeklappt und in den sich bilden "Tunnel" in der Regel abisolierte Enden von Anschlusslitzen eingeschoben und angelötet.

[0095] In Fig. 9 ist gezeigt, dass auf diese Weise die dem ersten stationären Kontaktteil 58 zugeordnete Lasche 69 mit einer ersten Anschlusslitze 72 verbunden wurde, die den ersten Außenanschluss des Schalters 40 bildet.

[0096] Die dem zweiten stationären Kontaktteil 59 zugeordnete Lasche 71 ist auf vergleichbare Weise elektrisch mit einem Verbindungsteil 73 verbunden, das mit dem leitenden Unterteil 44 über dessen Rand 45 verbunden ist. Im einfachsten Fall ist das Verbindungsteil 73 Lötmasse, die den Rand 45 elektrisch und mechanisch mit dem Anschlussstück 68 verbindet.

[0097] An die zweite Lötfläche 29 ist eine zweite Anschlusslitze 74 angelötet, die den zweiten Außenanschluss bildet.

[0098] Da das Stromübertragungsglied 49 in Fig. 7 in Anlage mit den beiden stationären Kontaktteilen 58, 59 ist, besteht eine durchgehende elektrisch leitende Verbindung von der ersten Anschlusslitze 72 über das Anschlussstück 67 zu dem ersten stationären Kontaktteil 58, von dort über das Stromübertragungsglied 49, das zweite stationäre Kontaktteil 59, das zweite Anschlussstück 68 und das Verbindungsteil 73 zu dem Rand 45 und von dort zu dem Unterteil 44.

[0099] Das Unterteil 44 ist mit seinem Boden 66 über die erste Lötfläche 27 mit dem Heizwiderstand 28 verbunden, der an seinem anderen Ende mit der zweiten Lötfläche 29 verbunden ist, an die die zweite Anschluss-

litze 74 angelötet ist.

[0100] Der Schalter 40 ist wie der Schalter 10 thermisch sehr gut an den Heizwiderstand 28 angekoppelt, dabei aber gegenüber diesem zugleich elektrisch isoliert. Gleichzeitig ist der Schalter 40 über den Boden 66 des Unterteils 44 und die erste Lötfläche 27 mechanisch fest mit der Trägerplatte 25 verbunden.

10 Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter (10, 40) mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk (15, 41), einem das Schaltwerk (15, 41) aufnehmenden Gehäuse, das ein Oberteil (12, 43) mit einem ersten Außenanschluss (22, 63) sowie ein elektrisch leitendes Unterteil (11, 44) mit einem außen liegenden Boden (24, 66) aufweist, mit einer Trägerplatte (25), auf deren Oberseite (26) ein Heizwiderstand (28) und zwei mit dem Heizwiderstand (28) verbundene Lötflächen (27, 29) angeordnet sind, wobei der Boden (24, 66) des Unterteils (11, 44) auf dem Heizwiderstand (28) aufliegt und das Unterteil (11, 44) mit der ersten Lötfläche (27) verlötet ist und die zweite Lötfläche (29) als zweiter Außenanschluss dient, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (24, 66) flächig auf die erste Lötfläche (27) aufgelötet ist.
2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizwiderstand (28) ein Dickschichtwiderstand ist.
3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die zweite Lötfläche (29) und an den ersten Außenanschluss (22) Anschlussstifte (32, 31) angelötet sind.
4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lötfläche (27) durch zumindest zwei neben dem Heizwiderstand (28) angeordnete Zinnbahnen (33, 34, 35) gebildet ist.
5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Heizwiderstand (28) und Boden (24, 66) eine Schutzfolie (36) angeordnet ist.
6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Boden (24, 66) nebeneinander liegend eine elektrische Kontaktfläche (37) zu der ersten Lötfläche (27) und eine thermische Kontaktfläche (38) zu dem Heizwiderstand (28) ausgebildet sind.
7. Schalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Kontaktflächen (37, 38) zumindest 50%, vorzugsweise 80% der Fläche des Bo-

dens (24, 66) bedecken.

8. Schalter nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (38) zu dem Heizwiderstand (28) eine größere Fläche aufweist als die Kontaktfläche (37) zu der ersten Lötfläche (27), vorzugsweise zumindest um 30% größer ist. 5

9. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (15) eine Bimetall-Schnappscheibe (18) umfasst, die mechanisch mit einem beweglichen Kontaktteil (17) verbunden ist und dieses unterhalb ihrer Schalttemperatur gegen ein stationäres Kontaktteil (20) drückt und oberhalb ihrer Schalttemperatur von diesem abhebt. 10
15

10. Schalter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Federscheibe (16) vorgesehen ist, die das bewegliche Kontaktteil (17) im Sinne einer Anlage an das stationäre Kontaktteil (20) vorspannt, wobei die Bimetall-Schnappscheibe (18) das bewegliche Kontaktteil (17) oberhalb ihrer Schalttemperatur von dem stationären Kontaktteil (20) abhebt. 20
25

11. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (41) ein Stromübertragungsglied (49) aufweist, das mit zwei stationären Kontaktteilen (58, 59) zusammenwirkt, von denen das erste (58) mit dem ersten Außenanschluss (72) und das zweite (59) mit dem zweiten Außenanschluss (74) verbunden ist. 30

12. Schalter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Kontaktteil (59) elektrisch mit dem Unterteil (44) verbunden ist. 35

13. Schalter nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (41) eine Bimetall-Schnappscheibe (47) umfasst, die mechanisch mit dem Stromübertragungsglied (49) verbunden ist und dieses unterhalb ihrer Schalttemperatur gegen die beiden stationären Kontaktteile (58, 59) drückt und oberhalb ihrer Schalttemperatur von diesen abhebt. 40
45

14. Schalter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltwerk (41) eine Federscheibe (46) aufweist, die das Stromübertragungsglied (49) im Sinne einer Anlage gegen die stationären Kontaktteile (58, 59) vorspannt, wobei die Bimetall-Schnappscheibe (47) das Stromübertragungsglied (49) oberhalb ihrer Schalttemperatur von den stationären Kontaktteilen (58, 59) abhebt. 50
55

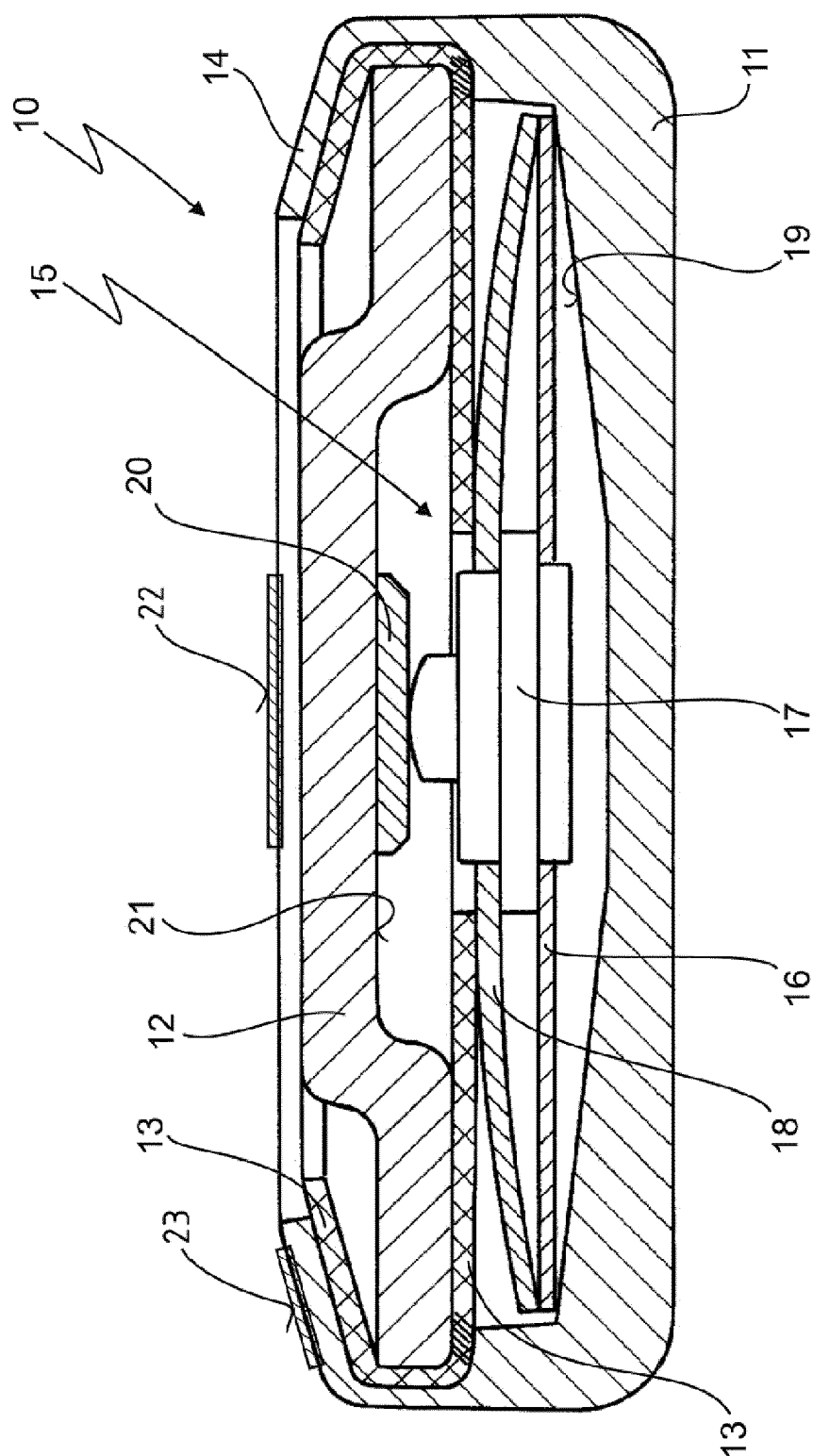


Fig. 1

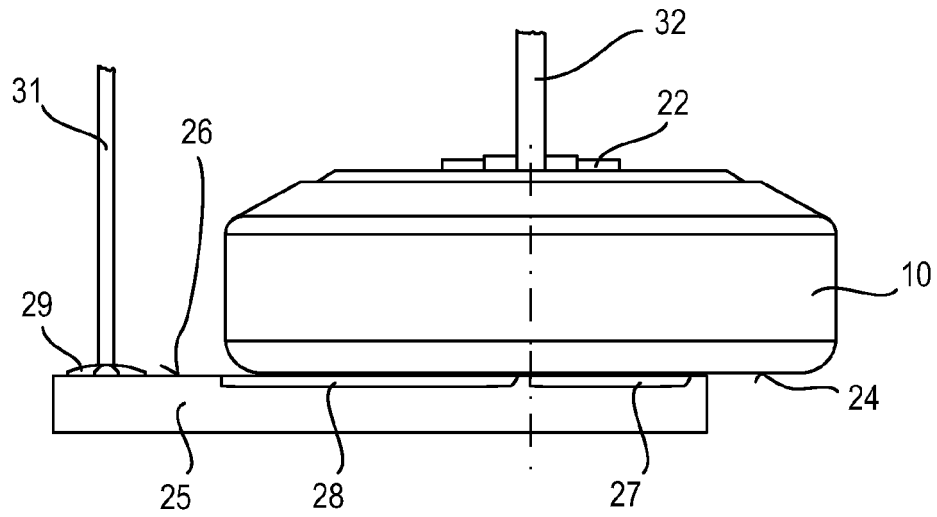


Fig. 2

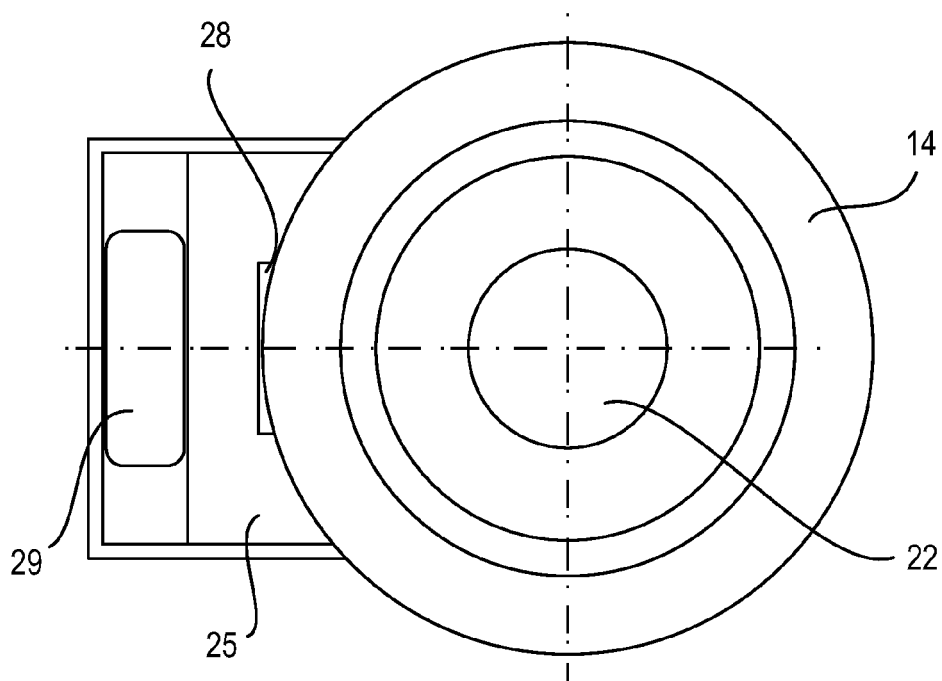


Fig. 3

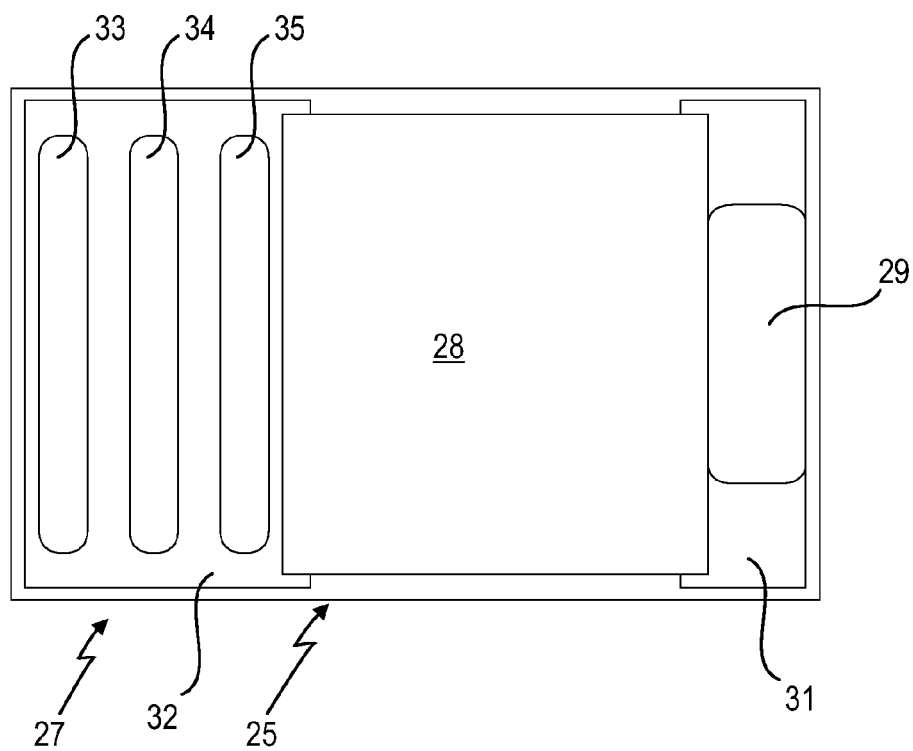


Fig. 4

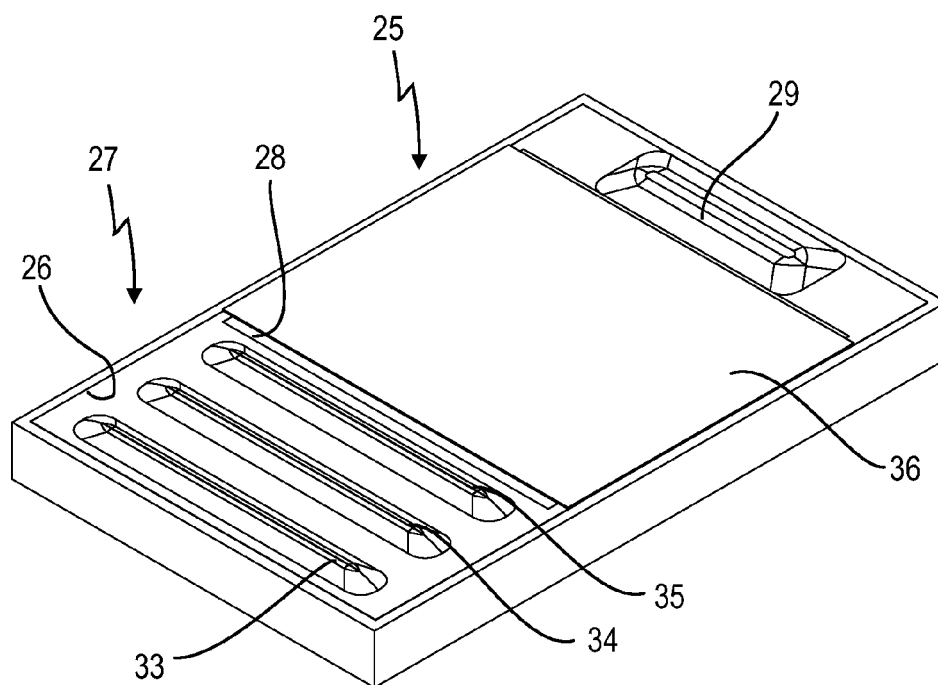


Fig. 5

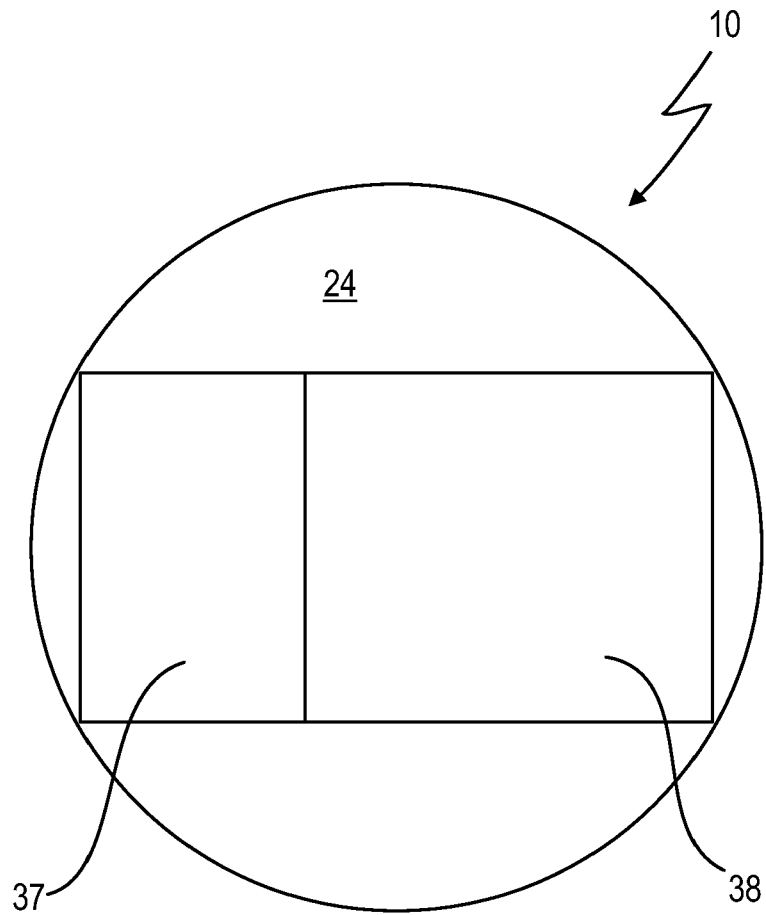


Fig. 6

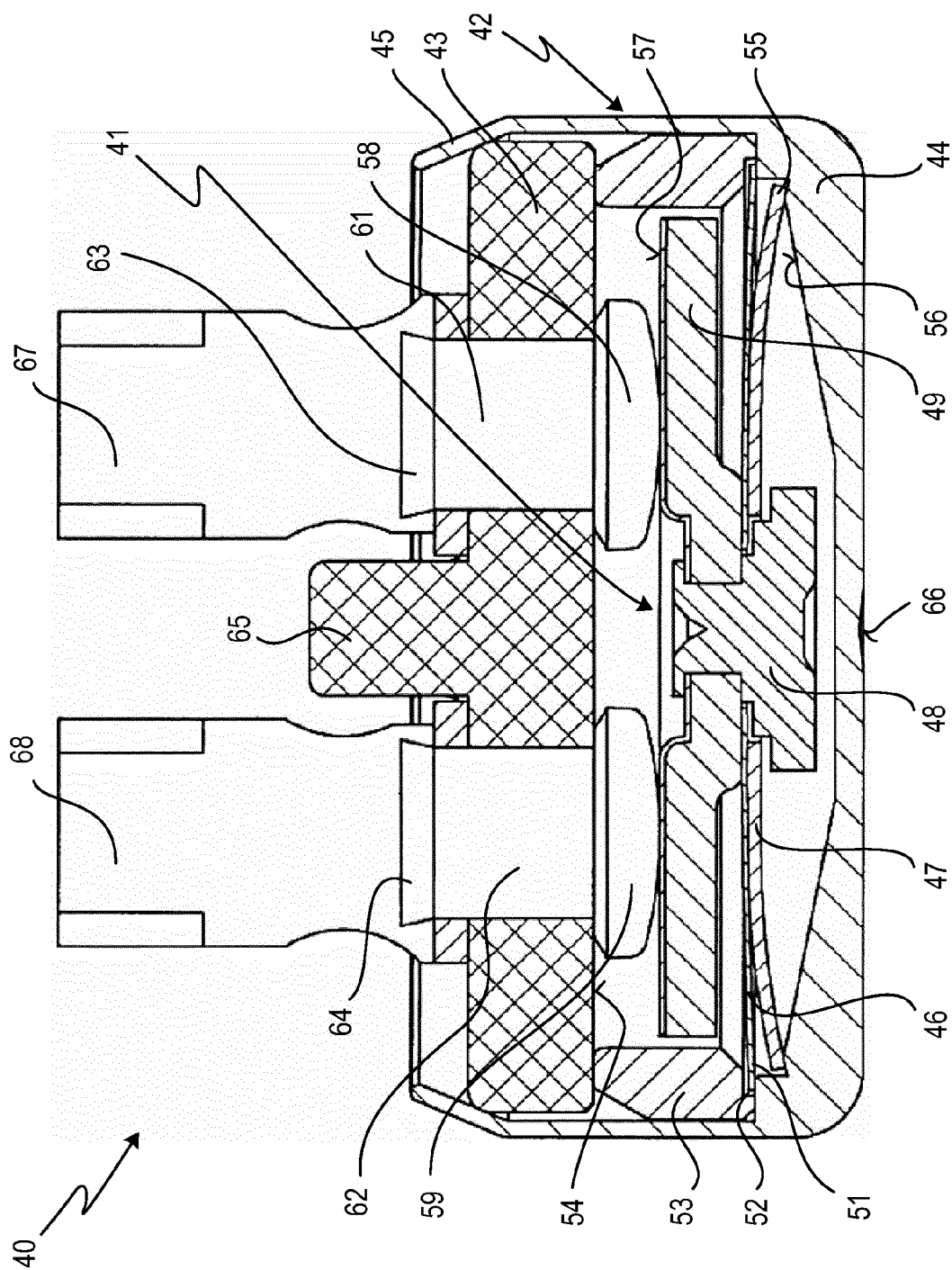


Fig. 7

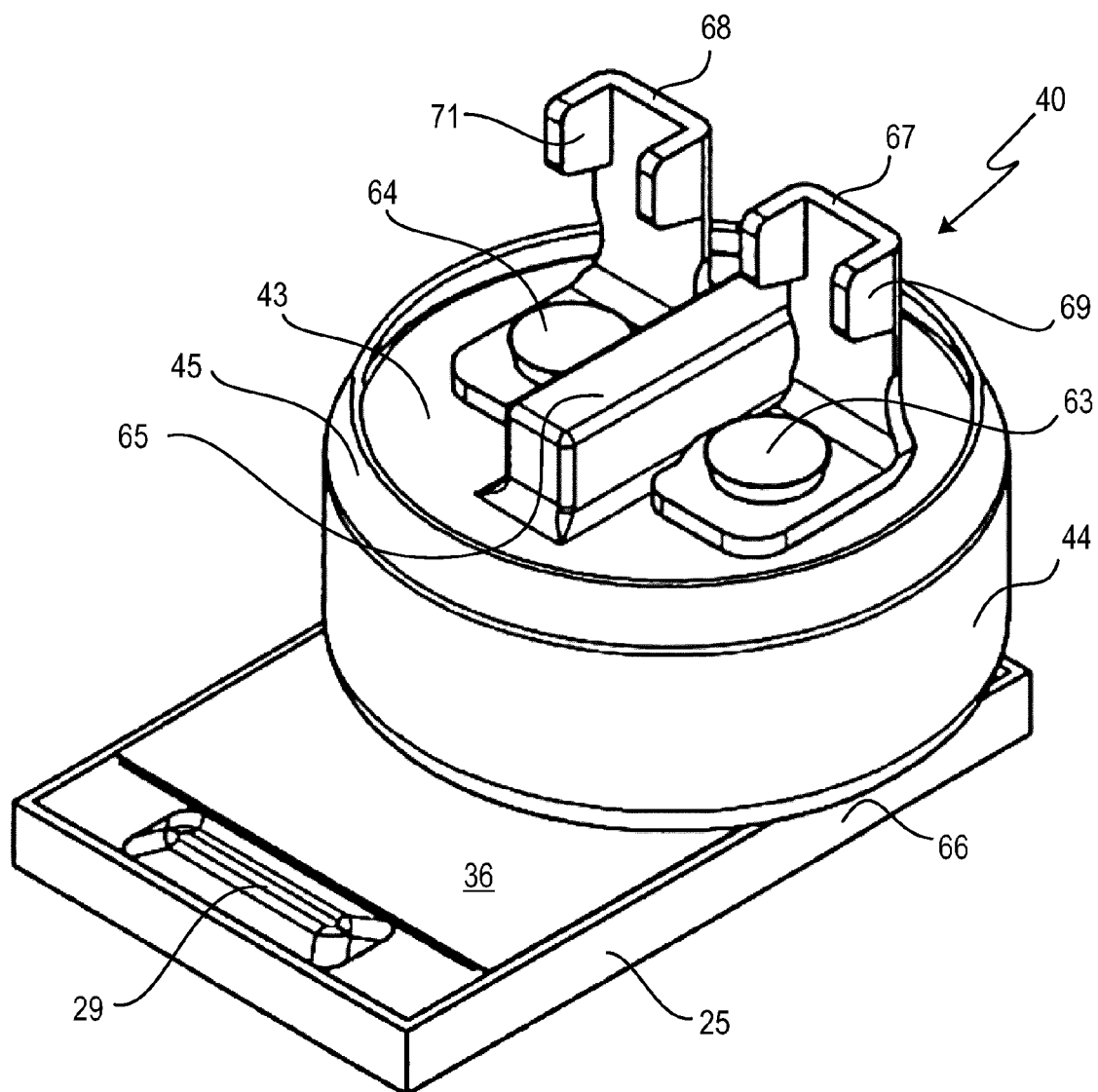


Fig. 8

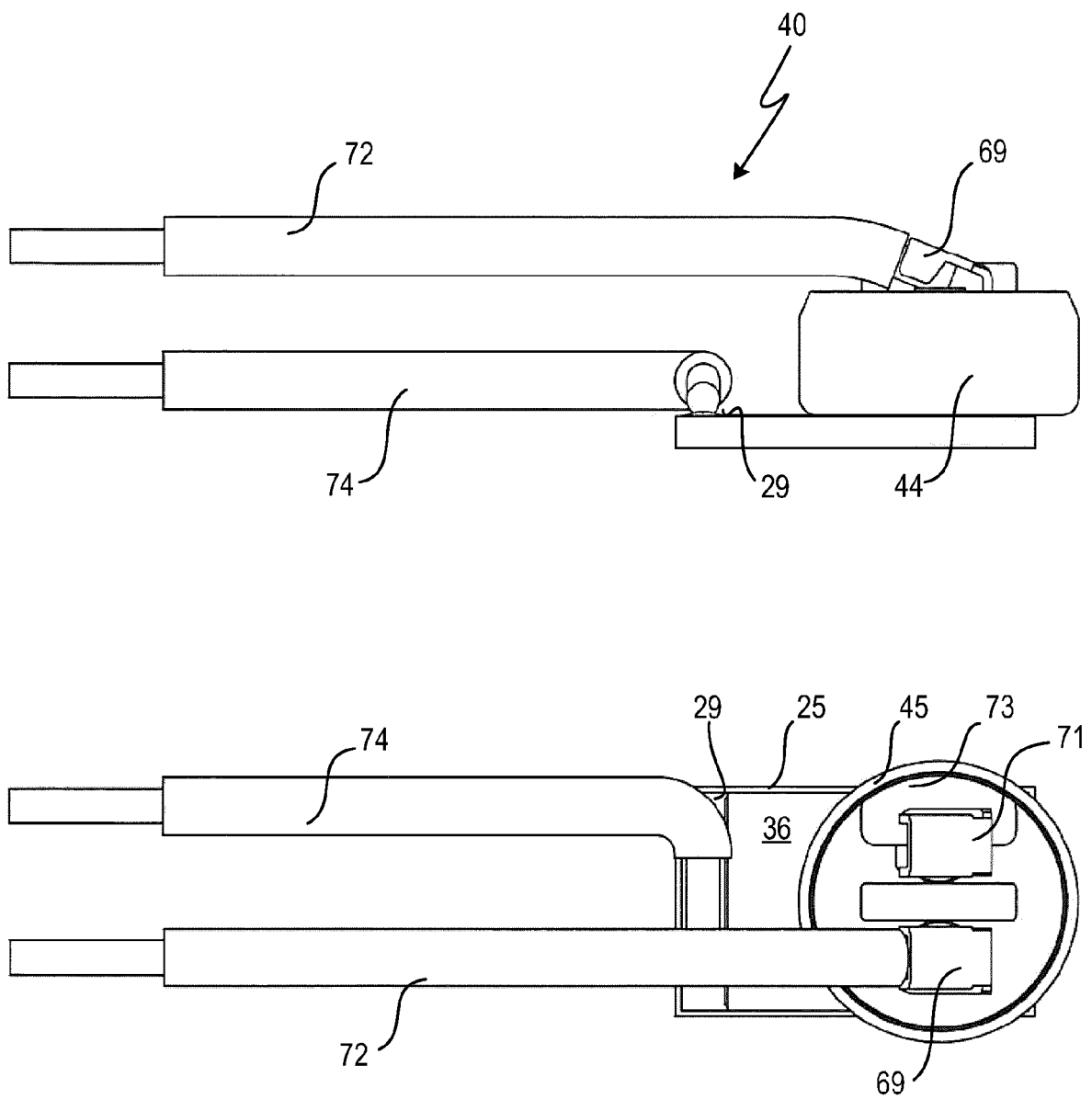


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 16 1290

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 43 36 564 C2 (THERMIK GERAETEBAU GMBH [DE]) 21. Juni 2000 (2000-06-21)	1,2,5-10	INV. H01H37/54
Y	* Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 58; Abbildungen 1,2,4,5 *	3,4, 11-14	

Y	DE 44 28 226 C1 (THERMIK GERAETEBAU GMBH [DE]) 12. Oktober 1995 (1995-10-12)	3,4, 11-14	
	* Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 7, Zeile 48; Abbildungen 2,3 *		

Y	DE 195 07 105 C1 (HOFSAES GEB ZEITZ ULRICA [DE]; HOFSAES MARCEL PETER [DE]; HOFSAES DENI) 15. Mai 1996 (1996-05-15)	3,4, 11-14	
	* Spalte 4, Zeile 29 - Spalte 6, Zeile 29; Abbildungen 2,3 *		

Y,D	DE 41 42 716 A1 (MICROTHERM GMBH [DE]) 24. Juni 1993 (1993-06-24)	11-14	
	* Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 6, Zeile 50; Abbildungen 1,3,4,7 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01H
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Juli 2012	Prüfer Pavlov, Valeri
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 : mündliche 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)

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

EP 12 16 1290

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

04-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4336564 C2	21-06-2000	AT 402983 B	27-10-1997
		DE 4336564 A1	05-05-1994
		DE 9214940 U1	17-12-1992

DE 4428226 C1	12-10-1995	AT 160050 T	15-11-1997
		DE 4428226 C1	12-10-1995
		DK 696810 T3	05-01-1998
		EP 0696810 A1	14-02-1996
		ES 2109032 T3	01-01-1998
		JP 3422346 B2	30-06-2003
		JP 8171841 A	02-07-1996
		US 5615072 A	25-03-1997

DE 19507105 C1	15-05-1996	KEINE	

DE 4142716 A1	24-06-1993	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4336564 C2 [0002] [0016] [0030] [0035] [0042]
- DE 2121802 A [0003]
- DE 19623570 C2 [0003]
- DE 4142716 A1 [0007] [0015] [0016] [0036]
- DE 2644411 A1 [0056]
- DE 19623570 A1 [0070]