



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 648 007 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2006 Patentblatt 2006/16

(51) Int Cl.:
H01H 9/32 (2006.01) H01H 37/76 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05016745.1**

(22) Anmeldetag: **02.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **13.10.2004 DE 202004015807 U**

(71) Anmelder: **Türk + Hillinger GmbH
D-78532 Tuttlingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schlipf, Andreas
78532 Tuttlingen (DE)**
• **Unruh, Raphael
78052 Villingen-Schwenningen (DE)**

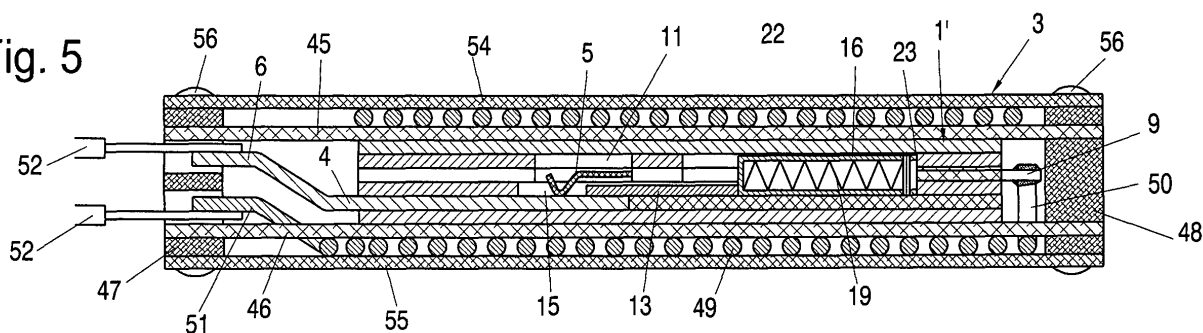
(74) Vertreter: **Neymeyer, Franz
Neymeyer & Partner GbR,
Haselweg 20
78052 Villingen-Schwenningen (DE)**

(54) **Thermosicherungsschalter für Bremswiderstand**

(57) Die Erfindung betrifft einen Thermosicherungsschalter mit wenigstens zwei unter Federdruck in Kontaktberührung stehenden Kontaktelementen (4, 5) für einen Bremswiderstand eines Elektromotors, der die beim Umschalten des Elektromotors von Motorbetrieb auf Generatorbetrieb entstehende elektrische Energie in Wärme umwandelt und abführt. Um auch bei hohen elektrischen Spannungen und Strömen bei Erreichen einer kritischen Betriebstemperatur ein zuverlässiges Abschalten

des Stromkreises des Bremswiderstands mit gleichzeitiger Unterbrechung entstehender Lichtbogen zu gewährleisten, ist zur Trennung und vollständigen, Lichtbogen unterbindenden Abdeckung der Kontaktflächen der Kontaktelemente (4, 5) ein in deren Kontaktebene liegender, isolierender Trennschieber (13) vorgesehen, dessen Schaltbewegung (Pfeil 14) von einer Schaltfeder (19) ausgeführt wird, die mittels eines bei Erreichen einer Schmelztemperatur frei werdenden Schmelzriegels (25) aktiviert wird.

Fig. 5



EP 1 648 007 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Thermosicherungsschalter mit wenigstens zwei unter Federdruck in Kontaktberührung stehenden Kontaktelementen für einen Bremswiderstand eines Elektromotors, der die beim Umschalten des Elektromotors von Motorbetrieb auf Generatorbetrieb entstehende elektrische Energie in Wärme umwandelt und abführt.

[0002] Ein Bremswiderstand der gattungsgemäßen Art ist z. B. aus DE 203 11 068 U1 bekannt.

[0003] Bremswiderstände von Elektromotoren mit Frequenzumformern (Chopperwiderstände) unterliegen gewöhnlich sehr unterschiedlichen Betriebsbedingungen. Durch diese Bremswiderstände können kurzzeitig sehr hohe Ströme fließen. Es kommt aber auch vor, dass sie über längere Zeiträume mit nur sehr kleinen, elektrischen Strömen belastet sind.

[0004] Es ist deshalb schwierig, für die unterschiedlichen Betriebsbedingungen die jeweils geeigneten Dimensionierungen der Bremswiderstände festzulegen, zumal bei zu hoher Belastung die Gefahr einer Überhitzung mit Kurzschluß und der Entstehung eines Brandes besteht.

[0005] Es ist deshalb erforderlich, diese Bremswiderstände durch geeignete Schaltvorrichtungen zu schützen, die bei Erreichen einer kritischen Betriebstemperatur unter allen Betriebszuständen bzw. Betriebsbedingungen die Stromzufuhr sicher und gefahrlos unterbrechen.

[0006] Wie praktische Versuche ergeben haben, sind herkömmliche Thermostate, Schmelzsicherungen und Überstromschalter für diesen Zweck nicht geeignet, weil es sich bei den Zwischenkreisspannungen, die bei Frequenzumformern entstehen können, um sehr hohe Gleichspannungen handelt, die sehr starke elektrische Ströme zur Folge haben.

[0007] Es ist schon versucht worden, die Stromunterbrechung durch Schmelzdrahtsicherungen zu bewerkstelligen, bei denen ein Widerstandsdraht verwendet wird, der, wenn er von einem zu großen elektrischen Strom durchflossen wird, durchbrennt und die Stromzufuhr unterbricht. Da aber ein nur kurzzeitig auftretender hoher Strom den Schmelzdraht zum Schmelzen bringen kann, ohne dass dabei die Gefahr einer wirklichen Überhitzung besteht, muß bei solchen Überlastschaltern häufig ein unbegründetes Abschalten in Kauf genommen werden. Andererseits besteht bei derartigen Widerständen auch die Gefahr eines Kurzschlusses innerhalb des Widerstandes, der zu einem Brand führen kann.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einfacher, flacher Bauart einen Thermosicherungsschalter der eingangs genannten Art zu schaffen, der auch bei hohen elektrischen Spannungen und Strömen bei Erreichen einer kritischen Betriebstemperatur ein zuverlässiges Abschalten des Stromkreises des Bremswiderstands mit gleichzeitiger Unterbrechung entstehender Lichtbogen bewirkt.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass zur Trennung und vollständigen, Lichtbogen unterbindenden Abdeckung der Kontaktflächen der Kontaktelemente, ein in deren Kontaktebene liegender, isolierender Trennschieber vorgesehen ist, dessen Schaltbewegung von einer Schaltfeder ausgeführt wird, die mittels eines bei Erreichen einer der kritischen Betriebstemperatur entsprechenden Schmelztemperatur frei werdenden Schmelzriegels aktiviert wird.

[0010] Im Gegensatz zu den oben genannten Widerständen, deren Drähte bei hoher Stromstärke "durchbrennen", hat die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung den erheblichen Vorteil, dass sie weder stromabhängig noch spannungsabhängig, sondern allein temperaturabhängig reagiert, so dass nur kurzzeitig auftretende hohe Ströme nicht zu einer Unterbrechung bzw. zu einem Ausfall des Bremswiderstandes führen. Andererseits ist zugleich sichergestellt, dass sich auch bei hohen Spannungen keine stehenden Lichtbogen zwischen den Kontaktflächen bilden können, so dass eine sichere, gefahrlose Abschaltung des der Gefahr einer Überbelastung ausgesetzten Bremswiderstandes gewährleistet ist.

[0011] Während es grundsätzlich möglich ist, jede beliebige Art von Schaltfedern für die Betätigung des Trennschiebers zu verwenden, hat die Ausgestaltung der Erfindung gemäß Fig. 2 mit der Verwendung einer Druckfeder den Vorteil, dass diese einfach herstellbar und handhabbar und bezüglich ihrer Federkraft in der erforderlichen Stärke, auch bei kleiner Bauweise, leicht dimensionierbar ist. Der dabei verwendete Hohlkörper stellt zudem ein gut geeignetes Mittel zur Übertragung der Federkraft auf den Trennschieber dar, um dessen schnelle und kraftvolle Bewegung zu bewirken.

[0012] Während die Ansprüche 3 bis 6 unterschiedliche Ausführungen des Schmelzriegels betreffen, die in Kombination mit dem Hohlkörper in vorteilhafter Weise verwendet werden können, wird durch die wichtige Ausgestaltung gemäß Anspruch 7 sichergestellt, dass auch bei engen räumlichen Konstruktionsverhältnissen und relativ geringen Abständen der voneinander getrennten Kontaktelemente eine störende oder gar schädliche Lichtbogenbildung vermieden wird. Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn gemäß Fig. 8 der Trennschieber aus Keramik besteht.

[0013] Da die sich berührenden Kontaktflächen der Kontaktelemente hohe Ströme und auch hohe Spannungen führen können, kommt es in der Praxis häufig vor, dass dann, wenn die Kontaktelemente nur durch Federdruck aufeinander liegen, ein Verschweißen der sich berührenden Kontaktflächen erfolgt, so dass eine spätere Trennung durch den Trennschieber nicht mehr gewährleistet werden kann. Es ist deshalb von Vorteil, die Kontaktelemente gemäß Anspruch 9 mittels eines Lotes miteinander zu verlöten, dessen Schmelztemperatur entweder gleich hoch oder kleiner ist wie die Schmelztemperatur des die Schaltfeder haltenden Schmelzriegels. Die so miteinander verbundenen Kontakte können nicht zusammenschweißen.

[0014] Eine räumlich besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Thermosicherungsschalters ist Gegenstand des Anspruchs 10.

[0015] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 in isometrischer Darstellung einen als Block ausgebildeten Bremswiderstand;
- Fig. 2 in vergrößerter, teilweise geschnittener isometrischer Darstellung, den Aufbau und die Schaltelemente eines Thermosicherungsschalters;
- Fig. 3 in isometrischer Darstellung einen Bremswiderstand mit eingebautem Thermosicherungsschalter und sichtbarer Widerstandswicklung;
- Fig. 4 Bauteile des Bremswiderstandes mit dem als Block dargestellten Thermosicherungsschalter ohne Widerstandswicklung;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch den fertigen Bremswiderstand gemäß Fig. 3 mit eingebautem Thermosicherungsschalter im geschlossenen Betriebszustand;
- Fig. 6 als Längsschnitt eine etwas geänderte Ausführungsform des Bremswiderstandes mit eingebautem Thermosicherungsschalter in unterbrochenem Betriebszustand;
- Fig. 7 in isometrischer Darstellung die funktionsaktiven Einzelteile des Thermosicherungsschalters;
- Fig. 8 im Schnitt einen zylindrischen Hohlkörper mit eingesetzter Schaltfeder und mit einem als Stift ausgebildeten Schmelzriegel;
- Fig. 9 eine Stirnansicht IX aus Fig. 8;
- Fig. 10 einen Hohlkörper mit einem eingelöteten Metallstopfen als Schmelzriegel;
- Fig. 11 eine Stirnansicht XI aus Fig. 10;
- Fig. 12 einen Hohlkörper mit eingesetzter Schaltfeder und einem anderen Schmelzriegel;
- Fig. 13 die Stirnansicht XIII aus Fig. 12;
- Fig. 14 den Schmelzriegel der Fig. 12 und 13 als Einzelteil in Stirnansicht;
- Fig. 15 einen Schnitt XV-XV aus Fig. 12;

Fig. 16 einen anderen Hohlkörper mit eingesetzter Schaltfeder und einem anderen Schmelzriegel;

5 Fig. 17 die Stirnansicht XVII aus Fig. 16;

Fig. 18 in Stirnansicht ein Kühlrippengehäuse mit eingesetztem Bremswiderstand.

10 **[0016]** Bei der in den Zeichnungsfiguren dargestellten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Thermosicherungsschalters 1 ist dieser in einem aus mehreren Isolierstoffplatten 10 gebildeten Block 1' untergebracht und in den Wicklungsträger 2 eines als blockartiger Körper 3 ausgebildeten Bremswiderstandes räumlich vollständig integriert. In Fig. 7 sind die funktionsaktiven Einzelteile des Thermosicherungsschalters 1 in isometrischer Ansicht dargestellt. Dieser Thermosicherungsschalter 1 besteht aus zwei Kontaktelementen 4 und 5, die federnd aufeinander liegen. Das Kontaktelement 4 ist als flache, relativ schmale Kontaktzunge mit einem nach oben abgekröpften Anschlußteil 6 ausgebildet und ortsfest im Block 1' gelagert. Das Kontaktelement 5 weist eine V-förmige Querschnittsform auf und ist einstückiger Bestandteil eines Federarmes 7, der seinerseits einstückiger Bestandteil eines langgestreckten, flachen Armes 8 mit einem Anschlußstück 9 ist.

25 **[0017]** Der Arm 8 und das Kontaktelement 4 sind feststehend in dem aus mehreren übereinandergeschichteten Isolierstoffplatten 10 bestehenden Block 1' eingebettet, wobei sich der Federarm 7 mit dem Kontaktelement 5 in einem Hohlraum 11 befindet, der eine vertikale Abhebbewegung des Kontaktelementes 5 vom Kontaktelement 4 zuläßt.

30 **[0018]** Auf dem hinteren Endabschnitt 12 des flachen Kontaktelementes 4 liegt ein, vorzugsweise aus Keramik bestehender, als flache Platte ausgebildeter Trennschieber 13 auf, der in Längsrichtung des flachen Kontaktelementes 4 beweglich im Block 1' gelagert ist. Dieser Trennschieber 13 dient zur Trennung der beiden mit einem gewissen Federdruck aufeinanderliegenden Kontaktelemente 4 und 5, in dem er zwischen diese beiden in Richtung des Pfeiles 14 geschoben wird. Es ist erkennbar, dass die Breite b des Trennschiebers 13 wesentlich größer ist als die Breite bl des Kontaktelementes 4. Somit ist der Trennschieber 13 auch breiter als die gemeinsame Kontaktfläche der beiden Kontaktelemente 4 und 5. Auch die Länge s des Trennschiebers 13 ist so gewählt, dass der Trennschieber in seiner in Fig. 6 dargestellten Schalteposition, in welcher er die beiden Kontaktelemente 4 und 5 voneinander trennt, die Kontaktflächen der beiden Kontaktelemente 4 und 5 in der Trennebene nach allen Seiten überragt. Dadurch ist sichergestellt, dass sich auch bei hohen Betriebsspannungen zwischen den voneinander getrennten Kontaktelementen 4 und 5 keine stehenden Lichtbogen bilden können.

55 **[0019]** Zur Betätigung des Trennschiebers 13, d.h. zu seiner Verschiebung in Richtung des Pfeiles 14, inner-

halb eines dafür im Block 1' vorgesehenen Hohlraumes 15, in dem er räumlich geführt ist, ist ein Hohlkörper 16 vorgesehen, der bei den in den Fig. 8 bis 17 dargestellten unterschiedlichen Ausführungen jeweils als zylindrisches Rohr ausgebildet ist. Dieser Hohlkörper 16 weist bei den Ausführungen der Fig. 8 bis 15 jeweils auf der dem Trennschieber 13 zugewandten und an diesem anliegenden Ende eine geschlossene Stirnwand 17 auf, an der sich eine im Hohlraum 18 des Hohlkörpers 16 sitzende, vorzugsweise als Druckfeder ausgebildete Schaltfeder 19, abstützt. Bei der Ausführungsform der Fig. 16 ist statt der Stirnwand 17 lediglich ein nach innen gebördelter Flanschring 20 vorgesehen, an dem sich die Schaltfeder 19 abstützt.

[0020] Wie aus den Fig. 2, 5 und 6 ersichtlich ist, liegt der Hohlkörper 16 lose in einem Hohlraum 22 des Blocks 1'. Dieser Hohlraum 22 weist eine Anschlagwand 23 auf, die diesem Hohlkörper 16 auf seiner der Stirnwand 17 bzw. dem Flanschring 20 gegenüberliegenden Stirnseite gegenübersteht. Dieser Hohlraum 22 ist so eingerichtet, dass sich der Hohlkörper 16 in ihm soweit bewegen kann, dass er bei seiner Bewegung in Richtung des Pfeiles 14 den Trennschieber 13 zwischen die beiden Kontaktelemente 4 und 5 schieben und diese voneinander trennen kann.

[0021] Diese Schiebewegung des Trennschiebers 13 wird von der Schaltfeder 19 bei Erreichen einer bestimmten, nämlich der kritischen Betriebstemperatur ausgeführt.

[0022] Um dies zu gewährleisten, ist bei allen Ausführungsformen der Fig. 8 bis 17 das der Stirnwand 17 bzw. dem Flanschring 20 gegenüberliegende Ende des Hohlkörpers 16 durch einen Schmelzriegel 25, an dem sich die Schaltfeder 19 mit ihrem zweiten Ende 26 abstützt, verschlossen. Die Schaltfeder 19 ist in diesem Zustand wirkungslos. Der Schmelzriegel 25 hat bei allen Ausführungsformen die besondere Eigenschaft, bei Erreichen einer bestimmten Betriebstemperatur, die seiner Schmelztemperatur entspricht, das Federende 27 der Schaltfeder 19 freizugeben, so dass sich dieses an der Anschlagwand 23 abstützen und die Schaltfeder 19 eine Bewegung des Hohlkörpers 16 und des Trennschiebers 13 in Richtung des Pfeiles 14 bewirken kann. Zu diesem Zweck liegt der Hohlkörper 16 mit der Stirnwand 17 bzw. dem Ringflansch 20 an der hinteren Querkante 26 des Trennschiebers 13 an. Die sich einerseits an der Stirnwand 17 bzw. dem Ringflansch 20 und andererseits an der Anschlagwand 23 abstützende und entspannende Schaltfeder 19 kann somit eine schnelle Bewegung des Trennschiebers 13 zwischen die Kontaktelemente 4 und 5 und somit ein schlagartiges, sicheres Unterbrechen der Kontaktverbindung bewirken.

[0023] Durch die Größe und Materialbeschaffenheit des Trennschiebers 13 wird dabei auch gewährleistet, dass keine stehenden Lichtbogen zwischen den getrennten Kontaktelementen 4 und 5 entstehen können, auch wenn hohe Gleichspannungen herrschen.

[0024] Wie aus den Fig. 8 bis 17 ersichtlich ist, können

unterschiedliche Schmelzriegel 25 vorgesehen sein. Bei der Ausführungsform der Fig. 8 und 9 besteht der Schmelzriegel 25 aus einem in zwei koaxialen Querbohrungen 32 sitzenden Querstift 31 aus einem Lot-Material, das einen der maximalen, d.h. kritischen, Betriebstemperatur entsprechenden Schmelzpunkt aufweist. Wenn dieser Querstift 31 zum Schmelzen gebracht wird, gibt er das Federende 27 der Schaltfeder 19 frei, so dass sich diese an der Anschlagwand 23 abstützen und die Axialbewegung des Hohlkörpers 26 in Pfeilrichtung 14 ausführen kann.

[0025] Bei allen Ausführungsformen hat der Schmelzriegel 25 die Aufgabe, die Schaltfeder 19 unwirksam zu halten, d. h. am Austreten aus dem Hohlraum 18 und Anschlagen an der Anschlagwand 23 solange zu hindern, bis die vorbestimmte, kritische Betriebstemperatur erreicht ist. Der Schmelzriegel 25 gibt dann das Federende 27 frei, um den Trennschieber 13 zwischen die beiden Kontaktelemente 4 und 5 zu schieben.

[0026] Bei der Ausführungsform der Fig. 10 und 11 besteht der Schmelzriegel 25 aus einem in das offene Ende des Hohlkörpers 16 mit einem Hartlot 33 bestimmter Schmelztemperatur eingelöteten Metallstopfen 34, der, wenn das Hartlot 33 geschmolzen ist, von der Schaltfeder 19 aus dem Hohlkörper 16 heraus und gegen die Anschlagwand 23 gedrückt wird.

[0027] Bei der Ausführungsform der Fig. 12 bis 15 besteht der Schmelzriegel 25 aus einem flachen Anschlagelement 35, das mit zwei sich diametral gegenüberliegenden Radialfingern 36 und 37 in zwei an sich stirnseitig offene Axialnuten 38 und 39 am offenen Ende des Hohlkörpers 16 ragt und dort mittels eines Hartlotes 40 befestigt ist. Wenn dieses Hartlot 40 bei Erreichen der kritischen Betriebstemperatur schmilzt, wird das Anschlagelement 35 frei und durch das Federende 27 aus dem Hohlkörper 16 heraus gegen die Anschlagwand 23 gedrückt.

[0028] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 16 und 17 ist das Federende 27 der Schaltfeder 19 unmittelbar mittels eines Hartlotpfropfens 41 mit dem Endstück des Hohlkörpers 16 verlötet, also stoffschlüssig verbunden.

[0029] Um sicherzustellen, daß sich an den beiden Kontaktelementen auch bei großen Kontaktströmen und/oder -spannungen keine Schweißverbindungen bilden, die vom Trennschieber 13 nicht mehr getrennt werden könnten, ist es für diesbezüglich kritische Betriebsbedingungen empfehlenswert, die Kontaktelemente mit einem metallischen Lot miteinander zu verlöten, das die gleich hohe oder eine niedrigere Schmelztemperatur aufweist wie bzw. als der Schmelzriegel. Die beiden Kontaktelemente lassen sich dann bei Erreichen der vorgesehenen kritischen Betriebstemperatur durch den Trennschieber 13 sicher trennen.

[0030] Bei der Ausführungsform der Fig. 3, 4 und 5 ist der den Thermosicherungsschalter 1 enthaltende Block 1' in den Wicklungsträger 2 integriert. Dieser besteht aus zwei länglichen Isolierstoffplatten 45 und 46, die den Block 1' zwischen sich einschliessen und durch zwei quer

verlaufende Endstücke 47 und 48 miteinander verbunden sind. Die beiden Isolierstoffplatten 45 und 46 tragen die Widerstandswicklung 49. Das eine Drahtende 50 der Widerstandswicklung 49 ist mit dem Anschlußstück 9 des Kontaktelementes 5 verschweißt, während das andere Ende 51 der Widerstandswicklung 49 mit einem Anschlußdraht 52 verbunden ist. Der zweite Anschlußdraht 53 ist mit dem Anschlußteil 6 des Kontaktelementes 4 verbunden, so dass die Kontaktelemente 4 und 5 des Thermosicherungsschalters 1 mit der Widerstandswicklung 49 in Reihe geschaltet sind.

[0031] Bei der Ausführungsform der Fig. 3 und 5 ist die Widerstandswicklung 49 um die beiden Isolierstoffplatten 45 und 46 gewickelt und durch zusätzliche Isolierstoffplatten 54 und 55 abgedeckt, die durch Nieten 56 mit den Endstücken 47 und 48 verbunden sind.

[0032] Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, ragen die beiden Isolierstoffplatten 45 und 46 jeweils in Schlitzöffnungen 57 bzw. 58.

[0033] Bei der Ausführungsform der Fig. 6 ist die Widerstandswicklung 49 unmittelbar auf den Block 1' des Thermosicherungsschalters 1 gewickelt und durch zwei Isolierstoffplatten 59 bzw. 60 abgedeckt. Die Enden dieser Isolierstoffplatten 59 und 60 sind jeweils durch Nieten 56 mit zwei aus Isolierstoff bestehenden Endstücken 47' und 48' verbunden, so dass insgesamt ein blockartiger Körper 3 gebildet ist, der sowohl die Widerstandswicklung 49 als auch den erfindungsgemäßen Thermosicherungsschalter 1 enthält. Der so gebildete Körper 3 kann in der Ausführungsform gemäß Fig. 3 und 5 oder in der Ausführungsform gemäß Fig. 6 in die passende Ausnehmung 61 eines mit Kühlrippen 62 versehenen Metallgehäuses 63, das beispielsweise aus einer Aluminiumlegierung besteht und im Strangpressverfahren hergestellt ist, eingesetzt werden.

[0034] Sofern die kritische Betriebstemperatur und somit die Schmelztemperatur des Schmelzriegels über 450° liegt, ist Hartlot zu verwenden. Bei Schmelztemperaturen unter 450° spricht man von Weichlot.

Patentansprüche

1. Thermosicherungsschalter mit wenigstens zwei unter Federdruck in Kontaktberührung stehenden Kontaktelementen (4, 5) für einen Bremswiderstand eines Elektromotors, der die beim Umschalten des Elektromotors von Motorbetrieb auf Generatorbetrieb entstehende elektrische Energie in Wärme umwandelt und abführt,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Trennung und vollständigen, Lichtbogen unterbindenden Abdeckung der Kontaktflächen der Kontaktelemente (4, 5) ein in deren Kontaktebene liegender, isolierender Trennschieber (13) vorgesehen ist, dessen Schaltbewegung (Pfeil 14) von einer Schaltfeder (19) ausgeführt wird, die mittels eines bei Erreichen einer Schmelztemperatur frei werden-

den Schmelzriegels (25) aktiviert wird.

2. Thermosicherungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schaltfeder (19) in einem zwischen dem Trennschieber (13) und einer Anschlagwand (23) liegenden länglichen Hohlkörper (16) befindet, dessen der Anschlagwand (23) abgewandtes Ende mit einem Stützelement (17, 20) versehen ist, an dem das eine Federende einer als Druckfeder ausgebildeten Schaltfeder (19) mit Vorspannung anliegt, wobei das andere Federende (27) im Bereich des der Anschlagwand (23) zugewandten Endes des Hohlraums (18) durch den Schmelzriegel (25) am Austreten aus dem Hohlraum (18) gehindert ist.
3. Thermosicherungsschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzriegel (25) als Stift (31) ausgebildet ist, der zwei koaxiale Querbohrungen (32) des Hohlkörpers (16) durchragt und aus einem Material, z.B. Hartlot, besteht, das eine der kritischen Betriebstemperatur entsprechende Schmelztemperatur aufweist.
4. Thermosicherungsschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzriegel (25) aus einem in das offene Ende des Hohlkörpers (16) mit einem Hartlot (33) bestimmter Schmelztemperatur eingelöteten Metallstopfen (34) besteht.
5. Thermosicherungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzriegel (25) aus einem Anschlagelement besteht, das zwei sich diametral gegenüberliegende Radialfinger (36, 37) aufweist, die mittels eines Hartlots (40) mit bestimmter Schmelztemperatur in stirnseitig offene Axialschlitze (38, 39) eingelötet ist.
6. Thermosicherungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzriegel (25) aus einem Hartlotpfropfen besteht, durch welchen das eine Ende der Schaltfeder (19) in den Hohlkörper (16) eingelötet ist.
7. Thermosicherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trennschieber (13) in seiner Trennstellung die Kontaktflächen der beiden Kontaktelemente (4, 5) in der Trennebene nach allen Seiten überragt.
8. Thermosicherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trennschieber (13) aus Keramik besteht.
9. Thermosicherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Kontaktelemente (4, 5) mittels eines Lots miteinander verlötet sind, dessen Schmelztemperatur

derjenigen des Schmelzriegels (25) entspricht oder niedriger ist.

10. Thermosicherungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (4, 5), der Trennschieber (13) und die Schaltfeder (19) räumlich in einen Wicklungsträger (2) eines Bremswiderstandes integriert sind, dessen Widerstandswicklung mit den Kontaktelementen (4, 5) elektrisch in Reihe geschaltet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

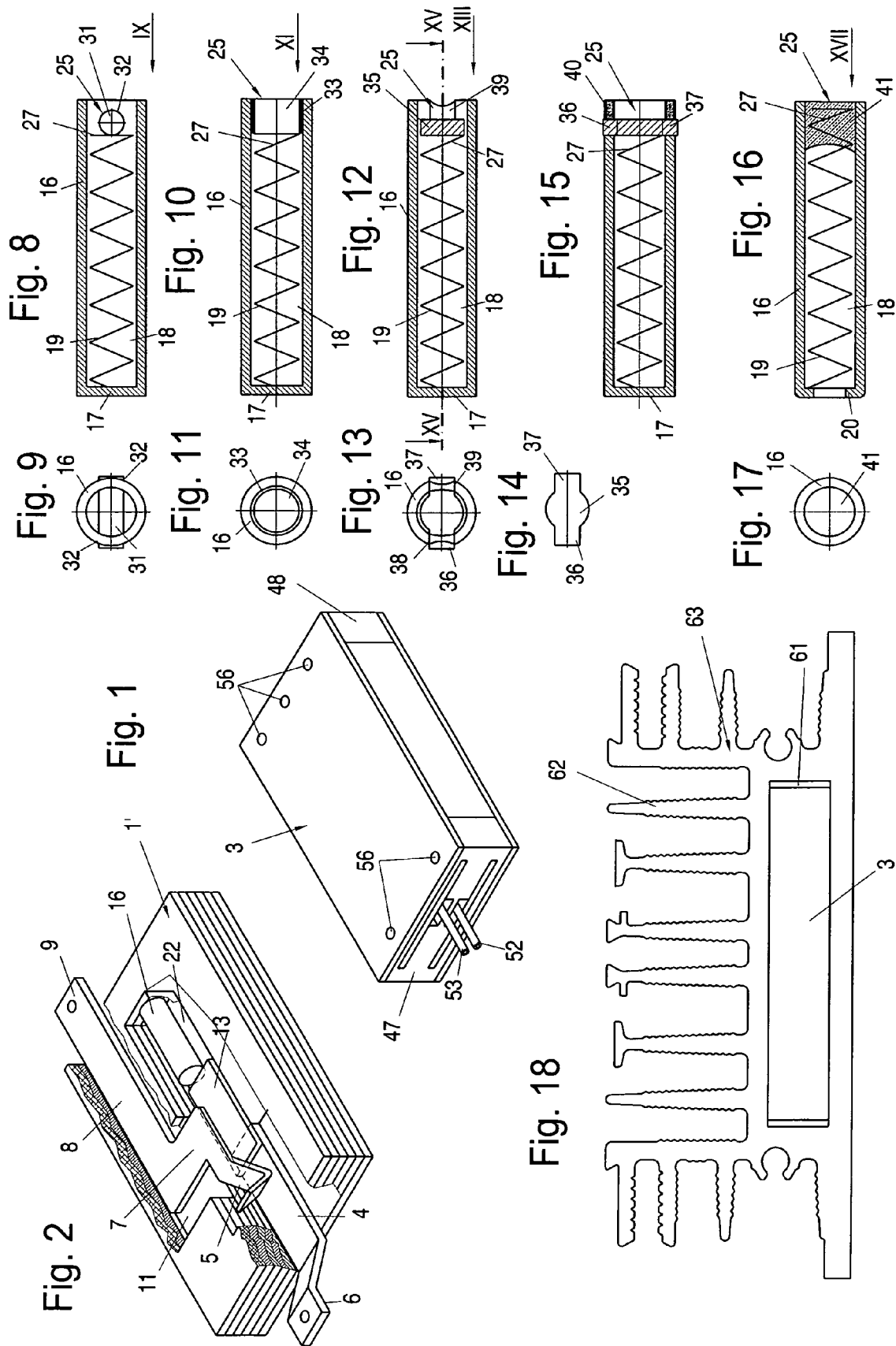


Fig. 5

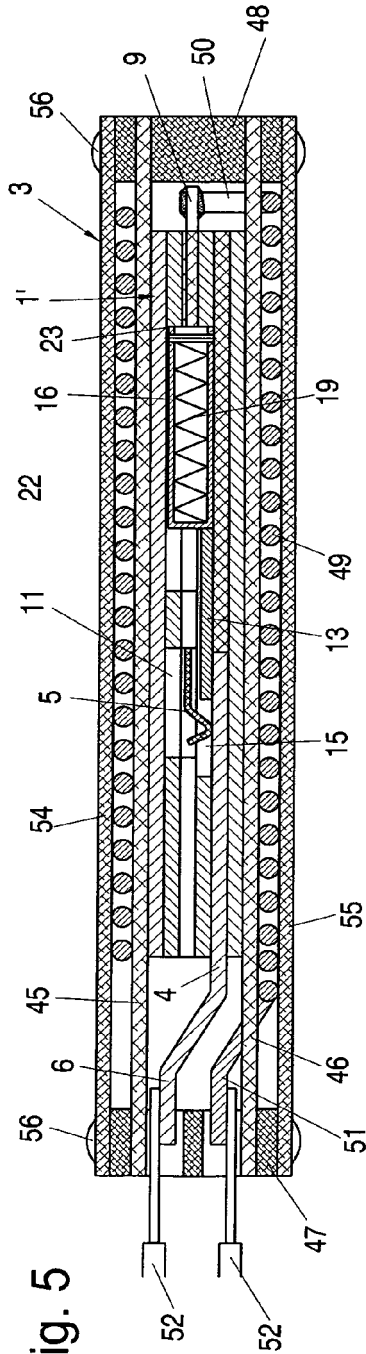


Fig. 6

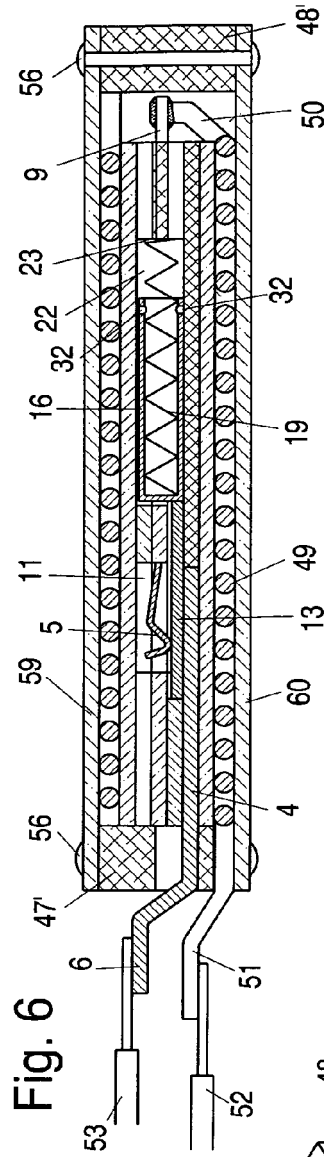


Fig. 3

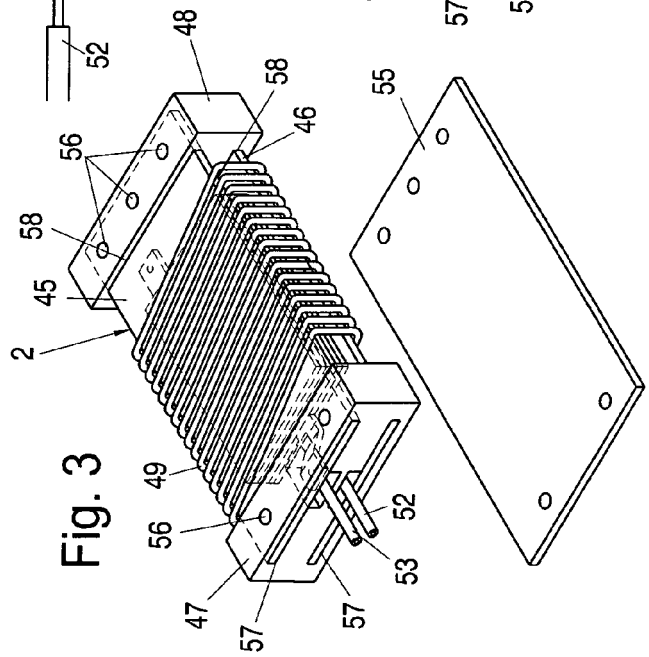


Fig. 4

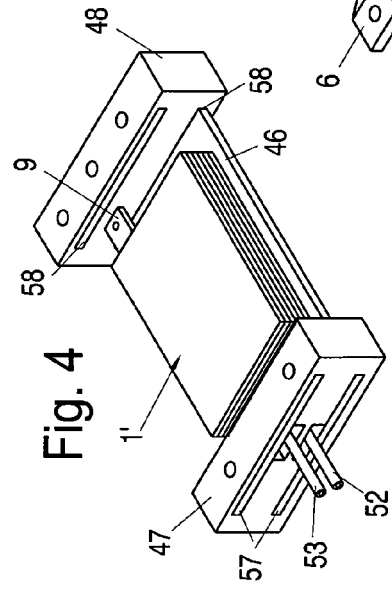
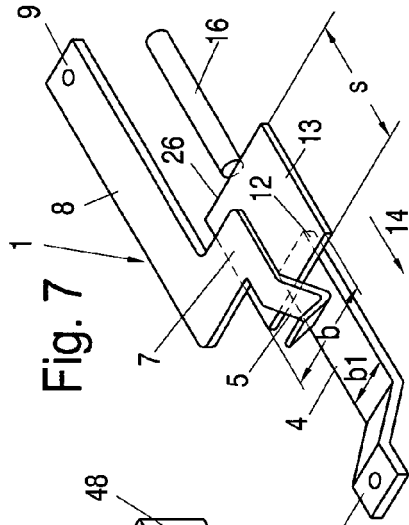


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 6745

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 430 019 B1 (MARTENSON KENNETH R ET AL) 6. August 2002 (2002-08-06)	1,2,7-9	H01H9/32
Y	* Spalte 10, Zeilen 5-65; Abbildungen 10-13 *	10	H01H37/76

D,Y	DE 203 11 068 U (TÜRK & HILLINGER) 30. Oktober 2003 (2003-10-30)	10	
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2005	
		Prüfer Findeli, L	
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 01 6745

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.

21-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 6430019	B1	06-08-2002	CA	2271278 A1		08-12-1999
			EP	0969482 A2		05-01-2000
			US	6040971 A		21-03-2000

DE 20311068	U	25-09-2003	KEINE			

EPO FORM P0461

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