(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 617 836 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **08.11.95 Patentblatt 95/45**

(51) Int. Cl.^{6} : **H01H 73/18**

(21) Anmeldenummer : **92923693.3**

(22) Anmeldetag : **04.12.92**

(86) Internationale Anmeldenummer : **PCT/DE92/01006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer : **WO 93/13538 08.07.93 Gazette 93/16**

(54) **LEITUNGSSCHUTZSCHALTER MIT EINER LICHTBOGENKAMMER.**

(30) Priorität : **21.12.91 DE 9115905 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **05.10.94 Patentblatt 94/40**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **08.11.95 Patentblatt 95/45**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **AT BE CH DE ES FR GB IT LI**

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 177 714
DE-C- 3 307 062
FR-A- 1 417 232
US-A- 2 445 190
US-A- 2 942 086

(73) Patentinhaber : **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH**
Theodor-Stern-Kai 1
D-60596 Frankfurt (DE)

(72) Erfinder : **OSTERMANN, Werner**
Grabbestr. 30
D-3250 Hameln 5 (DE)
Erfinder : **LIESENJOHANN, Klaus**
Falkestr. 19
D-3250 Hameln (DE)
Erfinder : **FEUERHAKE, Jürgen**
Im Sonnenwinkel 9
D-3252 Bad Münder 2 (DE)

(74) Vertreter : **Vogl, Leo, Dipl.-Ing.**
Licentia
Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.
Theodor-Stern-Kai 1
D-60596 Frankfurt (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 617 836 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Leitungsschutzschalter mit einer innerhalb seines Gehäuses angeordneten, einen Löschblechstapel aufnehmenden Lichtbogenkammer, die hinter einer mit Schlitzen versehenen Trennwand in eine nach außen hin offene Ausblaskammer übergeht, die ihrerseits an zwei Halbschalen des Gehäuses quer zur Hauptströmungsrichtung angeformte Wände aufweist.

Leitungsschutzschalter mit einer solchen Lichtbogenkammer sind bekannt (DE-A-1 238 538, DE-A-29 49 012). Dabei ist die unmittelbar hinter den Löschblechen angeordnete, eng an deren Stirnkanten anliegende Trennwand mit Schlitzen versehen, die jeweils in der Lücke zwischen zwei Löschblechen ausgespart sind. So können die bei einer Kurzschluß-Abschaltung explosionsartig mit hohem Druck entstehenden Lichtbogengase durch die Trennwand in eine dahinter befindliche Ausblaskammer gelangen, in der sie meist von einer Querwand umgelenkt werden, bevor sie schließlich über eine Wandöffnung nach außen entweichen. Bei modernen Leitungsschutzschaltern mit ihren hohen Schaltleistungen haben allerdings die austretenden Lichtbogengase oftmals noch solch einen großen Energieinhalt, daß die Gefahr des Flammenaustritts im Bereich des Gehäusesockels besteht.

Um die damit verbundenen nachteiligen Folgen auf benachbarte Betriebsmittel zu verhindern, ist in der DE-A-37 05 216 ein besonders gestalteter Schaltgasableitkanal vorgeschlagen worden. Dieser ist in einen an das Löschblechpaket angrenzenden Expansionsraum sowie in diesem nachgeschaltete Strömungskanäle, einen weiteren Expansionsraum und einen Auslaßkanal unterteilt. Bei dieser Anordnung besteht hinter den Löschblechen eine erhebliche Rückzündungsgefahr, sofern nicht am Löschblechpaket selbst noch zusätzliche Maßnahmen orgriffen werden. Außerdem ist ein besonderes, die Auslaßkanäle bildendes Abdeckteil aus Löschgas abgebendem Material vorgesehen, welches den Leitungsschutzschalter ergänzt und in einem separaten Arbeitsgang von außen am Gehäuse befestigt werden muß. Ein solches Extrateil bedeutet für ein in Großserie hergestelltes Schaltgerät einen nicht unerheblichen Mehraufwand.

Desweiteren ist aus der FR-A-1 417 232 eine Lösch- und Ausdehnungskammer bekannt, die bogenförmig um eine Kontaktstelle angeordnet ist. In die Kammer sind etliche Metallplatten strahlenförmig eingelegt und zwischen zwei Isolierstoffwangen gehalten. Dahinter sind mit Abstand zu den Stirnkanten der Metallplatten mehrere Wände an den Isolierstoffwangen labyrinthartig versetzt angeordnet, die den Strömungsweg für die Lichtbogengase von den Metallplatten bis zu einem Austrittsfenster erheblich verlängern. Bei dieser Anordnung können sich die Lichtbogengase gut ausdehnen und ihr Energieinhalt wird vermindert, an den Stirnkanten der Metallplatten besteht aber eine erhöhte Gefahr für Lichtbogenüberschläge. Eine derartig ausgebildete Lösch- und Ausdehnungskammer ist daher für Leitungsschutzschalter mit hohen Schaltleistungen ebenfalls nur bedingt geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Leitungsschutzschalter der eingangs genannten Art die Lichtbogenkammer im Ausblasbereich mit möglichst geringen Zusatzkosten so zu gestalten, daß der Ausstoß von leitenden, heißen Lichtbogengasen erheblich vermindert wird, um so auch bei hoher Schaltleistung einen Flammenaustritt aus dem Gehäuse weitgehend auszuschließen.

Diese Aufgabe wird durch einen Leitungsschutzschalter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung ist insofern vorteilhaft, als die Lichtbogengase auf ihrem Weg vom Löschblechstapel ins Freie mehrere in der Ausblaskammer jeweils vom Grund der Halbschalen zumindest bis über die Mitte des Gehäuses aufsteigende, im Wechsel versetzt angeordnete Wände umströmen müssen und dabei aufgrund des längeren Strömungsweges sowie der vetgrößerten Oberfläche erheblich besser gekühlt werden. Außerdem werden sie durch kammartig vorstehende Zapfen auf den Oberseiten der Wände zusätzlich so verwirbelt, daß dadurch ihr Ionisationsgrad verringert wird. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden die noch austretenden Lichtbogengase sodann durch Ausblasdüsen in unterschiedliche Richtungswinkel gelenkt, damit kein konzentrierter Strahl in einer Richtung austritt, sondern vielmehr eine starke Streuung der Lichtbogengase erfolgt. Da die Ausblaskammer beim Pressen der Gehäuseteile sich praktisch kostenneutral mit herstellen läßt, ergibt die erfindungsgemäße Lösung mit geringem Aufwand eine starke Reduzierung der austretenden Lichtbogengase - und dies ohne wesentliche Beeinträchtigung der Lichtbogenlaufgeschwindigkeit in der eigentlichen Lichtbogenkammer. Der letztlich noch verbleibende, geringe Ausstoß leitender Lichtbogengase schließt eine überschlagsgefahr zu in der Nähe des Leitungsschutzschalters befindlichen spannungsführenden Teilen praktisch aus.

Anhand der Zeichnung ist die Erfindung nachstehend näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Leitungsschutzschalter in einer vereinfachten Ansicht mit teilweise geöffnetem Gehäuse bzw. einem Teilschnitt im Bereich von Lichtbogenkammer und Ausblaskammer gemäß der Linie I - I (Fig. 2),

Fig. 2 einen Teilschnitt gemäß der Linie II - II (Fig. 1),
Fig. 3 einen Teilschnitt gemäß der Linie III - III (Fig. 1);
Fig. 4 schematisch eine besondere Ausgestaltung der Ausblaskammer in einer Teilansicht, vergleichbar mit Fig. 1 gemäß der Schnittlinie IV - IV (Fig. 5),
Fig. 5 eine Ansicht auf die Seitenwand aus Richtung des Pfeiles V (Fig. 4),
Fig. 6 einen Schnitt gemäß der Linie VI - VI (Fig. 5).

Der vereinfacht dargestellte Leitungsschutzschalter in Schmalbauweise hat ein aus Isolierstoff hergestelltes Gehäuse 1 , welches aus zwei Halbschalen 1a, 1b zusammengesetzt ist, die ihrerseits nicht gezeigte Schalt- und Auslösemechanismen sowie die zugehörigen Anschlußmittel räumlich umschließen. Des weiteren ist im Sockelbereich des Gehäuses eine Lichtbogenkammer 2 angeordnet, die größtenteils von einem Löschblechstapel 3 ausgefüllt ist. Die einzelnen Löschbleche 3a liegen dabei mit ihren linksseitigen Stirnkanten an einer Trennwand 2a an, die am Gehäuse ausgebildet ist und die Lichtbogenkammer 2 von einer Ausblaskammer 4 trennt. In der Trennwand sind mehrere Schlitze 2b jeweils zwischen den einzelnen Löschblechen ausgespart, so daß beim Abschaltvorgang entstehende Lichtbogengase durch die Schlitze hindurch in die Ausblaskammer 4 entweichen können. Hingegen läuft der an einer lediglich angedeuteten Kontaktstelle 5 insbesondere bei einer Kurzschluß-Abschaltung entstehende Schaltlichtbogen auf bekannte Art mit seinen Fußpunkten auf Lichtbogenlaufschienen 3b in den Löschblechstapel ein und wird dort gelöscht.

Die unter hohem Druck durch die Schlitze 2b entweichenden ionisierten Lichtbogengase umströmen auf ihrem Weg durch die Ausblaskammer 4 mehrere, im Wechsel versetzt ineinandergreifende Wände 4a - wie besonders in Fig. 2 angedeutet ist - bevor sie durch eine Ausblasöffnung 4b ins Freie gelangen. Die Wände sind jeweils an den beiden Halbschalen 1a, 1b des Gehäuses direkt angeformt, welches vorzugsweise aus einem Duroplast besteht. Auf ihren jeweils zueinanderweisenden Oberseiten sind die Wände mit einer Vielzahl von kammartig vorstehenden Zapfen 4a′ versehen, die in Verbindung mit den jeweils dazwischen befindlichen Einschnitten für eine kräftige Verwirbelung der Lichtbogengase sorgen. Diese werden außerdem durch die größeren Wandoberflächen zusätzlich gekühlt, bevor sie durch die Ausblasöffnung 4b ins Freie strömen. Die Wände 4a steigen jeweils vom Grund der Halbschalen zumindest bis über die Mitte auf und haben keinen allzu großen gegenseitigen Abstand, wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist. Dabei können drei oder vier Wände je nach dem vorhandenen Platz unterhalb des Klemmenbereiches 1c angeordnet sein. Daneben sind die Abstände zwischen den einzelnen Wänden 4a und auch die Größe und Anordnung der Zapfen 4a′ so gewählt, daß trotz hoher Lichtbogenkühlung und eines lediglich geringen Ausstoßes von leitenden Lichtbogengasen die Laufgeschwindigkeit des Lichtbogens von der Kontaktstelle 5 in das Löschblechpaket 3 nicht beeinträchtigt wird. Dabei kann die in den Fig. 1 bis 3 gezeigte Grundform mit den wesentlichen erfindungsgemäßen Merkmalen der Ausblaskammer noch optimiert werden, wie es im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 bis 6 dargestellt ist.

Die in Fig. 4 nur als Ausschnitt des Leitungsschutzschalters gezeigte Ausblaskammer 4′ hat dabei hinter den Wänden 4a statt einer Ausblasöffnung eine Vielzahl von Ausblasdüsen 4c . Diese sind beiderseits der Trennfuge zwischen den beiden Halbschalen 1a, 1b angeordnet und zwar derart mäanderförmig versetzt, daß die eigentlichen öffnungen in der äußeren Seitenwand 1d jeweils im Wechsel ausgespart sind (Fig. 5). Zusätzlich sind die Ausblasdüsen in der Seitenwand 1d nicht rechtwinklig eingeformt, sondern jeweils unter einem Winkel von etwa 45° schräg zur Richtung der Wände 4a . Zugleich sind die Ausblasdüsen 4c in den beiden Halbschalen gegenseitig etwa um 90° versetzt, wie aus Fig. 4 bzw. Fig. 6 hervorgeht. Durch diese unterschiedliche Richtung der Ausblasdüsen erfolgt eine starke Streuung der letztlich noch austretenden Lichtbogengase, so daß eine überschlagsgefahr zu in der Nähe des Leitungsschutzschalters befindlichen spannungsführenden Teilen vermieden wird.

Des weiteren kann die Ausblaskammer durch eine teilweise schräg verlaufende Rippe 4d etwa in zwei gleich große Halbräume unterteilt sein. Wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, ist die Rippe 4d etwa in der Mitte der Trennwand 2a angesetzt und verläuft unter dem gleichen schrägen Winkel wie die einzelnen Schlitze 2b . Damit wird eine gute Führung der schräg aus der Lichtbogenkammer ausströmenden Lichtbogengase in die Ausblaskammer erreicht und die Rückzündungsneigung direkt hinter den Löschblechen ausgeschlossen. Die Rippe 4d ist ebenso wie die Wände 4a und die weiteren Elemente der Ausblaskammer jeweils Bestandteil der beiden Halbschalen des Gehäuses und stellt somit eine kostenneutrale Lösung dar.

Patentansprüche

1. Leitungsschutzschalter mit einer innerhalb seines Gehäuses (1) angeordneten, einen Löschblechstapel (3) aufnehmenden Lichtbogenkammer (2), die hinter einer mit Schlitzen (2b) versehenen Trennwand (2a) in eine nach außen hin offene Ausblaskammer (4, 4′) übergeht, die ihrerseits an zwei Halbschalen (1a,

1b) des Gehäuses (1) quer zur Hauptströmungsrichtung angeformte Wände (4a) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblaskammer (4, 4′) mit mehreren, jeweils vom Grund der Halbschalen (1a, 1b) zumindest bis über die Mitte des Gehäuses (1) aufsteigenden, im Wechsel versetzt angeordneten, den Gasströmungsweg erheblich verlängernden Wänden (4a) versehen ist, von denen wenigstens einige auf ihren zueinanderweisenden, etwa parallel zur Trennebene der Halbschalen (1a, 1b) befindlichen Oberseiten kammartig vorstehende, eine Verwirbelung und zusätzliche Kühlung der Lichtbogengase bewirkende Zapfen (4a′) aufweisen.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände (4a) mit geringem gegenseitigen Abstand zumindest teilweise ineinandergreifend derart angeordnet sind, daß trotz hoher Lichtbogenkühlung und geringen Ausstoßes von leitenden Lichtbogengasen die Laufgeschwindigkeit des Lichtbogens von der Kontaktstelle (5) in den Löschblechstapel (3) kaum beeinträchtigt wird.

3. Schalter nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß nur die Wände (4a) einer Halbschale (1a) Zapfen (4a′) auf ihrer Oberseite aufweisen, während die Wände (4a) der gegenüberliegenden Halbschale (1b) glattflächig ausgebildet sind.

4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblaskammer (4, 4′) mittels einer etwa von der Mitte der Trennwand (2a) ausgehenden und teilweise schräg zu den Wänden (4a) verlaufenden Rippe (4d) in nahezu zwei gleich große, voneinander getrennte Halbräume unterteilt ist.

5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblaskammer (4′) an ihrer nach außen hin offenen Seitenwand (1d) mit schräg zur Richtung der Wände (4a) angeordneten Ausblasdüsen (4c) versehen ist.

6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblasdüsen (4c) in den beiden Halbschalen (1a, 1b) unterschiedliche Richtungswinkel von bis zu 90° aufweisen und im Querschnitt mäanderförmig versetzt angeordnet sind.

Claims

1. Circuit breaker with an arcing chamber (2), which is arranged within the housing (1) of the circuit breaker, receives a metal quenching plate stack (3) and which behind a partition (2a) provided with slots (2b) passes over into an outwardly open blow-out chamber (4, 4′), which in its turn displays walls (4a) shaped on transversely to the main flow direction at two half shells (1a, 1b) of the housing (1), characterised thereby, that the blow-out chamber (4, 4′) is provided with several walls (4a), which each rise up from the base of the half shells (1a, 1b) to at least over the centre of the housing (1), are arranged displaced in alternation and appreciably prolong the gas flow path and of which at least some display spigots (4a′), which project in comblike manner on their mutually facing upper sides situated about parallelly to the plane of separation of the half shells (1a, 1b) and cause a turbulence and additional cooling of the arc gases.

2. Switch according to claim 1, characterised thereby, that the walls (4a) are arranged to be at least partially interengaging at a slight mutual spacing in such a manner that the running speed of the arc from the contact place (5) into the metal quenching plate stack (3) is hardly impaired in spite of high cooling of the arc and low ejection of conductive arc gases.

3. Switch according to claim 1 and 2, characterised thereby, that only the walls (4a) of one half shell (1a) display spigots (4a′) on their upper side, whilst the walls (4a) of the opposite half shell (1b) are formed to have a smooth surface.

4. Switch according to one of the claims 1 to 3, characterised thereby, that the blow-out chamber (4, 4′) is subdivided into two almost equally large half spaces, which are each separated from the other, by means of a rib (4d), which starts out from about the centre of the partition (2a) and extends in part obliquely to the walls (4a).

5. Switch according to one of the claims 1 to 4, characterised thereby, that the blow-out chamber (4′) is provided at its outwardly open side wall (1d) with blow-out nozzles (4c) arranged obliquely to the direction

of the walls (4a).

6. Switch according to one of the claims 1 to 5, characterised thereby, that the blow-out nozzles (4c) in both the half shells (1a, 1b) display different angles of direction of up to 90° and are arranged to be displaced in meander shape in cross-section.

Revendications

1. Disjoncteur de protection de ligne électrique comprenant une chambre d'arc électrique (2) agencée à l'intérieur de son boîtier (1), accueillant un empilement de tôles d'extinction (3), qui, derrière une paroi de séparation (2a) pourvue de fentes (2b), se convertit en une chambre d'extinction par soufflage (4, 4′) ouverte en allant vers l'extérieur, qui, de son côté, présente des parois (4a) conformées aux deux demi-coquilles (1a, 1b) du boîtier (1), transversalement au sens d'écoulement principal, caractérisé en ce que la chambre d'extinction par soufflage (4, 4′) est pourvue de plusieurs parois (4a), s'élevant chaque fois du fond des demi-coquilles (1a, 1b) au moins jusqu'au dessus de la moitié du boîtier (1), agencées décalées alternativement, rallongeant considérablement le trajet d'écoulement des gaz, desquelles au moins quelques unes présentent, sur leurs côtés supérieurs orientés les uns vers les autres, se trouvant à peu près parallèles au plan de séparation des demi-coquilles (1a, 1b), des tétons (4a′) faisant saillie à la façon d'un peigne, effectuant un tourbillonnement et un refroidissement supplémentaire des gaz d'arc électrique.

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parois (4) sont agencées de telle sorte, avec espacement mutuel faible, s'engageant les unes dans les autres au moins partiellement, que, malgré un refroidissement d'arc électrique plus élevé et un rejet faible de gaz d'arc électrique conduisant, la vitesse de déplacement de l'arc électrique, de l'emplacement de contact (5) dans l'empilement de tôles d'extinction (3), est à peine influencée défavorablement.

3. Disjoncteur selon la revendication 1 et la revendication 2, caractérisé en ce que seules les parois (4a) d'une demi-coquille (1a) présentent, sur leur côté supérieur, des tétons (4a′), tandis que les parois (4a) de la demi-coquille (1b) se trouvant en vis-à-vis sont constituées à surface lisse.

4. Disjoncteur selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la chambre d'extinction par soufflage (4, 4′) est subdivisée, au moyen d'une nervure (4d) s'étendant en partant du milieu de la paroi de séparation (2a) et partiellement en biais par rapport aux parois (4a), en deux demi-espaces d'à peu près égale grandeur, séparés l'un de l'autre.

5. Disjoncteur selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la chambre d'extinction par soufflage (4′), à sa paroi latérale (1d) ouverte en allant vers l'extérieur, est pourvue de buses d'extinction par soufflage (4c) agencées en biais par rapport à la direction des parois (4a).

6. Disjoncteur selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les buses d'extinction par soufflage (4c), dans les deux demi-coquilles (1a, 1b), présentent des angles de direction différents, de jusqu'à 90°, et, dans la section transversale, sont agencées décalées, en forme de méandres.

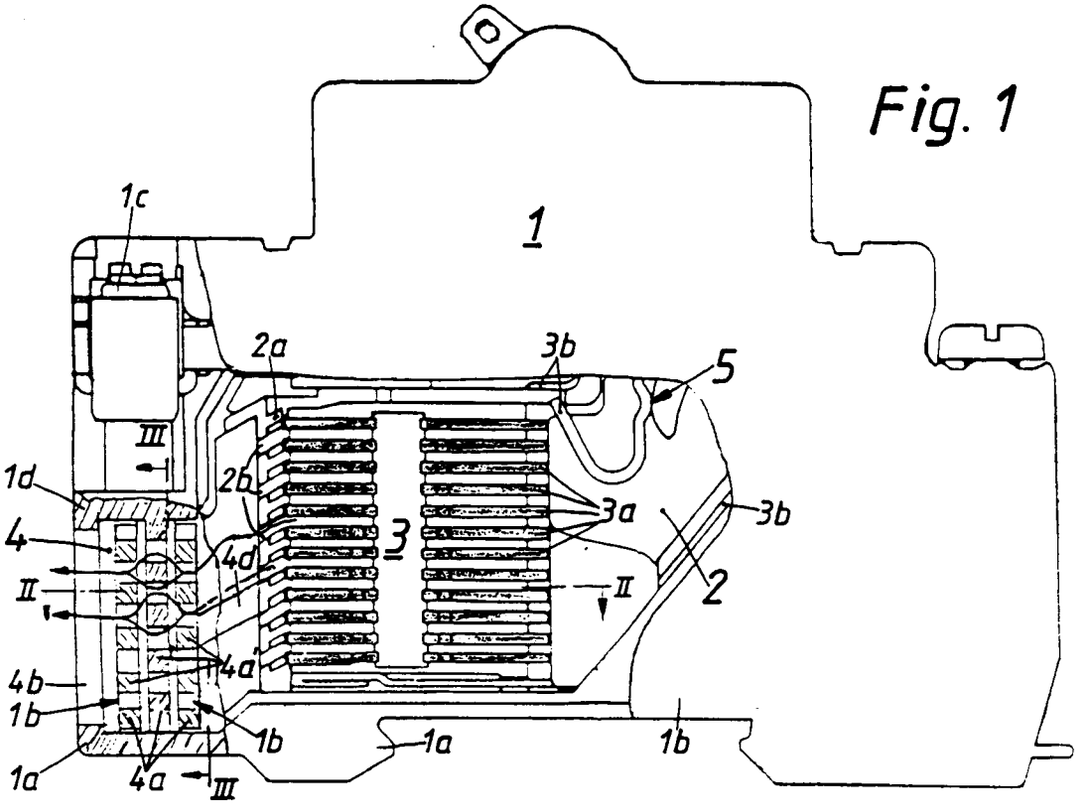


Fig. 1

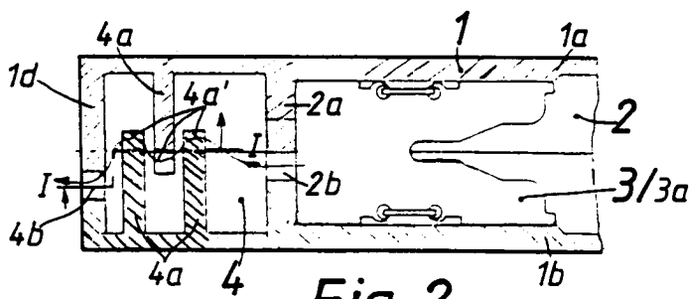


Fig. 2

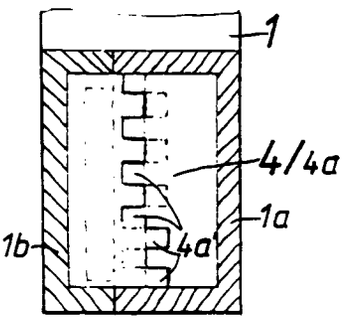


Fig. 3

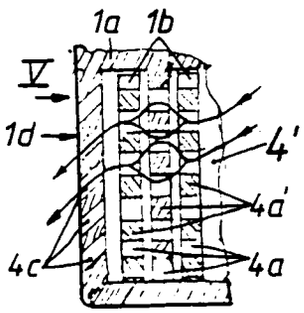


Fig. 4

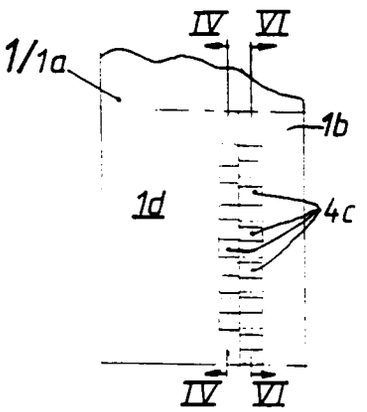


Fig. 5

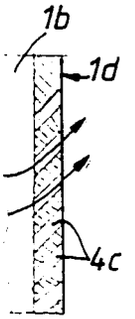


Fig. 6