

(19)



(11)

EP 2 573 789 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2013 Patentblatt 2013/13

(51) Int Cl.:
H01H 71/02 (2006.01) **H01H 9/34 (2006.01)**
H01H 9/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11182094.0**

(22) Anmeldetag: **21.09.2011**

(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

(72) Erfinder:
 • **Spies, Alexander**
90762 Fürth (DE)
 • **Feil, Wolfgang**
92421 Schwandorf (DE)
 • **Kreutzer, Rainer**
92637 Weiden (DE)

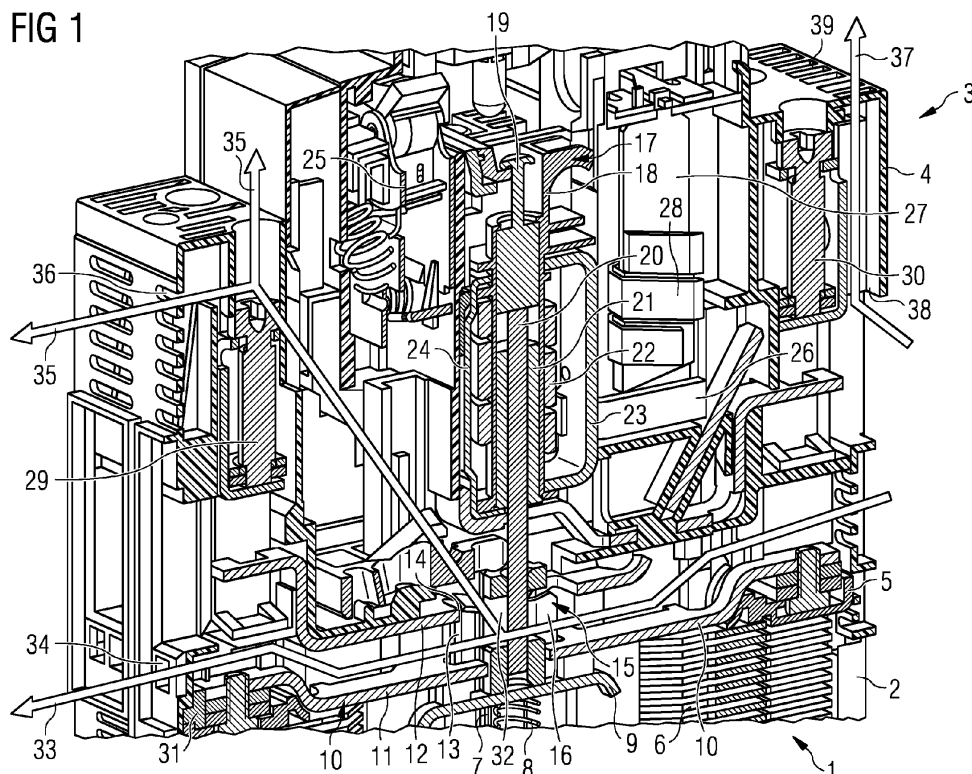
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **Leistungsschalter mit Lüftungskanälen für einen effizienten Wärmeabtransport**

(57) Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter mit einem Gehäuse, in welchem ein erster Schaltgerätebereich (1), in welchem eine Löschkammervorrichtung (5) und eine Kontaktschiebevorrichtung (7) mit beweglichen Schaltstücken (9) angeordnet sind, welche gegenüber liegend zu Festschaltstücken (10) positioniert sind, und ein zweiter Schaltgerätebereich (3) angeordnet sind, in welchem eine Stromauslösegruppe aus einem Kurz-

schlussauslöser (17) und einem Überlastauslöser (26) angeordnet sind.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein durchgehender Durchlüftungskanal (33) innerhalb sich gegenüber liegender Gehäusewandungen entlang der Festschaltstücke (10) als erster konvektiver Luftstrom durch den Leistungsschalter für den Wärmeabtransport ausgebildet ist.

FIG 1**EP 2 573 789 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter mit einem Gehäuse, in welchem ein erster Schaltgerätebereich, in welchem eine Löschkammervorrichtung und eine Kontaktschiebervorrichtung mit beweglichen Schaltstücken angeordnet sind, welche gegenüber liegend zu Festschaltstücken positioniert sind, und ein zweiter Schaltgerätebereich angeordnet sind, in welchem eine Stromauslösegruppe aus einem Kurzschlussauslöser und einem Überlastauslöser angeordnet sind.

[0002] Leistungsschalter, insbesondere Niederspannungsleistungsschalter sind im Kurzschlussfall elektromagnetische Selbstschalter. Ihre Arbeitsweise entspricht prinzipiell der Arbeitsweise von Leitungsschutzschaltern. Sie sind meist mit einem thermischen und einem magnetischen Auslöser ausgestattet und besitzen somit die gleichen konstruktiven Elemente wie Leitungsschutzschalter. Allerdings sind sie für größere Bemessungsströme konstruiert, außerdem sind die Auslöser von Leistungsschaltern, anders als beim Leitungsschutzschalter, teilweise separat einstellbar. Im Niederspannungsbereich werden die Schalter auch als Motorschutzschalter eingesetzt.

[0003] Die Aufgabe des Leistungsschalters besteht darin, nachgeordnete Anlagen und insbesondere Drehstrommotoren vor Schäden durch Überlast oder Kurzschluss zu schützen. Dabei soll der Leistungsschalter diese Ströme in Verbindung mit den Einrichtungen des Netzschutzes ausschalten. Befindet sich Gas zwischen den beiden Polen, wird es bei entsprechend hoher Spannungsdifferenz zwischen den Polen durch den Überschlag ionisiert, und es bildet sich eine sich selbst erhaltende Gasentladung, die auch als Lichtbogen bezeichnet wird. Dieses Plasma leitet nicht nur weiterhin Strom, sondern reduziert auch die Lebensdauer des Bauteils, bei starken Strömen kann es den Schalter sogar zerstören. Im Gegensatz zu Trennern sind Leistungsschalter so konstruiert, dass der beim Öffnen der Schaltkontakte entstehende Lichtbogen schnell und ohne Beschädigung des Schalters gelöscht und damit der Stromfluss unterbrochen wird.

[0004] Leistungsschalter werden in verschiedenen Baugrößen entwickelt. Eine Baugröße setzt sich dabei aus Gerätevarianten mit einer sinnvoll aufeinander aufbauenden Nennstromreihe zusammen, wobei die Verlustleistung in etwa proportional zum Quadrat des Nennstroms ist. Die Gerätevariante mit dem höchsten Nennstrom bei einer gegebenen Baugröße ist dadurch bestimmt, dass eben für diesen Strom der Verlustleistungsumsatz bei entsprechendem Gehäusevolumen noch ohne nachteilige Folgen für die Anforderungen des Schaltgerätes über seine Lebenszeit bleibt. Will man zu noch höheren Nennströmen kommen, entwickelt man eine größere Bauform. Aus Kundensicht ist es jedoch wünschenswert, den maximalen Nennstrom innerhalb einer Baugröße noch weiter nach oben zu treiben. Um dies zu erreichen, sind Maßnahmen zu ergreifen, um den Wär-

meabtransport aus dem Gehäusevolumen technisch effizienter zu gestalten.

[0005] Es gibt im Prinzip zwei Möglichkeiten, mit hohen Temperaturen innerhalb eines Schutzgehäuses auf Grund unvermeidbarer elektrischer Verlustleistung umzugehen. Dabei sieht die eine Möglichkeit vor, alle Materialien so weit zu optimieren, dass sie ihre funktionalen Anforderungen auch auf hohem Temperaturniveau erfüllen. Dies ist jedoch eine sehr kostenintensive Lösung.

[0006] Die andere Möglichkeit besteht darin, den Abtransport der erzeugten Wärme aus dem Gehäuse durch technische Maßnahmen zu forcieren. Für elektronische Produkte sind aktive Kühlmaßnahmen mittels Gehäuselüfter, Heat-Pipe-Anordnung oder gar Kühlmittelkreisläufe Stand der Technik. Um lokal erzeugte große Wärmemengen auch damit abführen zu können, werden diese Wärmemengen mittels Kühlkörpern auf großen Flächen verteilt.

[0007] Bei elektromechanischen Schaltgeräten sind derartige Kühlkörper ungeeignet. Hier wird die Wärme neben den Anschlussleitungen hauptsächlich über die frei zugänglichen Geräteoberflächen, im Wesentlichen Oberseite, Einspeise- und Geräteabgangsseite, abgeführt. Dies führt in der Praxis auf Grund des langen Wärmeweges häufig zu einem hohen Gerätetemperaturniveau und zu nachteiligen relativ konzentrierten Wärmesternen.

[0008] Demgemäß besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen Leistungsschalter zu schaffen, der ohne zusätzliche Kühlkörper einen effizienten Wärmeabtransport ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen Leistungsschalter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind der Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Leistungsschalter mit einem ersten Schaltgerätebereich gelöst, in welchem eine Löschkammervorrichtung und eine Kontaktschiebervorrichtung mit beweglichen Schaltstücken angeordnet sind, welche gegenüber liegend zu Festschaltstücken positioniert sind, und einem zweiten Schaltgerätebereich, in welchem eine Stromauslösegruppe aus einem Kurzschlussauslöser und einem Überlastauslöser angeordnet sind. Die Erfindung zeichnet sich dabei dadurch aus, dass ein durchgehender Durchlüftungskanal innerhalb sich gegenüber liegender Gehäusewandungen entlang der Festschaltstücke als erster konvektiver Luftstrom durch den Leistungsschalter für den Wärmeabtransport ausgebildet ist.

[0011] Erfindungsgemäß wird die Wärme zusätzlich zu den Geräteoberflächen über einen von der Einspeise- seite durch das Gerät hindurch zur Abgangsseite verlaufenden Durchlüftungskanal mit großem Querschnitt abgeführt. In der Vorzugseinbaulage, das heißt, die Montage erfolgt an einer senkrechten Wand, die Einspeisung ist oben, der Abgang ist unten, kann von unten in vorgese-

hene Öffnungen einströmende Luft Verlustwärme direkt von einigen der Hauptverlustleistungserzeugern aufnehmen, das heißt also von Kontaktübergangsstellen und Strombahnen, und in Richtung Einspeiseseite transportieren und dort nach außen an die Luft abgeben.

[0012] Erfindungsgemäß ist ein erster konvektiver Luftstrom entlang der Festschaltstücke vorgesehen. Der konvektive Luftstrom entlang der Festschaltstücke wird durch eine konstruktive Umgestaltung der Festschaltstücke, der Kontaktschiebervorrichtung und der Abdeckungen an den Festschaltstücken gewährleistet. Das Prinzip ist dabei, einen nennenswerten Durchströmungsquerschnitt zu erhalten. Alle nach außen abdichtenden Elemente werden entfernt beziehungsweise umgestaltet. Gleichzeitig wird durch eine entsprechende konstruktive Umgestaltung der offene Querschnitt zwischen dem Durchströmungsquerschnitt und der Schaltkammer möglichst gering gehalten.

[0013] Konstruktiv sind die Festschaltstücke U-förmig ausgebildet mit zwei Schenkeln und einem die beiden Schenkel verbindenden Übergangsbereich. Der Übergangsbereich ist dabei derart ausgebildet, dass sich zwei gehörnte Konturen parallel gegenüber liegen und von einer Ausnehmung beabstandet sind. Die gehörnten Konturen der Festschaltstücke greifen dabei in Gegenkonturen des Schalterinnengehäuses und tragen somit im Kurzschlussfall zur Stabilisierung des gesamten Leistungsschalters bei. In der Ausnehmung des Übergangsbereichs des Festschaltstückes ist ein Schenkelfortsatz in Form einer Nase ausgebildet, die die Kontaktauflagefläche für den unterseitig am Schenkel angeordneten Kontakt vergrößert. Insbesondere dieser Schenkelfortsatz des Festschaltstückes führt dazu, dass der offene Querschnitt zwischen Durchlüftungskanal und Schaltkammer möglichst gering gehalten wird.

[0014] Zudem weist auch der Kontaktschieber eine Ausnehmung in Form einer Durchbohrung oder eines Durchbruches oder einfach nach oben hin U-förmig geöffnet auf, die in der Höhe der Ausnehmung der Festschaltstücke angeordnet ist und so einen kompletten Durchlüftungskanal über die Festschaltstücke und den Kontaktschieber ausbildet, der über Abdeckungen an den Festschaltstücken und schließlich über Öffnungen im Gehäuse komplettiert wird. Somit ergibt sich insgesamt ein erster konvektiver Luftstrom entlang der Festschaltstücke durch Ausnehmungen an der Kontaktschiebervorrichtung, an den Festschaltstücken und an den Abdeckungen, die an den Festschaltstücken angeordnet sind, die insgesamt einen Durchlüftungskanal ausbilden, der den Wärmeabtransport durch Öffnungen im Gehäuse ermöglicht.

[0015] Erfindungsgemäß ist vorzugsweise ein zweiter konvektiver Luftstrom im L-seitigen Anschlussbereich ausgebildet, der vom ersten konvektiven Luftstrom entlang der Festschaltstücke in den zweiten Schaltgerätee Bereich abzweigt und über einen Klemmenanschluss und Öffnungen im Gehäuse den Wärmeabtransport ermöglicht. Dabei wird im Zuge dieses Vorbeiströmens

auch Wärme über die Klemme aufgenommen.

[0016] Zudem ist vorzugsweise ein dritter konvektiver Luftstrom im T-seitigen Anschlussbereich ausgebildet, der über einen Kanal am Klemmenanschluss ausgebildet ist und den Wärmeabtransport über Öffnungen im Gehäuse ermöglicht. Dieser konvektive Luftstrom im T-seitigen Anschlussbereich fließt in den Schalter hinein und durch einen Kanal an der heißen Klemme vorbei. Er nimmt dabei Wärme auf und verlässt den Schalter dann durch Öffnungen im Gehäuse.

[0017] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass im Durchlüftungskanal Schmutz aufnehmende Elemente angeordnet sind, die derart ausgebildet sind, dass sie den Leistungsschalter vor Schmutz schützen, ohne die Luftdurchströmung zu verhindern. Dieses Schmutz aufnehmende Element ist vorzugsweise als Gitter ausgebildet oder als hintereinander angeordnete Flächen, die in der projizierten Ansicht geschlossen erscheinen, und somit einfallenden Schmutz verhindern, jedoch Luftzirkulation ermöglichen.

[0018] Die vorliegende Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein durchgehender Durchlüftungskanal innerhalb sich gegenüber liegender Gehäusewandungen entlang der Festschaltstücke als erster konvektiver Luftstrom durch den Leistungsschalter für den Wärmeabtransport ausgebildet ist. Vorzugsweise sind noch zwei weitere konvektive Luftströme im L-seitigen Anschlussbereich sowie im T-seitigen Anschlussbereich vorgesehen. Durch diese erfindungsgemäßen konvektiven Luftströme können größere Verlustleistungen abgeführt werden, so dass höhere Nennstromdichten der Leistungsschalter bei gleichem Bauvolumen ermöglicht werden. Durch die erfindungsgemäße Konzeption wird bei einer Aufbauweise von nebeneinander angeordneten Leistungsschaltern vermieden, dass Wärmeabgabeflächen beziehungsweise Öffnungen abgedeckt sind. Bei gleicher Gerätebaugröße kommt es durch das hier vorgestellte Wärmeableitungskonzept zu einer deutlichen Senkung des Temperaturniveaus.

[0019] Weitere Vorteile und Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnung erläutert.

[0020] Dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 in einer perspektivischen Schnittdarstellung einen Aufbau eines erfindungsgemäßen Leistungsschalters mit drei konvektiven Einzelströmen für den Wärmeabtransport;

Fig. 2 in einer perspektivischen Darstellung eine erfindungsgemäße Anordnung aus Kontaktschiebervorrichtung, Festschaltstücken und Abdeckung;

Fig. 3 in einer perspektivischen Darstellung einen Teilbereich eines L-seitigen Anschlussbereichs mit Klemme;

Fig. 4 in einer perspektivischen Darstellung einen

Teilbereich eines T-seitigen Anschlussbereichs mit Klemme;

Fig. 5 in einer Schnittdarstellung die Löschkammer-
vorrichtung des Leistungsschalters mit Kontakt-
schiebervorrichtung und Festschaltstücken;

Fig. 6 in einer Draufsicht die Anordnung aus Fest-
schaltstücken und Kontaktschiebervorrichtung.

[0021] Fig. 1 zeigt den Aufbau eines erfindungsgemä-
ßen Leistungsschalters mit einem vorzugsweise zweitei-
ligen Gehäuse, in welchem ein erster Schaltgerätebe-
reich 1 in einem Gehäuseunterteil 2 und ein zweiter
Schaltgerätebereich 3 in einem Gehäuseoberteil 4 an-
geordnet sind. Im ersten Schaltgerätebereich 1 ist eine
Löschkammervorrichtung 5 mit übereinander angeord-
neten Löschblechen 6 angeordnet sowie mittig zwischen
den beiden Löschblechpaketen eine Kontaktschieber-
vorrichtung 7 mit einem auf einer Feder 8 positionierten
beweglichen Schaltstück 9. Das bewegliche Schaltstück
9 ist gegenüber liegend zu Festschaltstücken 10 ange-
ordnet. Die Festschaltstücke 10 sind vorzugsweise
U-förmig ausgebildet mit zwei Schenkel 11, 12, die durch
einen Übergangsbereich 13 miteinander verbunden
sind. Der Übergangsbereich 13 der Festschaltstücke 10
ist vorzugsweise in Form von gehörnten Konturen 14
ausgebildet, die vorzugsweise stegförmig ausgebildet
sind und durch eine Ausnehmung 15 voneinander beab-
standet sind. Die gehörnten Konturen 14 greifen in Ge-
genkonturen 16 der Gehäuseinnenwand des Leistungs-
schalters, so dass im Fall eines Kurzschlusses das Ge-
häuse stabilisiert ist.

[0022] Oberhalb der Kontaktschiebervorrichtung 7 im
zweiten Schaltgerätebereich 3 ist ein Kurzschlussauslö-
ser 17 angeordnet. Der Kurzschlussauslöser 17 weist
ein Trägerteil 18, vorzugsweise aus Kunststoff auf, in
welchem sich ein Anker 19 mit einem Stößel 20, der in-
nerhalb eines Pols 21 angeordnet ist und in die Kontakt-
schiebervorrichtung 7 hineinragt, befindet. Um das Trä-
gerteil 18 ist eine Spule 22 gewickelt. Die Spule 22 ist
von einem Joch 23 und einem Magnetblech 24 umgeben.
Oberhalb vom Kurzschlussauslöser 17 ist ein Schalt-
schloss 25 angeordnet. Neben dem Kurzschlussauslö-
ser 17 befindet sich ein Überlastauslöser 26, der ein Bi-
metall 27 aufweist, um welches ein Heizleiter 28 gewik-
kelt ist. Jeweils seitlich oberhalb der Löschblechpakete
im Gehäuseoberteil 4 befinden sich Klemmanschlüsse
29, 30.

[0023] Der erfindungsgemäße Leistungsschalter
zeichnet sich nun dadurch aus, dass der konvektive Luft-
strom durch den Leistungsschalter für den Wärmeab-
transport aus vorzugsweise drei Einzelströmen zusam-
men gesetzt ist. Erfindungsgemäß ist ein erster konvek-
tiver Luftstrom entlang der Festschaltstücke 10 vorgese-
hen. Der konvektive Luftstrom entlang der Festschalt-
stücke 10 wird durch eine konstruktive Umgestaltung der
Festschaltstücke 10, der Kontaktschiebervorrichtung 7

und einer Abdeckung 31 erreicht, die an den Festschalt-
stücken 10 positioniert ist. Das Prinzip ist dabei, einen
nennenswerten Durchströmungsquerschnitt zu erhalten.
Alle nach außen abdichtenden Elemente werden entfermt
beziehungsweise umgestaltet. Gleichzeitig wird durch ei-
ne entsprechende konstruktive Umgestaltung der offene
Querschnitt zwischen dem Durchströmungsquerschnitt
und der Schaltkammer möglichst gering gehalten.

[0024] Konstruktiv sind die Festschaltstücke 10 U-för-
mig ausgebildet mit den zwei Schenkeln 11, 12 und dem
die beiden Schenkel 11, 12 verbindenden Übergangs-
bereich 13. Der Übergangsbereich 13 weist dabei die
gehörnten Konturen 14 auf, die parallel gegenüber lie-
gend von der Ausnehmung 15 angeordnet sind.

[0025] Auch die Kontaktschiebervorrichtung 7 weist ei-
ne Ausnehmung 32 auf in Form einer Durchbohrung, die
in der Höhe der Ausnehmung 15 der Festschaltstücke
10 angeordnet ist und so einen kompletten Durchlüf-
tungskanal 33 über die Festschaltstücke 10 und die Kon-
taktschiebervorrichtung 7 ausbildet, der über die Abdek-
kung 31 an den Festschaltstücken 10 und schließlich
über Öffnungen 34 im Gehäuse komplettiert wird. Somit
ergibt sich insgesamt ein erster konvektiver Luftstrom
entlang der Festschaltstücke 10 durch Ausnehmungen
15, 32 an der Kontaktschiebervorrichtung, an den Fest-
schaltstücken und an der Abdeckung 31, die an den Fest-
schaltstücken 10 angeordnet sind, die insgesamt einen
Durchlüftungskanal 33 ausbilden, der den Wärmeab-
transport durch die Öffnung 34 im Gehäuse ermöglicht.

[0026] Erfindungsgemäß ist ein zweiter konvektiver
Luftstrom 35 im L-seitigen Anschlussbereich ausgebil-
det, der vom ersten konvektiven Luftstrom entlang der
Festschaltstücke 10 in den zweiten Schaltgerätebereich
3 abzweigt und über einen Klemmenanschluss 29 und
Öffnungen 36 im Gehäuse den Wärmeabtransport er-
möglicht. Dabei wird im Zuge dieses Vorbeiströmens
auch Wärme über die Klemme aufgenommen.

[0027] Zudem ist ein dritter konvektiver Luftstrom 37
im T-seitigen Anschlussbereich ausgebildet, der über ei-
nen Kanal 38 am Klemmenanschluss 30 ausgebildet ist
und den Wärmeabtransport über Öffnungen 39 im Ge-
häuse ermöglicht. Dieser konvektive Luftstrom im T-sei-
tigen Anschlussbereich fließt in den Schalter hinein und
durch einen Kanal an der heißen Klemme vorbei. Er
nimmt dabei Wärme auf und verlässt den Schalter dann
durch Öffnungen 39 im Gehäuse.

[0028] In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Anordnung
aus der Kontaktschiebervorrichtung 7, den Festschalt-
stücken 10 und der Abdeckung 31 an den Festschalt-
stücken 10 dargestellt, die den ersten konvektiven Luft-
strom ermöglichen. Die Festschaltstücke 10 sind dabei
U-förmig ausgebildet mit den zwei Schenkeln 11, 12, die
über einen Übergangsbereich 13 miteinander verbunden
sind. Der Übergangsbereich 13 der Festschaltstücke 10
ist dabei mit gehörnten Konturen 14 ausgebildet, die vor-
zugsweise stegförmig ausgebildet sind und durch die
Ausnehmung 15 voneinander beabstandet sind. Die ge-
hörnten Konturen 14 greifen im montierten Zustand im

Leistungsschalter in Gegenkonturen 16 der Gehäuseinnenwand des Leistungsschalters, so dass im Falle eines Kurzschlusses das Gehäuse stabilisiert ist. Auch die Abdeckung 31 an den Festschaltstücken 10 ist mit Ausnehmungen 40 versehen, so dass eine komplette Durchlüftung möglich ist. Zudem ist die Ausnehmung 32 an der Kontaktschiebervorrichtung 7 in Höhe der Ausnehmung 15 an den Festschaltstücken 10 in Fig. 2 zu sehen.

[0029] Fig. 3 zeigt einen Teilbereich eines L-seitigen Anschlussbereichs eines Leistungsschalters mit Klemme. Der konvektive Luftstrom 35 im L-seitigen Anschlussbereich zweigt sich vom Strom entlang der Festschaltstücke 10 ab. Er zieht an der Klemme über einen offenen Querschnitt im Schalter vorbei. Dann verlässt er den Schalter über Öffnungen 36 im Gehäuseoberteil 4 und Gehäuseunterteil und strömt dabei an der Klemme vorbei. Im Zuge dieses Vorbeiströmens wird noch einmal Wärme über die Klemme aufgenommen.

[0030] Fig. 4 zeigt einen Teilbereich eines T-seitigen Anschlussbereichs mit Klemme. Der konvektive Luftstrom 37 im T-seitigen Anschlussbereich fließt in den Schalter hinein und dann durch den Kanal 38 an der heißen Klemme vorbei. Er nimmt dabei Wärme auf und verlässt den Schalter dann durch Öffnungen 39 in der Gehäusewand.

[0031] In Fig. 5 ist die Löschkammervorrichtung 5 mit Kontaktschiebervorrichtung 7 und Festschaltstücken 10 dargestellt. Insbesondere die Ausbildung der Festschaltstücke 10 ermöglicht eine Abdichtung zwischen dem Durchlüftungskanal 33 und der Schaltkammer. Dazu ist in Fig. 6 dargestellt, dass der Schenkel 11 einen Schenkelfortsatz in Form einer Nase 41 ausbildet, die an die Kontaktschiebervorrichtung 7 heranreicht. Durch diese Nase 41 wird zum Einen die Auflagefläche für die Kontakte unterhalb des Schenkels vergrößert. Zum Anderen wird der offene Querschnitt 42 zur Schaltkammer dadurch minimiert, so dass eine Abdichtung zwischen Durchlüftungskanal 33 und Schaltkammer möglich ist.

[0032] Die vorliegende Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein durchgehender Durchlüftungskanal innerhalb sich gegenüber liegender Gehäusewandungen entlang der Festschaltstücke als erster konvektiver Luftstrom durch den Leistungsschalter für den Wärmeabtransport ausgebildet ist. Vorzugsweise sind noch zwei weitere konvektive Luftströme im L-seitigen Anschlussbereich sowie im T-seitigen Anschlussbereich vorgesehen. Durch diese erfindungsgemäßen konvektiven Luftströme können größere Verlustleistungen abgeführt werden, so dass höhere Nennstromdichten der Leistungsschalter bei gleichem Bauvolumen ermöglicht werden. Durch die erfindungsgemäße Konzeption wird bei einer Aufbauweise von nebeneinander angeordneten Leistungsschaltern vermieden, dass Wärmeabgabeflächen beziehungsweise Öffnungen abgedeckt sind. Bei gleicher Gerätebaugröße kommt es durch das hier vorgestellte Wärmeableitungskonzept zu einer deutlichen Senkung des Temperaturniveaus.

Patentansprüche

1. Leistungsschalter mit einem Gehäuse, in welchem ein erster Schaltgerätebereich (1), in welchem eine Löschkammervorrichtung (5) und eine Kontaktschiebervorrichtung (7) mit beweglichen Schaltstücken (9) angeordnet sind, welche gegenüber liegend zu Festschaltstücken (10) positioniert sind, und ein zweiter Schaltgerätebereich (3) angeordnet sind, in welchem eine Stromauslösegruppe aus einem Kurzschlussauslöser (17) und einem Überlastauslöser (26) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durchgehender Durchlüftungskanal (33) innerhalb sich gegenüber liegender Gehäusewandungen entlang der Festschaltstücke (10) als erster konvektiver Luftstrom durch den Leistungsschalter für den Wärmeabtransport ausgebildet ist.
2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festschaltstücke (10) gehörnte Konturen (14) aufweisen, die in Gegenkonturen (16) im Schaltgehäuse greifen.
3. Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Festschaltstücken (10) Nasen (41) ausgebildet sind.
4. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste konvektive Luftstrom entlang der Festschaltstücke (10) durch Ausnehmungen (15, 32, 40) am Kontaktschieber (7), an den Festschaltstücken (10) und an der Abdeckung (31), die an den Festschaltstücken (10) angeordnet sind, ausgebildet ist, die insgesamt den Durchlüftungskanal (33) ausbilden, der den Wärmeabtransport durch Öffnungen (34) im Gehäuse ermöglicht.
5. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter konvektiver Luftstrom (35) im L-seitigen Anschlussbereich ausgebildet ist, der vom ersten konvektiven Luftstrom entlang der Festschaltstücke (10) in den zweiten Schaltgerätebereich (3) abzweigt und über einen Klemmanschluss (29) und Öffnungen (36) im Gehäuse den Wärmeabtransport ermöglicht.
6. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dritter konvektiver Luftstrom (37) im T-seitigen Anschlussbereich ausgebildet ist, der über einen Kanal (38) am Klemmenanschluss (30) ausgebildet ist und den Wärmeabtransport über Öffnungen (39) im Gehäuse ermöglicht.
7. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Durchlüftungskanal (33) Schmutz aufnehmende

Elemente angeordnet sind, die derart ausgebildet sind, dass sie den Durchlüftungskanal (33) vor Verschmutzung schützen, ohne die Luftdurchströmung zu verhindern.

5

8. Leistungsschalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmutz aufnehmende Element als Gitter oder als hintereinander angeordnete in der Projektionsansicht geschlossene Konturen ausgebildet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

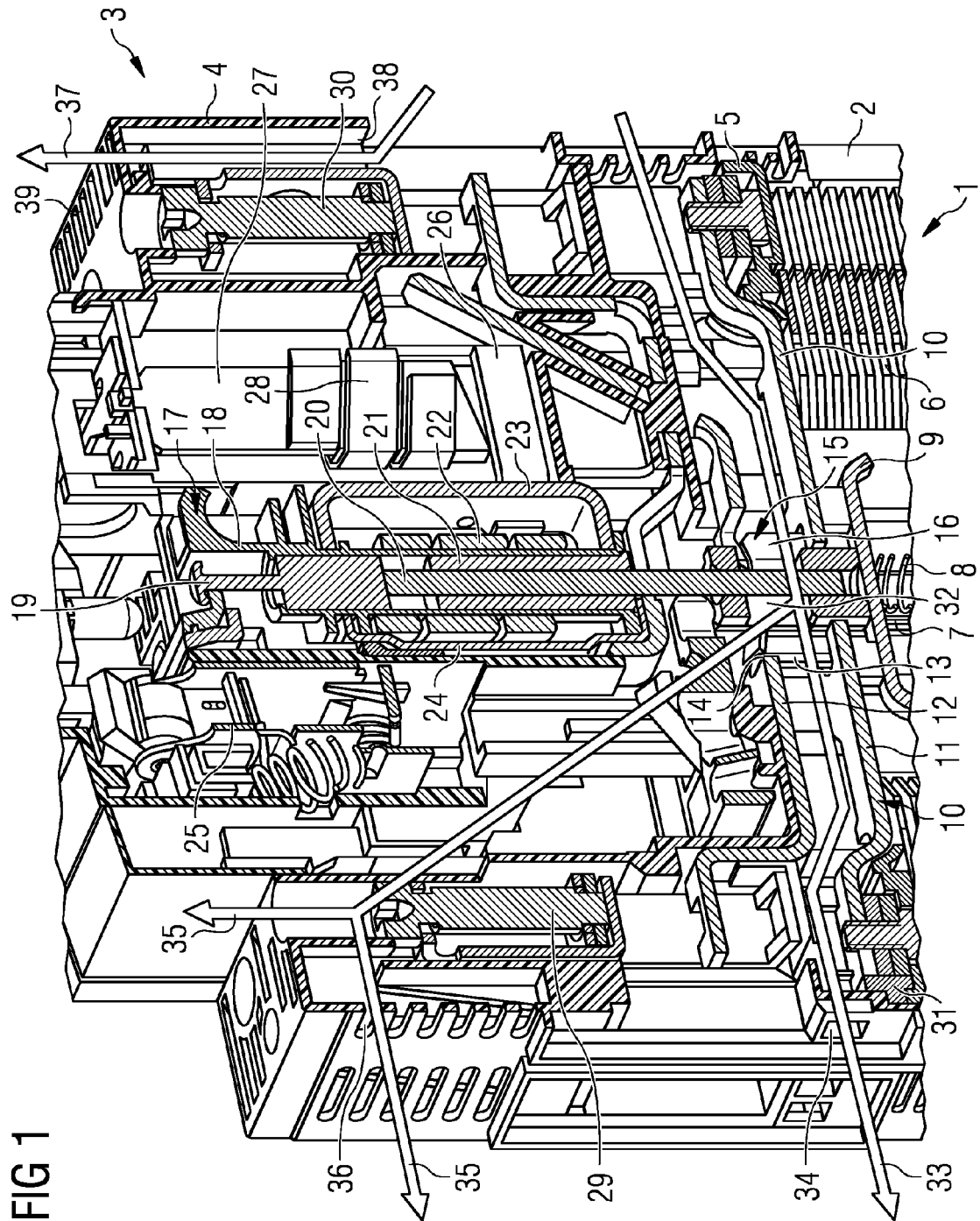


FIG 2

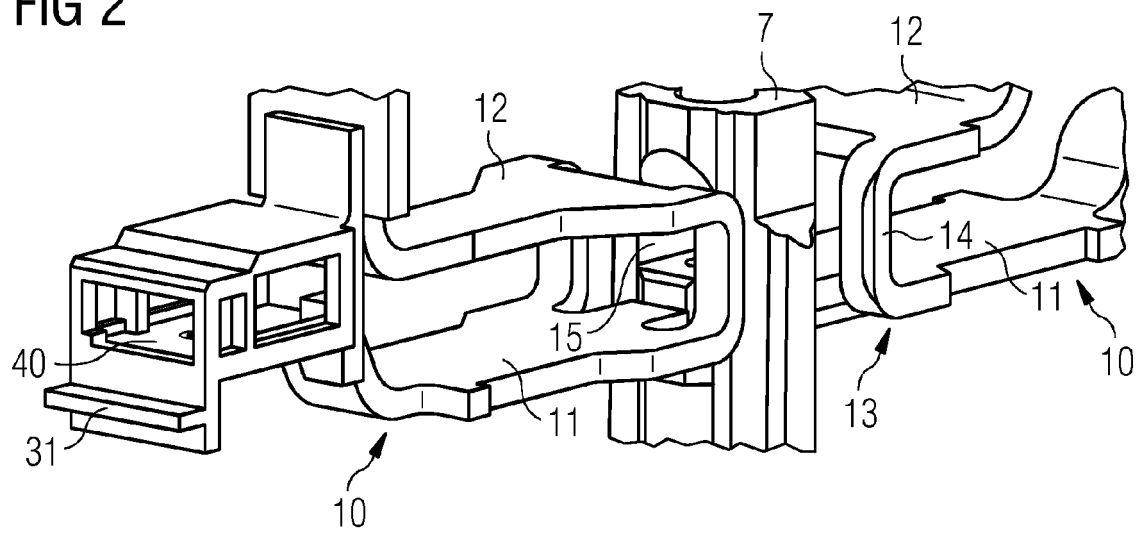


FIG 3

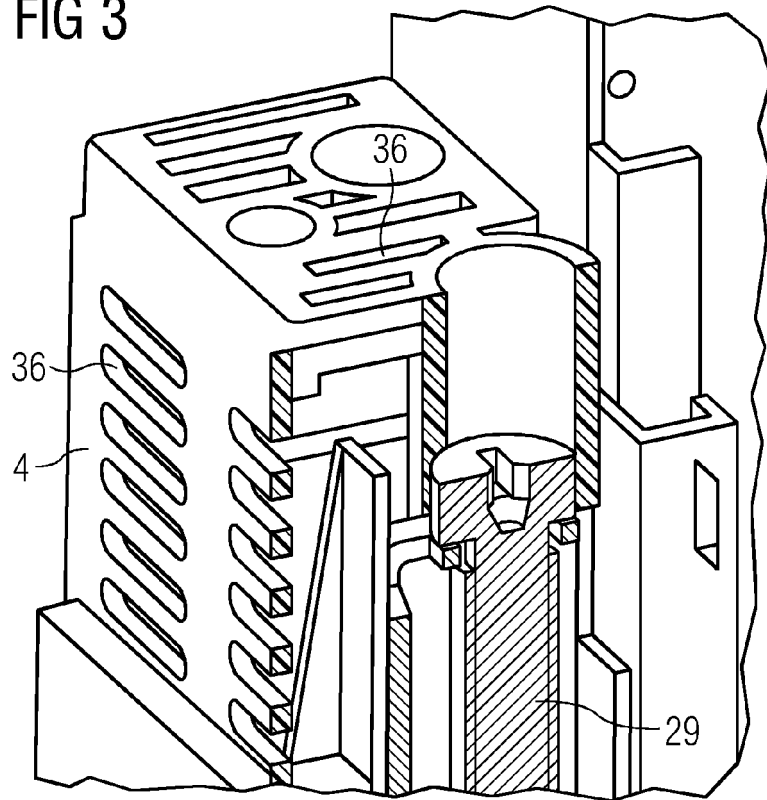


FIG 4

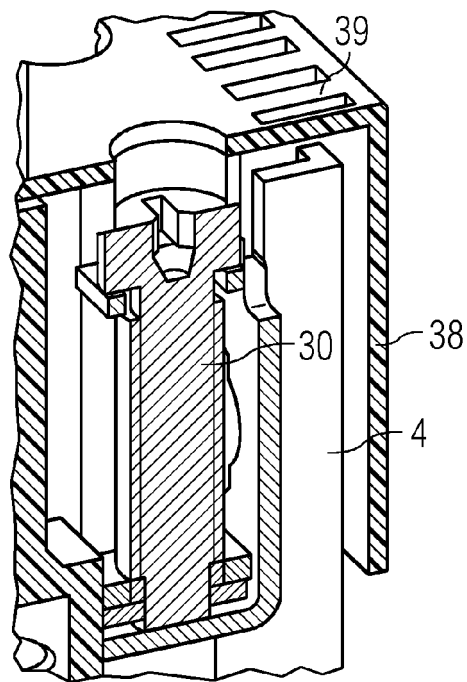


FIG 5

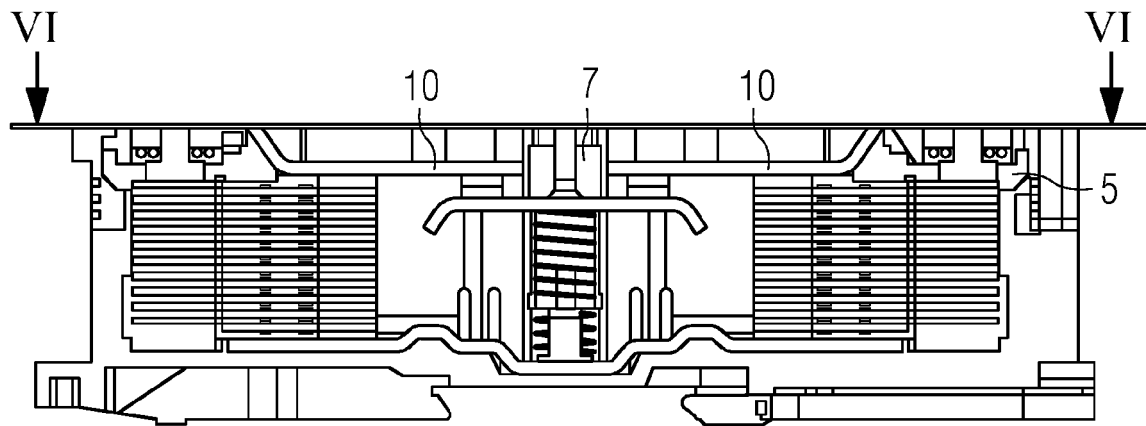
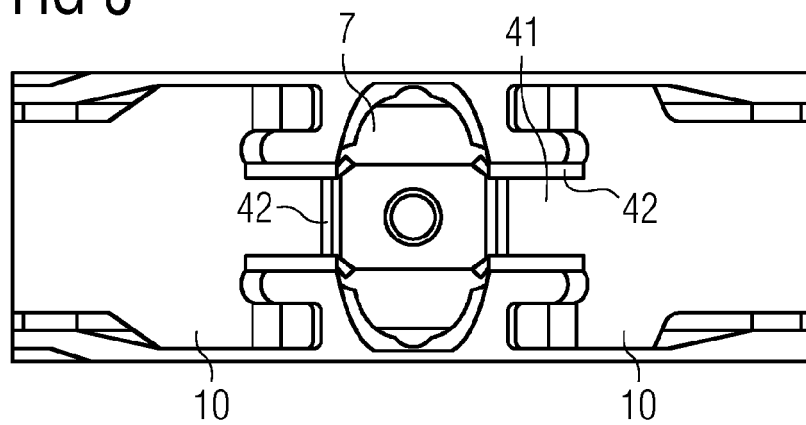


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 2094

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 471 553 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 27. Oktober 2004 (2004-10-27)	1,4-8	INV. H01H71/02 H01H9/34 H01H9/52
Y	* Absatz [0002] - Absatz [0027]; Abbildungen 1-3 *	2,3	
Y	DE 199 35 661 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 1. Februar 2001 (2001-02-01) * Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 45; Abbildungen 1,2 *	2	
Y	EP 1 632 972 A1 (EATON CORP [US]) 8. März 2006 (2006-03-08) * Abbildung 1 *	3	
A	US 2 871 322 A (MAHLER CHARLES J ET AL) 27. Januar 1959 (1959-01-27) * Absatz [0010] - Absatz [0015]; Abbildungen 1-4 *	5,6	
A	DE 102 39 060 A1 (SQUARE D CO [US]) 3. April 2003 (2003-04-03) * Absatz [0021] - Absatz [0029]; Abbildungen 1-9 *	7,8	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			H01H H02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		23. Februar 2012	Nieto, José Miguel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 (P04C03)

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

EP 11 18 2094

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-02-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1471553 A1	27-10-2004	CN 1494727 A	05-05-2004
		DE 60211562 T2	26-04-2007
		EP 1471553 A1	27-10-2004
		ES 2262784 T3	01-12-2006
		JP 4138665 B2	27-08-2008
		TW 540078 B	01-07-2003
		WO 03065396 A1	07-08-2003
DE 19935661 A1	01-02-2001	DE 19935661 A1	01-02-2001
		EP 1073084 A2	31-01-2001
EP 1632972 A1	08-03-2006	CA 2518022 A1	03-03-2006
		CN 1744252 A	08-03-2006
		DE 602005003411 T2	25-09-2008
		EP 1632972 A1	08-03-2006
		US 7009132 B1	07-03-2006
		ZA 200507080 A	31-05-2006
US 2871322 A	27-01-1959	KEINE	
DE 10239060 A1	03-04-2003	DE 10239060 A1	03-04-2003
		FR 2830671 A1	11-04-2003
		US 2003048586 A1	13-03-2003

EPO FORM P0461

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