

①9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①1

Veröffentlichungsnummer: **0 222 684 B1**

①2

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④5

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
17.01.90

⑤1

Int. Cl. 4: **H01H 9/44**

②1

Anmeldenummer: **86730160.8**

②2

Anmeldetag: **16.10.86**

⑤4

Kontaktanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit Hauptkontakten und Abbrennkontakten.

③0

Priorität: **06.11.85 DE 3539673**

④3

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.87 Patentblatt 87/21

④5

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.90 Patentblatt 90/3

⑧4

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

⑤6

Entgegenhaltungen:
CH-A- 434 415
CH-A- 531 785
DE-A- 1 690 137
DE-C- 1 000 486

⑦3

Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft,
Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2(DE)**

⑦2

Erfinder: **Adam, Bernd, Dipl.-Ing., Öschelbronner
Weg 19a, D-1000 Berlin 28(DE)**

EP 0 222 684 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit Hauptkontakten zur Führung eines Dauerstromes und mit AbbreNNkontakten zur Zündung eines Schaltlichtbogens im Eintrittsbereich einer Lichtbogenlöschkammer, sowie mit Lichtbogenhörnern zur Überführung des Schaltlichtbogens in die Lichtbogenlöschkammer, wobei wenigstens zwei Hauptkontakt-Schaltstückauflagen in einer Reihe nebeneinander angeordnet sind und im Abstand hiervon wenigstens eine AbbreNNkontakt-Schaltstückauflage angeordnet ist.

Eine Kontaktanordnung dieser Art ist beispielsweise durch die DE-A-2 218 420 bekannt geworden. Solche Kontaktanordnungen werden üblicherweise gewählt, um einen hohen Strom über längere Zeit mit möglichst geringer Erwärmung der Kontaktanordnung übertragen zu können. Im Prinzip wird dies dadurch erreicht, daß die Hauptkontakte lichtbogenfrei arbeiten und infolgedessen einem die Kontaktflächen beeinträchtigenden Abbrand nicht ausgesetzt sind. Wird eine solche Kontaktanordnung zum Abschalten geöffnet, so werden die zunächst über die Hauptkontakte fließenden Ströme auf die AbbreNNkontakte kommutiert, so daß nur diese mit dem Schaltlichtbogen beaufschlagt werden.

Es ist jedoch bekannt, daß unter bestimmten Bedingungen, insbesondere bei einer Überlastung der Kontaktanordnung durch sehr hohe Ströme, selbst dann an den Hauptkontakten Teillichtbögen auftreten können, wenn die Hauptkontakte gegenüber den AbbreNNkontakten voreilend geöffnet werden. Um solche Erscheinungen ohne Gefahr für die Kontaktanordnung beherrschen zu können, ist es bekannt, die Löschbleche der zugehörigen Lichtbogenlöschkammer in der Weise verbreitert auszuführen, daß nicht nur den AbbreNNkontakten, sondern auch den Hauptkontakten Eintrittskanten der Löschbleche gegenüberstehend angeordnet sind (DE-A-2 218 420). Diese Ausführung der Löschbleche erfordert es jedoch, daß die Lichtbogenlöschkammer zumindest in ihrem unmittelbar an die Kontaktanordnung angrenzenden Bereich die gleiche Breite wie die Kontaktanordnung aufweist. Bei einer Vielzahl von Abschaltvorgängen wäre jedoch dieses große Volumen der Lichtbogenlöschkammer nicht erforderlich, da nur ein an den AbbreNNkontakten auftretender Lichtbogen in die Löschkammer zu überführen ist.

Der Erfindung liegt hiervon ausgehend die Aufgabe zugrunde, eine solche Ausgestaltung der Kontaktanordnung anzugeben, die es gestattet, eine relativ schmale, d.h. im wesentlichen den AbbreNNkontakten angepaßte Lichtbogenlöschkammer auch dann anwenden zu können, wenn mit einer Lichtbogenbildung an den Hauptkontakten zu rechnen ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß in dem Raum zwischen den Hauptkontakt-Schaltstückauflagen und der AbbreNNkontakt-Schaltstückauflage ein Lichtbogenleitstück aus einem ferromagnetischen Material angeordnet ist.

Die Wirkung des Lichtbogenleitstückes beruht auf der bekannten Erscheinung, daß Lichtbögen von ferromagnetischen Teilen angezogen werden und sich auf diese Weise in eine gewünschte Richtung leiten lassen (vgl. z.B. DE-A-1 690 137). Durch die vorgeschlagenen Lichtbogenleitstücke werden im Falle der Überlastung an den Hauptkontakten auftretende Teillichtbögen angezogen und übernommen. Sie gelangen dann aufgrund bekannter Kommutierungsvorgänge beispielsweise zu dem AbbreNNkontakt oder zu den Lichtbogenhörnern und vereinigen sich an diesen Teilen zu einem einheitlichen Schaltlichtbogen. Da somit nur dieser in die Lichtbogenlöschkammer zu überführen ist, genügt es, die Lichtbogenlöschkammer in ihren Abmessungen den AbbreNNkontakten anzupassen. Infolge ihres geringeren Volumens ist dadurch die Lichtbogenlöschkammer gegenüber der bekannten Ausführung mit verbreiterten Löschblechen preiswerter herstellbar.

Für die Überführung der Teillichtbögen von den Hauptkontakten zu dem AbbreNNkontakt hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Lichtbogenleitstücke mit einer etwa dreieckförmigen Gestalt auszuführen, wobei jeweils eine Seite der Dreieckform die Hauptkontakte und eine weitere Seite den Zwischenraum zwischen der Oberkante der Hauptkontakte und der Oberkante des zugehörigen AbbreNNkontaktes überdeckt. Auf diese Weise werden wirksame Führungskanten für die Teillichtbögen gebildet.

Ferner können zwei Kanten der Dreieckform so angeordnet sein, daß sie unter einem spitzen Winkel stehen, der zu dem Lichtbogenhorn des zugehörigen AbbreNNkontaktes führt. Auf diese Weise läßt sich erreichen, daß die Teillichtbögen erst an dem Lichtbogenhorn mit dem Hauptlichtbogen zusammen treffen und eine zusätzliche Beanspruchung der AbbreNNkontakte unterbleibt.

Die nach der Erfindung vorgesehenen Lichtbogenleitstücke können aus Stahlblech bestehende Stanz-Biegeteile sein, oder es kann sich um ferromagnetische Gußstücke handeln. Es hat sich erwiesen, daß die Masse der Lichtbogenleitstücke, d.h. bei gegebener Fläche ihre Dicke, einen Einfluß auf die erwünschte Wirkung hat. Je nach der angestrebten Wirkung kann es daher zweckmäßig sein, mehr oder weniger dicke Lichtbogenleitstücke zu verwenden. Bei der Ausführung als Gußteil erweist es sich als vorteilhaft, einen dickwandigen Teil zur Führung von Lichtbögen und einen dünnwandigen Teil zur Befestigung vorzusehen.

Im Prinzip kann sowohl der feststehende Teil als auch der bewegliche Teil der Kontaktanordnung mit Lichtbogenleitstücken versehen werden, oder beide Teile der Kontaktanordnung können Lichtbogenleitstücke erhalten. Es hat sich gezeigt, daß eine günstige Wirkung bereits durch eine entsprechende Ausrüstung des feststehenden Teiles zu erzielen ist. Die Erfindung wird im folgenden anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt die Kontaktanordnung eines Poles eines Niederspannungs-Leistungsschalters in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht.

Die Figur 2 zeigt den Schnitt II-II in Figur 1, wobei der linke und der rechte Teil der Figur 2 unterschiedliche Ausführungsformen zeigen.

Die Kontakthanordnung 1 gemäß den Figuren 1 und 2 umfaßt in bekannter Weise einen feststehenden Teil 2 und einen bewegbaren Teil 3. Als Träger des feststehenden Teiles 2 der Kontakthanordnung 1 dient ein Isolierblock 4, an dem eine obere Anschlußschiene 5 angebracht ist, die zugleich als feststehender Hauptkontakt dient und hierzu mit einer Schaltstückauflage 6 oder einer größeren Anzahl solcher Schaltstückauflagen versehen ist. Auf der Anschlußschiene 5 ist nahe bei der Schaltstückauflage 6 ein feststehender Abbrennkontakt 7 befestigt, der gleichfalls mit einer Schaltstückauflage 10 versehen ist. An der Unterseite des im Profil winkelförmigen Isolierblockes 4 ist eine weitere, gegabelt ausgeführte Anschlußschiene 11 befestigt, mit der durch eine Schraubverbindung ein biegsames Stromband 12 verbunden ist. Das Stromband 12 stellt die elektrisch leitende Verbindung mit dem beweglichen Teil 3 der Kontakthanordnung 1 her, der um einen zwischen den Schenkeln des U-förmig gebogenen Strombandes 12 angeordneten Gelenkbolzen 13 schwenkbar gelagert ist. Der bewegbare Teil 3 umfaßt einen Träger 14, an dem um einen Gelenkbolzen 15 mit dem Stromband 12 in Verbindung stehende Hauptkontaktthebel 16 schwenkbar gelagert sind. Diese sind an ihrem oberen Ende mit Schaltstückauflagen 17 versehen, die mit den ortsfesten Schaltstückauflagen 6 zusammenwirken. Ferner weist der Träger 14 einen Abbrennkontakt 20 auf, der eine mit der ortsfesten Schaltstückauflage 10 zusammenwirkende Schaltstückauflage 21 besitzt. Sowohl der ortsfeste Teil 2 als auch der bewegbare Teil 3 der Kontakthanordnung 1 besitzen ein Lichtbogenhorn 22 bzw. 23, um Schaltlichtbögen in eine Lichtbogenlöschkammer 24 zu überführen.

Wie die Figur 2 zeigt, sind zwei ortsfeste Schaltstückauflagen 6 als Hauptkontakte vorhanden. Dementsprechend weist der bewegbare Teil 3 der Kontakthanordnung 1 zwei nebeneinander angeordnete Kontaktthebel mit Schaltstückauflagen 17 auf. In Abhängigkeit von dem Strom, den der Leistungsschalter mit einer zulässigen Erwärmung beherrschen soll, kann eine größere Anzahl von Hauptkontakten vorgesehen sein. Um dies zu veranschaulichen, sind im rechten Teil der Figur 2 zwei Schaltstückauflagen 6 gezeigt, so daß bei dieser Ausführung die Kontakthanordnung insgesamt vier Hauptkontakte aufweist.

Zum Ein- und Ausschalten ist der bewegbare Teil der Kontakthanordnung 1 über eine nicht dargestellte Antriebsvorrichtung geeigneter Art über eine Isolierkoppel 25 mittels eines Bolzens 26 gelenkig mit dem Träger 14 verbunden. Ausgehend von der dargestellten Ausschaltstellung wird die Kontakthanordnung 1 durch Bewegung der Isolierkoppel 25 in Richtung des Pfeiles 27 geschlossen, wobei zunächst die Schaltstückauflagen 10 und 21 der Abbrennkontakte und anschließend die Schaltstückauflagen 6 und 17 der Hauptkontakte miteinander in Berührung treten. In der verklüfteten Endstellung der Antriebsvorrichtung wirkt der Lagerbolzen 26 als ortsfestes Schwenklager des Trägers 14, so daß nun zwi-

schen den Schenkeln des U-förmig gebogenen Strombandes angeordnete Druckfedern 30 als Kontaktkraftfedern wirken. Wird andererseits die Antriebsvorrichtung entklüft und hierdurch die Isolierkoppel 25 freigegeben, so wirken die Druckfedern 30 als Ausschaltfedern und überführen die Kontakthanordnung in die in der Figur 1 gezeigte Ausschaltstellung.

Vollzieht sich die Bewegung der Teile beim Ausschalten in bekannter Weise derart, daß zunächst die Hauptkontakte und danach die Abbrennkontakte voneinander getrennt werden, so entsteht ein Schaltlichtbogen nur an den Abbrennkontakten, sofern der über die Kontakthanordnung fließende Strom eine gewisse Höhe nicht überschreitet. Der Schaltlichtbogen wird dann von den Lichtbogenhörnern 22 und 23 übernommen und in die Lichtbogenlöschkammer 24 überführt. Dieser Vorgang wird in bekannter Weise durch Leitschienen 31 begünstigt, die in dem dargestellten Beispiel ein U-förmiges Profil aufweisen und so bemessen sind, daß die Spitzen der Lichtbogenhörner 22 und 23 zwischen den Schenkeln 32 und 33 der Lichtbogenleitschienen 31 liegen. Übersteigt jedoch der fließende Strom eine bestimmte Größe, so wird der Strom nicht vollständig auf die Abbrennkontakte kommutiert mit dem Ergebnis, daß auch an den Hauptkontakten, d. h. zwischen den Schaltstückauflagen 6 und 17 Teillichtbögen auftreten. Diese werden von zusätzlichen Lichtbogenleitstücken 40 aufgenommen und gleichfalls zu den Lichtbogenhörnern geleitet. Die Lichtbogenleitstücke 40 sind symmetrisch beidseitig des feststehenden Abbrennkontaktes 7 mit der Schaltstückauflage 10 angeordnet und weisen eine etwa dreieckförmige Gestalt auf. Zur Befestigung ist jedes Lichtbogenleitstück 40 mit einem Fortsatz 41 versehen, der auf der ortsfesten Anschlußschiene 5 aufliegt. Eine Schraube 42 dient zur gemeinsamen Befestigung der Anschlußschiene 5 und des Lichtbogenleitstückes 40 an dem Isolierblock 4 mittels einer in den Isolierblock 4 eingebetteten Gewindebuchse 43. Eine ungehinderte Übernahme der Teillichtbögen von den Hauptkontakten wird durch möglichst enge Nachbarschaft zwischen der unteren Kante 44 des Lichtbogenleitstückes 40 mit den Schaltstückauflagen 6 erreicht. Die weiteren Kanten 45 und 46 wirken als Führungskanten der Teillichtbögen nach oben in Richtung zu den Lichtbogenhörnern 22 und 23. Diese Kanten stehen hierzu in einem spitzen Winkel zueinander und sind so bemessen, daß sie bis über die Schaltstückauflage 10 an das Lichtbogenhorn 22 heranreichen.

Die in dem linken und dem rechten Teil der Figur 2 gezeigten unterschiedlichen Ausführungsformen lassen erkennen, daß die Größe der Lichtbogenleitstücke an die jeweils vorhandene Anzahl von Hauptkontakten auf einfache Weise anzupassen ist. Entsprechend der größeren Anzahl von Schaltstückauflagen 6 im rechten Teil der Figur 2 ist die Unterkante 44' des Lichtbogenleitstückes 40' länger, ebenso wie die zu dem Lichtbogenhorn führende Kante 45'.

Die Lichtbogenleitstücke 40 bzw. 40' können aus Stahlblech mit einer zu Befestigung dienenden Abwinklung hergestellt sein. In dem dargestellten

Ausführungsbeispiel sind die Lichtbogenleitstücke jedoch aus Stahlguß hergestellt, da sich auf diese Weise die zur Führung der Lichtbögen und zur Befestigung erwünschten Teile unterschiedlicher Dicke leichter herstellen lassen. Eine verhältnismäßig große Dicke der Lichtbogenleitstücke, d.h. eine entsprechend große Masse an ferromagnetischem Werkstoff, kann sich für die angestrebte Wirkung als vorteilhaft erweisen. Gute Ergebnisse wurden beispielsweise bei einem Leistungsschalter für einen Nennstrom von 1600 A mit zwei Hauptkontakten (linker Teil der Figur 2) in Verbindung mit zwei Lichtbogenleitstücken aus Strahlguß von je 60 g Gewicht erzielt.

Wie insbesondere die Figur 1 zeigt, ist nur der feststehende Teil 2 der Kontaktanordnung 1 mit Lichtbogenleitstücken versehen. Diese Anordnung hat sich als wirksam erwiesen und besitzt den Vorteil, daß die Masse des bewegbaren Teiles 3 durch zusätzliche Teile nicht vergrößert werden muß. Jedoch könnte auch der bewegbare Teil 3 mit Lichtbogenleitstücken versehen werden, wobei es ausreichend sein kann, im Unterschied zu den beschriebenen massiven Lichtbogenleitstücken solche aus dünnerem Werkstoff, z.B. aus Stahlblech, zu verwenden. In diesem Fall ist die Vergrößerung der bewegten Masse so gering, daß ein Einfluß auf den mechanischen Schaltvorgang nicht festzustellen ist.

Patentansprüche

1. Kontaktanordnung (1) für Niederspannungs-Leistungsschalter mit Hauptkontakten (5, 6; 16, 17) zur Führung eines Dauerstromes und mit Abbrennkontakten (7, 10; 20, 21) zur Zündung eines Schaltlichtbogens im Eintrittsbereich einer Lichtbogenlöschkammer (24), sowie mit Lichtbogenhörnern (22; 23) zur Überführung des Schaltlichtbogens in die Lichtbogenlöschkammer (24), wobei wenigstens zwei Hauptkontakt-Schaltstückauflagen (6; 17) in einer Reihe nebeneinander angeordnet sind und im Abstand hiervon wenigstens eine Abbrennkontakt-Schaltstückauflage (10; 21) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Raum zwischen den Hauptkontakt-Schaltstückauflagen (6; 17) und der Abbrennkontakt-Schaltstückauflage (10; 21) ein Lichtbogenleitstück (40, 40') aus einem ferromagnetischen Material angeordnet ist.

2. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtbogenleitstück (40, 40') eine etwa dreieckförmige Gestalt aufweist, wobei jeweils eine Kante (44, 44') der Dreieckform direkt über der Oberkante der Hauptkontakt-Schaltstückauflagen (6) liegt und eine weitere Kante (46, 46') den Zwischenraum zwischen der Oberkante der Hauptkontakt-Schaltstückauflagen (6) und der Oberkante der zugehörigen Abbrennkontakt-Schaltstückauflage (10) überdeckt.

3. Kontaktanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Kanten (44, 45, 44', 45') der Dreieckform des Lichtbogenleitstückes (40, 40'), die sich unter einem spitzen Winkel schneiden, von ihrem Schnittpunkt weg zu dem Lichtbogenhorn (22; 23) des zugehörigen Abbrennkontaktes (7, 10;

20, 21) führend ausgebildet sind.

4. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtbogenleitstück (40, 40') als Gußteil aus Stahlguß ausgebildet ist und einen dickwandigen Teil zur Führung von Lichtbögen und einen dünnwandigen Schenkel (41) zur Befestigung an dem zugehörigen Hauptkontakt (5, 6) besitzt.

5. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur der ortsfeste Teil (2) der Kontaktanordnung (1) mit Lichtbogenleitstücken (40, 40') versehen ist.

Claims

1. Contact arrangement for low voltage circuit breakers with main contacts (5, 6, 16, 17) for conducting a continuous current and with arcing contacts (7, 10, 20, 21) for triggering a switching arc in the entry area of an arc quench chamber (24), and with arc horns (22, 23) for transferring the switching arc to the arc quench chamber (24), at least two main contact piece facings (6, 17) being arranged in a row adjacent to each other and at least one arcing contact piece facing (10, 21) being arranged at a distance from them, characterised in that in the space between the main contact piece facings (6, 17) and the arcing contact piece facing (10, 21) there is an arc conducting piece (40, 41) made from ferromagnetic material.

2. Contact arrangement according to claim 1, characterised in that the arc conducting piece (40, 41) has a roughly triangular shape, one side (44, 44') of the triangle lying directly over the upper side of the main contact piece facing (6) and another side (46, 46') covering the space between the upper side of the main contact piece facing (6) and the upper side of the arcing contact piece facing (10).

3. Contact arrangement according to claim 2 characterised in that two sides (44, 45, 44', 45') of the triangular form of the arc conducting piece (40, 40'), which intersect at an acute angle, are shaped to lead from their intersection to the arc horns (22, 23) of the respective arcing contact.

4. Contact arrangement according to claim 1 characterised in that the arc conducting piece (40, 40') is constructed as a casting from cast steel and possesses a thick-walled part for conducting arcs, and a thin-walled member (41) for fixing on the respective main contact (5, 6).

5. Contact arrangement according to claim 1, characterised in that only the stationary part (2) of the contact arrangement (1) is provided with arc conducting pieces.

Revendications

1. Dispositif de contact (1) pour un interrupteur de puissance basse tension, comportant des contacts principaux (5, 6; 16, 17) servant à véhiculer un courant permanent, et des contacts pare-étincelles (7, 10; 20, 21) servant à amorcer un arc électrique de coupure dans la zone d'entrée d'une chambre (24) d'extinction de l'arc, ainsi que des cornes (22; 23) servant à faire passer l'arc de commutation dans la

chambre (24) d'extinction de l'arc, et dans lequel au moins deux support de pièces de contact (6; 17) des contacts principaux sont disposés côté-à-côté en série et, à distance de ces supports, au moins un support des pièces de contact des contacts pare-étincelles (10; 21), caractérisé par le fait qu'un élément (40, 40') de guidage de l'arc, réalisé en un matériau ferromagnétique, est disposé dans l'espace compris entre les supports des pièces de contact des contacts principaux (6; 17) et le support des pièces de contact des contacts pare-étincelles (10; 21).

5

10

2. Dispositif de contact suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément (40, 40') de guidage de l'arc possède une configuration approximativement triangulaire, un bord (44, 44') de la forme triangulaire s'appliquant directement au-dessus du bord supérieur des supports des pièces de contact (6) des contacts principaux, tandis qu'un autre bord (46, 46') recouvre l'expase intercalaire présent entre le bord supérieur des supports des pièces de contact (6) des contacts principaux et le bord supérieur du support associé (10) des pièces de contact des contacts pare-étincelles.

15

20

3. Dispositif de contact suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que deux bords (44, 45, 44', 45') de la forme triangulaire de l'élément (40, 40') de guidage de l'arc, qui se coupent sous un angle aigu, sont agencés de manière à s'étendre depuis leur point d'intersection jusqu'à la corne (22, 23) de passage de l'arc du contact pare-étincelles associé (7, 10; 20, 21).

25

30

4. Dispositif de contact suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément (40, 40') de guidage de l'arc est réalisé sous la forme d'une pièce en acier moulé et possède une partie à paroi épaisse servant à guider des arcs et une branche à paroi mince (41) pour la fixation sur le contact principal associé (5, 6).

35

5. Dispositif de contact suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que seule la partie fixe (2) du dispositif de contact (1) est pourvue d'éléments (40, 40') de guidage des arcs.

40

45

50

55

60

65

5

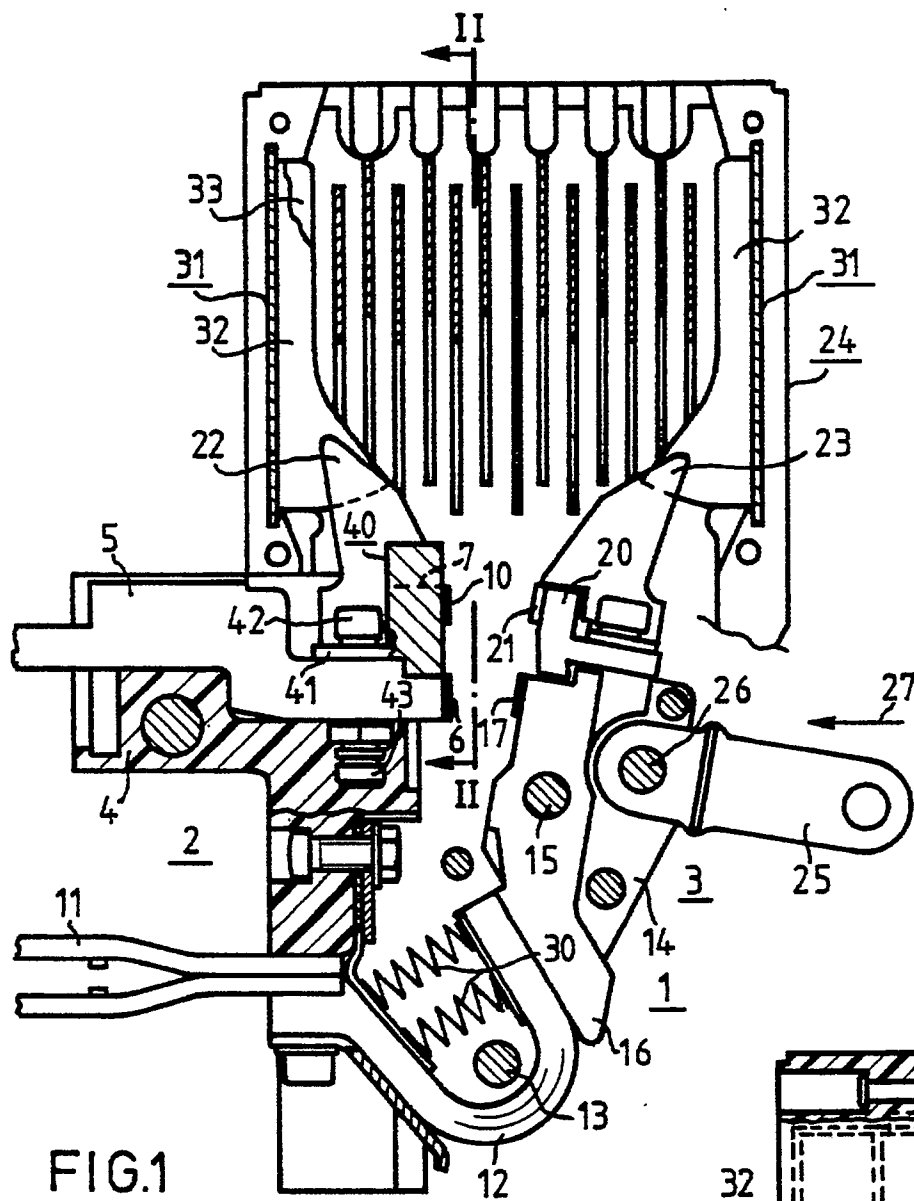


FIG.1

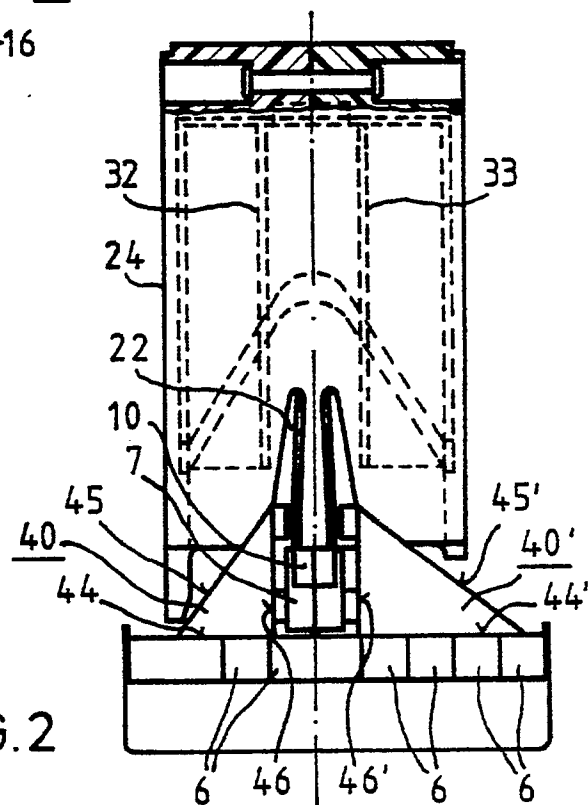


FIG.2