



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.12.2004 Patentblatt 2004/50

(51) Int Cl.7: **H01H 9/52, H02B 1/56**

(21) Anmeldenummer: **04090171.2**

(22) Anmeldetag: **03.05.2004**

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

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

(72) Erfinder:
• **Buxton, Clifford A.**
14165 Berlin (DE)
• **Losch, Stefan**
13595 Berlin (DE)

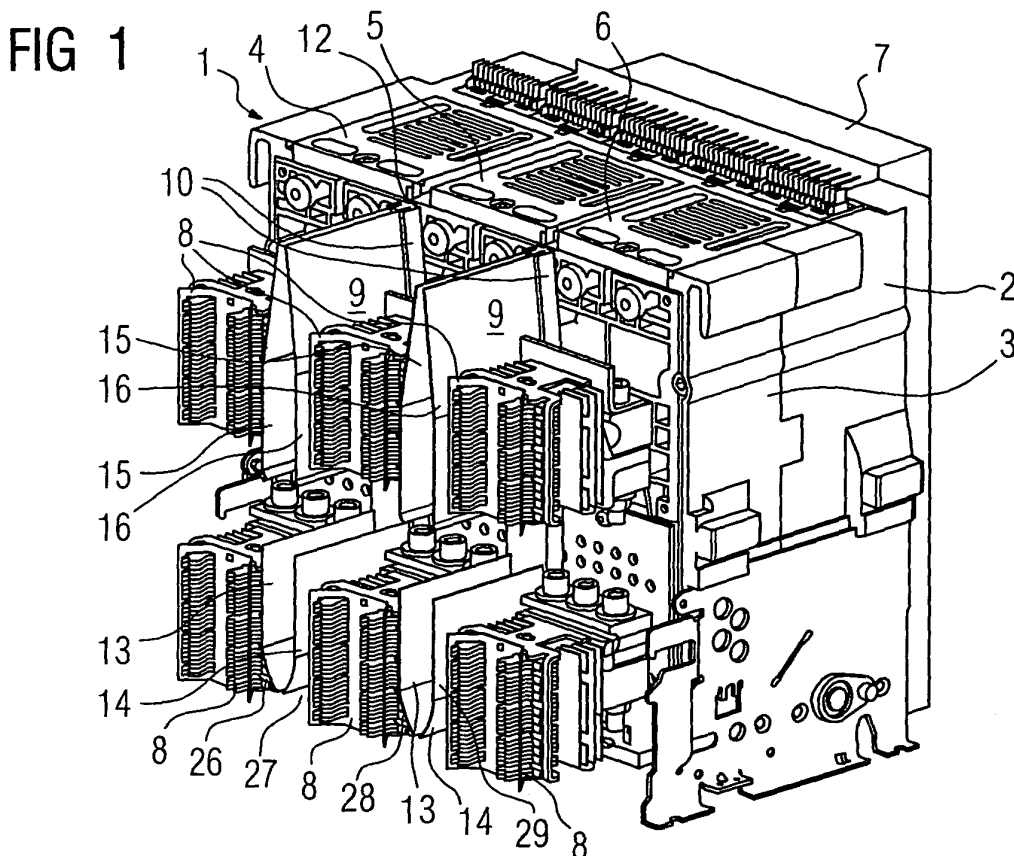
(30) Priorität: **04.06.2003 DE 10326355**

(54) **Luftleiteinrichtung zum Kühlen eines Schalterteiles eines elektrischen Schalters**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Luftleiteinrichtung (9) zum Kühlen eines Schalterteiles eines elektrischen Schalters (1) mit zumindest einem Luftleitelement (13), das unter Bildung zumindest eines in Einbaulage des Schalters vertikal verlaufenden Luftkanals (37) in einem Abstand zu dem zu kühlenden Schalterteil angeordnet ist, wobei der Luftkanal (37) einen nach unten

weisenden Einströmbereich (40) zum Einstromen von Kühlluft und einen nach oben weisenden Ausströmbereich (31) zum Ausströmen der Kühlluft aufweist.

Um die Wärmeabfuhr zu verbessern ist vorgesehen, das Luftleitelement (13) derart zu formen ist, dass sich der Einströmbereich (40) in Richtung auf den Ausströmbereich (31) verjüngt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der elektrischen Schalter und ist bei der konstruktiven Gestaltung einer Luftleiteinrichtung zum Kühlen eines Schalterteiles anzuwenden.

[0002] Bei einem bekannten elektrischen Schalter in Form eines Niederspannungs-Leistungsschalters ist eine Luftleiteinrichtung zum Kühlen von Polbahnkamern vorgesehen. Diese Luftleiteinrichtung weist Platten auf, die an ihren beiden Oberflächen jeweils mit Vertiefungen versehen sind. Jede der Vertiefungen bildet dabei ein Luftleitelement, das unter Bildung eines in Einbaulage des Schalters vertikal verlaufenden Luftkanals in einem Abstand zu dem zu kühlenden Schalterteil angeordnet ist, wobei der Luftkanal einen nach unten weisenden Einströmbereich zum Einströmen der Kühlluft und einen nach oben weisenden Ausströmbereich zum Ausströmen der Kühlluft aufweist (DE 38 39 269 A1).

[0003] Ausgehend von einer Luftleiteinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1 (DE 38 39 269 A1) liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Wärmeabfuhr zu verbessern.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass das Luftleitelement derart geformt ist, dass sich der Einströmbereich in Richtung auf den Ausströmbereich verjüngt. - Eine derartige Ausgestaltung des Einströmbereiches des Luftkanals, der damit aerodynamisch einer Düse gleicht, führt zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit in dem Luftkanal und damit zu einem verbesserten Übergang der Wärme von dem zu kühlenden Schalterteil auf die Kühlluft und zu einer schnelleren Abfuhr der erwärmten Kühlluft.

[0005] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich der Ausströmbereich in Stromrichtung erweitert. Diese Ausgestaltung des Ausströmbereiches des Luftkanals gleicht aerodynamisch einem Diffusor, und bewirkt somit, dass der Luftwiderstand der Luftleiteinrichtung minimal ist.

[0006] Zur Bildung eines Luftkanals, der mehreren übereinander angeordneten Schalterteilen zugeordnet ist, können mit Vorteil mehrere Luftleitelemente vorgesehen werden, die im wesentlichen fluchtend verlaufen. Auf diese Weise kann die Luftleiteinrichtung optimal an den im elektrischen Schalter zur Verfügung stehenden Bauraum angepasst werden.

[0007] Wie schon bei der bekannten Luftleiteinrichtung ist es vorteilhaft, wenn zur Bildung von mehreren Luftkanälen, die nebeneinander angeordneten Schalterteilen zugeordnet sind, mehrere Luftleitelemente vorgesehen sind, die im wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordnet sind.

[0008] Eine bevorzugte Ausgestaltung der neuen Luftleiteinrichtung sieht vor, dass das bzw. die Luftleitelemente als biegsame Platten ausgebildet und von einem gemeinsamen Träger gehalten sind. - Derartige Platten können beispielsweise besonders preiswert aus Kunststoff gefertigt werden. Sie können dann zusätzlich

als elektrische Isolatoren wirken. - Der Träger kann zur Aufnahme zumindest jeweils eines Kantenabschnittes der Platten mit zumindest einer Nut versehen sein.

[0009] Auf einfache Weise lassen sich die Platten an dem Träger durch Befestigungselemente fixieren, die Seitenflächen der Nut und die in der Nut aufgenommenen Kantenabschnitte der Platten durchgreifen.

[0010] Die neue Luftleiteinrichtung lässt sich bevorzugt zum Kühlen von Trennkontaktsystemen eines elektrischen Schalters verwenden. - Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Träger der zumindest einen Luftleiteinrichtung mittels einer NUT-Feder-Verbindung an einer Rückwand des Schalters positioniert ist.

[0011] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur.1 einen dreipoligen Niederspannungs-Leistungsschalter mit an einer Rückwand des Schalters befestigten, den Polen paarweise zugeordneten Trennkontaktsystemen und mit zwei zwischen den Trennkontaktsystemen angeordneten Luftleiteinrichtungen,

Figur 2 eine erste Ansicht der in Figur 1 gezeigten Luftleiteinrichtungen mit Blick auf die Rückwand des Schalters und

Figur 3 eine perspektivische Ansicht der in Figur 2 gezeigten Luftleiteinrichtung.

[0012] Gemäß der Figur 1 weist der Niederspannungs-Leistungsschalter 1 ein aus einer Vorderwand 2 und einer Rückwand 3 bestehendes Schaltpolgehäuse zur Aufnahme der Schaltpole 4, 5 und 6 auf. Im Rahmen der Erfindung sollen dabei unter einem Schaltpol alle Teile des Leistungsschalters verstanden werden, die demselben Hauptstromkreis zugeordnet und mit Schaltstücken zum Schließen und Öffnen ausgestattet sind. Ausgenommen sind dabei die Teile des Leistungsschalters, die zur gemeinsamen Befestigung und Betätigung aller Pole dienen, und die im wesentlichen unter einer Abdeckhaube 7 des Leistungsschalters 1 mittels eines Tragwerkes an der Vorderwand 2 des Schaltpolgehäuses gehalten sind. An der Rückwand 3 des Schaltpolgehäuses sind den Schaltpolen 4, 5 und 6 paarweise zugeordnete Trennkontaktsysteme 8 in Form von unteren und oberen Lamellenblöcken angeordnet, die in bekannter Weise beim Einschieben des Leistungsschalters in einen nicht dargestellten Einschubrahmen eines Schaltschranks oder einer Schaltanlage vertikal verlaufende Anschlussschienen übergreifen.

[0013] Da die Luftströmung in Schaltanlagen bzw. Schaltschränken von unten nach oben verläuft, ist jeweils zwischen den Trennkontaktsystemen 8 benachbarter Schaltpole 4 und 5 bzw. 5 und 6 eine Luftleiteinrichtung 9 zum Kühlen der Trennkontaktsysteme 8 angeordnet. Diese Luftleiteinrichtungen 9 weisen jeweils einen Träger 10 auf, der über eine Nut-Feder-Verbindung an der Rückwand 3 des Leistungsschalters 1 po-

sitioniert und über erste Befestigungsmittel 43 an der Rückwand 3 befestigt ist. Dieser Träger 10 ist plattenartig ausgebildet und weist auf seiner der Rückwand 3 zugewandten Seite eine Feder 11 in Form eines kantenartigen Vorsprunges auf, die in eine zugeordnete Nut 12 in der Rückwand 3 eingreift. Dabei erstrecken sich die beiden Träger 10, die aufgrund ihrer Flachheit sehr wenig Bauraum in Anspruch nehmen, im wesentlichen über die gesamte Höhe der Rückwand 3 des Leistungsschalters. Jeweils im nach unten weisenden Bereich der Träger 10 und damit zwischen den unteren Lamellenblöcken sind ein erstes 13 und ein zweites 14 Luftleitelement an dem Träger 10 gehalten. Weiterhin sind jeweils im nach oben weisenden Bereich der Träger 10 und damit zwischen den oberen Lamellenblöcken ein drittes 15 und ein viertes 16 Luftleitelement an dem Träger 10 gehalten.

[0014] Gemäß der Figuren 2 und 3 sind die vier Luftleitelemente 13, 14, 15 und 16 als dünne, gebogene Platten vorzugsweise aus Kunststoff und damit sehr preiswert ausgebildet. Aus Kunststoff ausgebildete Platten haben zusätzlich den Vorteil, dass sie gleichzeitig als elektrische Isolatoren zwischen den Trennkontaktsystemen 8 der benachbarten Schaltpole 4 und 5 bzw. 5 und 6 dienen. Die Platten greifen jeweils mit einem Kantenabschnitt 17, 18, 19 bzw. 20 in eine zugeordnete Nut 21, 22, 23 bzw. 24 des Trägers 10 auf seiner von der Rückwand 3 des Leistungsschalters abgewandten Seite ein. Zum sicheren Fixieren jedes der Luftleitelemente 13, 14, 15 bzw. 16 an dem Träger 10 dienen jeweils zwei zweite Befestigungsmittel 25, die die Seitenflächen der Nut und den in der Nut aufgenommenen Kantenabschnitte 17, 18, 19 bzw. 20 der Platten quer zu den Platten durchgreifen.

[0015] Der Verlauf der Nuten 21, 22, 23 und 24 ist so gestaltet, dass die eingesetzten, gebogenen Platten zum Kühlen der Trennkontaktsysteme 8 Luftkanäle 26, 27, 28 und 29 bilden, die in Einbaulage des Leistungsschalters vertikal verlaufen und einen nach unten offenen Einströmbereich 30 sowie einen nach oben offenen Ausströmbereich 31 aufweisen. Dabei ist den Trennkontaktsystemen 8 des einen, in der Figur 1 links dargestellten äußeren Schaltpoles ein erster Luftkanal 26, den Trennkontaktsystemen des mittleren Schaltpoles ein zweiter 27 und dritter 28 Luftkanal und den Trennkontaktsystemen des zweiten, in der Figur 1 rechts dargestellten äußeren Schaltpoles ein vierter Luftkanal 29 zugeordnet. Damit dient jeder der vier Luftkanäle jeweils zum Kühlen zweier übereinander angeordneter Trennkontaktsysteme 8. Hierzu verlaufen jeweils zwei der Luftleitelemente im wesentlichen fluchtend. So sind der erste 26 und der dritte 28 Luftkanal jeweils vom ersten 13 und dritten 15 Luftleitelement einer der beiden Luftleiteinrichtungen 9 und der zweite 27 und der vierte 29 Luftkanal sind jeweils vom zweiten 14 und vierten 16 Luftleitelement einer der beiden Luftleiteinrichtungen 9 gebildet. Da die unteren bzw. oberen Lamellenblöcke der jeweils benachbarten Schaltpole in Einbaulage des

Leistungsschalters nebeneinander angeordnet sind, sind die jeweils an einem gemeinsamen Träger 10 gehaltenen, ersten 13 und zweiten 14 bzw. dritten 15 und vierten 16 Luftleitelemente im wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordnet.

[0016] Durch entsprechend gewählte, im Bogen verlaufende erste Abschnitte 32 bzw. 33 der unteren Nuten und abgewinkelte zweite Abschnitte 34 bzw. 35 der oberen Nuten sind die Luftleitelemente derart geformt, dass sich jeder der Einströmbereiche in Richtung auf den Ausströmbereich verjüngt und dass sich jeder der Ausströmbereiche in Stromrichtung erweitert. Da die den unteren Lamellenblöcken zugeordneten Luftleitelemente 13 und 14 und die den oberen Lamellenblöcken zugeordneten Luftleitelemente 15 und 16 in Stromrichtung zueinander beabstandet sind, ist jeder der Luftkanäle 26, 27, 28 und 29 in einen unteren Kanalabschnitt 36 und einen oberen Kanalabschnitt 37 geteilt.

[0017] Um die aus dem Ausströmbereich 38 des unteren Kanalabschnitts 36 austretende Kühlluft beim Eintritt in den Einströmbereich 40 des oberen Kanalabschnitts 37 zu konzentrieren und zu beschleunigen ist der Einströmbereich 40 des oberen Kanalabschnitts 37 in Stromrichtung verjüngt. Hierzu weist die Nut 23, die das dritte Luftleitelement 15 aufnimmt, bzw. die Nut 24, die das vierte Luftleitelement 16 aufnimmt, einen entsprechend im Bogen verlaufenden dritten Abschnitt 41 bzw. 42 auf, um das dritte bzw. vierte Luftleitelement beim Einlegen in die Nut entsprechend zu formen.

Patentansprüche

1. Luftleiteinrichtung (9) zum Kühlen zumindest eines Schalterteiles eines elektrischen Schalters mit zumindest einem Luftleitelement (13), das unter Bildung zumindest eines in Einbaulage des Schalters vertikal verlaufenden Luftkanals (37), in einem Abstand zu dem zu kühlenden Schalterteil angeordnet ist, wobei der Luftkanal (37) einen nach unten weisenden Einströmbereich (40) zum Einströmen von Kühlluft und einen nach oben weisenden Ausströmbereich (31) zum Ausströmen der Kühlluft aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftleitelement (13) derart geformt ist, dass sich der Einströmbereich (40) in Richtung auf den Ausströmbereich (31) verjüngt.
2. Luftleiteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Ausströmbereich (31) in Stromrichtung erweitert.
3. Luftleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung von einem Luftkanal (26), der mehreren

übereinander angeordneten Schalterteilen zugeordnet ist, mehrere Luftleitelemente (13, 15) vorgesehen sind, die im wesentlichen fluchtend verlaufen.

5

4. Luftleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

zur Bildung von mehreren Luftkanälen (26; 27), die nebeneinander angeordneten Schalterteilen zugeordnet sind, mehrere Luftleitelemente (13, 15; 14, 16) vorgesehen sind, die im wesentlichen spiegelsymmetrisch angeordnet sind.

10

5. Luftleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass das bzw. die Luftleitelemente (13, 14, 15, 16) als biegsame Platten ausgebildet und von einem gemeinsamen Träger (10) gehalten sind.

15

20

6. Luftleiteinrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Träger (10) zur Aufnahme zumindest jeweils eines Kantenabschnittes (17, 18, 19, 20) der Platten mit zumindest einer Nut (21, 22, 23, 24) versehen ist.

25

7. Luftleiteinrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass zum Fixieren der Platten an dem Träger (10) Befestigungselemente 25 vorgesehen sind, die jeweils Seitenflächen der Nut (21, 22, 23, 24) und den in der Nut aufgenommenen Kantenabschnitt (17, 18, 19, 20) der Platten durchgreifen.

30

35

8. Elektrischer Schalter (1) mit Trennkontaktsystemen (8),

dadurch gekennzeichnet,

dass zum Kühlen der Trennkontaktsysteme (8) zumindest eine der Luftleiteinrichtungen (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 vorgesehen ist.

40

9. Elektrischer Schalter nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Träger (10) der zumindest einen Luftleiteinrichtung (9) mittels einer Nut-Feder-Verbindung an einer Rückwand (3) des Schalters (1) positioniert ist.

45

50

55

FIG 1

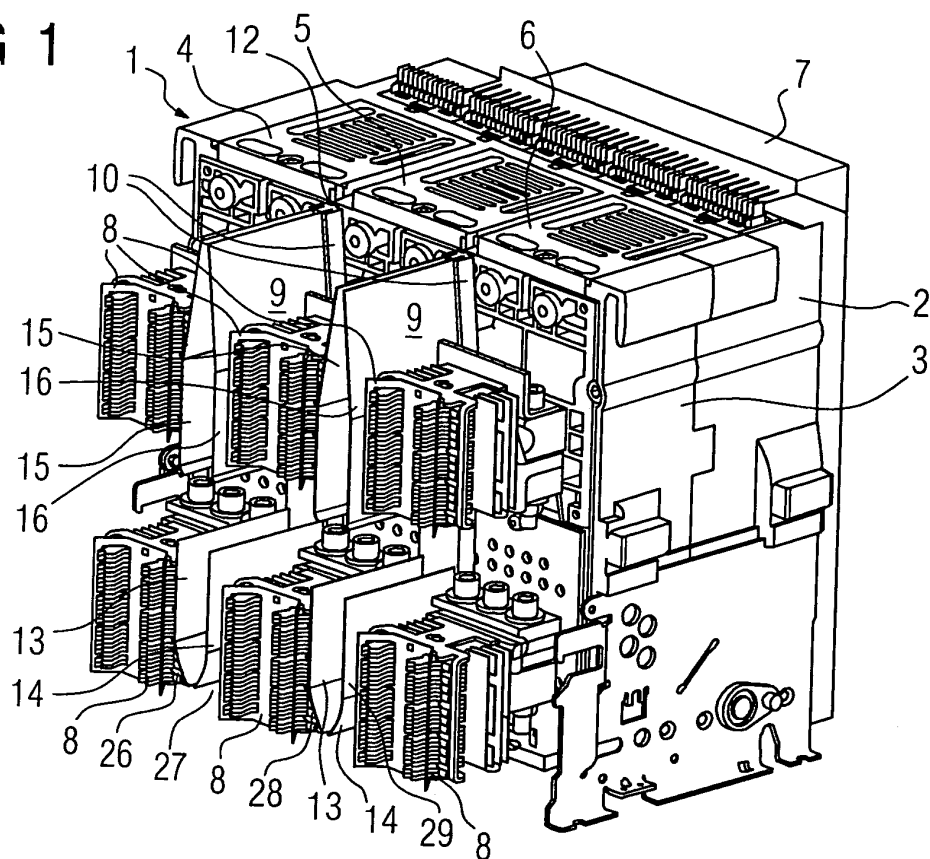


FIG 2

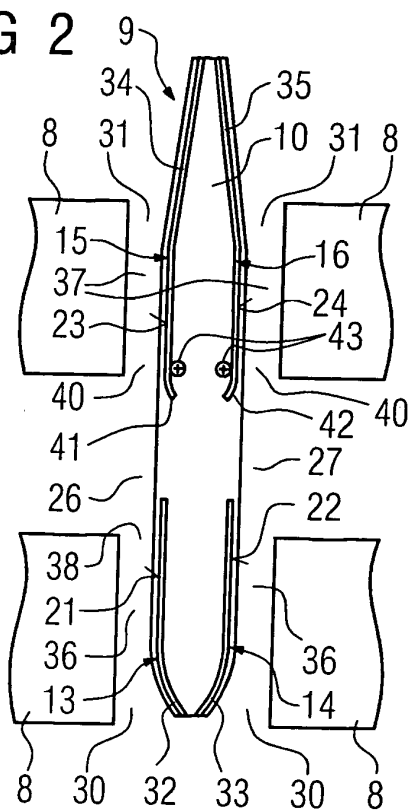


FIG 3

