



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 017 072 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.07.2000 Patentblatt 2000/27

(51) Int. Cl.⁷: **H01H 9/34**

(21) Anmeldenummer: **99124510.1**

(22) Anmeldetag: **09.12.1999**

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

(30) Priorität: **28.12.1998 DE 19860427**

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH
68309 Mannheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schulz, Bernhard
69126 Heidelberg (DE)**

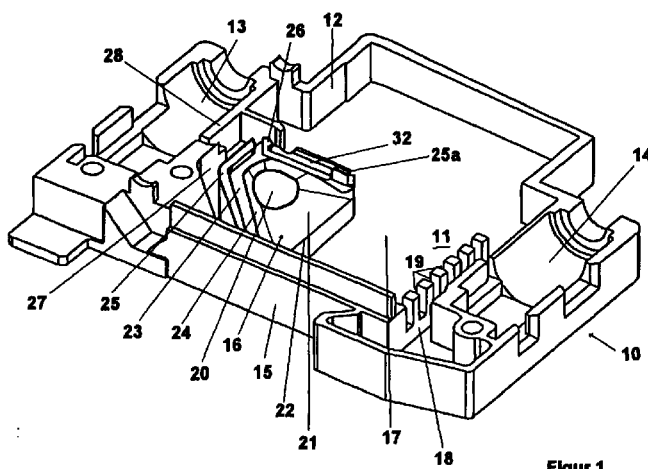
• **Ludovici, Rainer, Dipl.-Ing.
69221 Dossenheim (DE)**
• **Dickgiesser, André
69207 Sandhausen (DE)**
• **Becker, Joachim, Dipl.-Ing.
68723 Schwetzingen (DE)**

(74) Vertreter: **Miller, Toivo et al
ABB Patent GmbH
Postfach 10 03 51
68128 Mannheim (DE)**

(54) **Elektrisches Schaltgerät, insbesondere Leistungsschutzschalter**

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter, mit einer Kontaktstelle mit beweglichem Kontaktstück (34) und feststehendem Kontaktstück (38), mit einer sich an das feststehende Kontaktstück (38) anschließenden ersten Lichtbogenleitschiene (29) und mit einer zweiten Lichtbogenleitschiene (36, 37), die an das bewegliche Kontaktstück (34) in dessen Ausschalttrichtung

anschließt, mit einem zwischen den Lichtbogenleitschienen (29, 36) befindlichen Lichtbogenlöschblechpaket (35), in das der Lichtbogen beim Ausschalten hineinläuft und darin gelöscht wird, und mit einem Vorkammerraum, wobei der Vorkammerraum von zwei Wandabschnitten (20, 21) begrenzt ist, deren Abstand sich zu den Löschblechen (35) hin verringert.



Figur 1

EP 1 017 072 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Mit einem derartigen Schaltgerät können Kurzschlußströme abgeschaltet werden, weil der bei einer Ausschalthandlung entstehende Lichtbogen in einer entsprechenden Lichtbogenlöschkammer gelöscht wird. Die Löscheinrichtung, in der der Lichtbogen endgültig gelöscht wird, umfaßt in einem Lichtbogenlöschrackpaket mehrere auf Abstand angeordnete Lichtbogenlöschrackbleche, die von ihrer der Kontaktstelle zugewandten Kante ausgehende Aussparungen besitzen, die entsprechend der Schaltaufgabe sich nach hinten, also in Lichtbogenlaufrichtung, verengen, wodurch der Lichtbogen leichter in die Lichtbogenlöscheinrichtung einlaufen kann. Der im Bereich der Kontaktstelle vor den Lichtbogenlöschrackblechen befindliche Vorkammerbereich ist beidseitig mittels durch Isolierstoffplatten abgedeckt, die meist aus Keramik bestehen; es besteht auch die Möglichkeit, daß diese Isolierstoffplatten aus Kunststoff bestehen, der bei Auftreten eines Lichtbogens Gas abgibt, welches den Löschvorgang unterstützt. Diese Isolierstoffplatten sind in Abstand zu den Gehäuseinnenwänden angeordnet, so daß eine Umströmung der Isolierstoffplatten durch die Lichtbogensgas und darüber hinaus auch ein Druckausgleich möglich sind. Die beiden zusätzlichen Isolierstoffplatten erfordern außer den Teilekosten auch einen entsprechenden Montageaufwand, so daß der Wunsch besteht, diese Isolierstoffplatten einzusparen.

[0003] Aus der FR 2 575 861 B1 ist bekannt, an den Gehäuseinnenwänden der Lichtbogenkammer gegenüberliegende Rippenreihen anzuformen, zwischen denen ein zentraler Kanal bleibt. Bei der Ausbildung dieses Schalters stehen formgestalterische und preßtechnische Maßnahmen im Vordergrund. Eine optimierte Gasrückführung sowie ein schnelles Abfließen des Lichtbogens von der Kontaktstelle in die Löschkammer sind bei einer solchen Ausgestaltung nicht ohne weiteres gewährleistet.

[0004] Aus der EP 0 387 761 B1 ist bekannt, an den Gehäuseinnenwänden an den Lichtbogenlaufschienen dicht anliegende Stege anzuformen; außerdem sind im Vorkammerbereich verteilt Säulen bzw. Zapfen angeordnet, die den Lichtbogen seitlich begrenzen. Bei einer Lichtbogenwanderung würde durch die Rückströmung der Gase zwischen den Säulen eine evtl. hemmende Druckdifferenz vor und hinter dem Lichtbogen wirksam ausgeglichen. Durch den Wegfall von Isolierstoffplatten im Vorkammerbereich ergibt sich hierbei eine Kostenersparnis. Jedoch erscheint die Ausgestaltung der Stege und Säulen kompliziert.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, das Schaltgerät der eingangs genannten Art weiter zu verbessern und ohne Isolierstoffplatten eine optimale Wanderung des Lichtbogens sowie einen Druckausgleich vor und

hinter dem Lichtbogen zu ermöglichen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0007] Erfindungsgemäß ist der Vorkammerraum von zwei Wandabschnitten der Gehäuseinnenwandungen begrenzt, deren Abstand sich zu den Löschrackblechen hin verringert.

[0008] Entscheidend für diese konstruktive Ausgestaltung ist, daß im Moment der Kontaktöffnung und der Entstehung des Lichtbogens zunächst ein großer Expansionsraum zur Verfügung steht, der sich in Richtung der Lichtbogenlöschkammer düsenförmig verengt. Dabei wird ausgenutzt, daß eine Flüssigkeit oder ein Gas in einem engeren Teil einer Röhre schneller strömt, wodurch sich dort der Druck reduziert, wogegen der Druck im erweiterten Teil höher ist. Aufgrund dieser Druckdifferenz wird eine Beschleunigung des Lichtbogens in die Lichtbogenlöschkammer erzielt. Es ist außerdem aus der Literatur bekannt, daß beim Abschaltvorgang im Augenblick der Kontakttrennung eine Stoßwelle entsteht, die mit Überschallgeschwindigkeit in Richtung zur Lichtbogenlöschkammer hin läuft und dort an den Löschrackblechungen und ggf. auch an einer Verdämmung hinter der Kammer reflektiert wird. Aufgrund der besonderen Ausgestaltung des Vorkammerbereiches wird eine bessere Abführung des Gases erreicht.

[0009] Wenn das Schaltgerät mit Lichtbogenlöschrackblechen versehen wird, von deren dem Vorkammerraum zugewandten Kante eine sich in Lichtbogenlaufrichtung verengende Aussparung ausgeht, dann besitzen die Wandabschnitte unmittelbar vor dem Löschrackpaket einen der lichten Weite der Aussparung im Kantenbereich gleichen oder geringfügig geringeren Abstand. In diesem geringeren Abstand kann darüber hinaus jeder Wandungsabschnitt eine zum anderen Wandungsabschnitt konvexe Krümmung aufweisen, wodurch eine Verbesserung der Düsenform erzielt wird.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0012] Es zeigen:

Fig. 1 eine Einsicht in ein erfindungsgemäß ausgestattetes Gehäuse,

Fig. 2 eine Einsicht in das Gehäuse mit eingebauten Lichtbogenleitschienen und beweglichem Kontaktstück, und

Fig. 3 eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie III-III.

[0013] Das Gehäuse 10 für einen Leitungsschutzschalter ist schalenförmig ausgebildet und besitzt eine Gehäusewand 11, die von an dieser senkrecht angeformten Wänden 12 zu einer Schale ergänzt wird. Diese Schale besitzt Aussparungen 13 und 14 zur Aufnahme einer Anschlußklemme und weitere Einprägungen, die hier nicht von Bedeutung sind. Die Bezugsziffer 15 bezeichnet die hintere Bodenwand des montierten Schaltgerätes und im Bereich der Bodenwand 15 befindet sich ein Vorkammerraum 16 und dahinter ein Raum 17 zur Aufnahme eines Lichtbogenlöschblechpaketes, deren Abschluß durch eine senkrecht zur Bodenwandung 15 und zur Innenfläche verlaufende kammförmige Abschlußwand 18 abgeschlossen ist, in der sich Schlitze 19 befinden, die für die heißen Schaltgase Auspufföffnungen bilden.

[0014] Der Vorkammerraum 16 besitzt einen kreisbogenförmigen Abschnitt 20, von dem aus stromabwärts ein Wandabschnitt 21 anschließt, der schräg verläuft und an seiner in Lichtbogenaufrichtung gesehen hinteren Endkante 22 einen größeren Abstand von der Innenfläche des Raumes 17 besitzt als der Wandabschnitt 20. Ggf. kann der Wandabschnitt 20 in der gleichen Ebene liegen wie die Innenfläche des Raumes des Bereiches 17. Der Bereich 17 ist die Innenwandfläche des Gehäuses 10. In Lichtbogenaufrichtung gesehen vor dem Wandabschnitt 20 befindet sich ein Absatz 23, der etwa in der Höhe der Kante 22 liegt; von diesem Absatz 23 fällt die Innenwandung in einer Art Böschung ab zum Abschnitt 20; diese Böschung verläuft etwa bis zur Kante 22. An den Absatz 23, auf dessen dem Wandabschnitt 20 entgegengesetzt liegenden Ende ist eine Führungswandung 25 angeformt, die den Wandabschnitt 20 hufeisenförmig umgibt und einen entgegengesetzt zur Lichtbogenaufrichtung befindlichen Schlitz 26 aufweist, der mit einem Zwischenraum 27 zwischen der Wandung 25 und einer den Klemmenaufnahme-
raum 13 abschließenden Begrenzungswand 28 gebildet ist. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, endet die Wandung 25 in bestimmtem Abstand von der Bodenwand 15, so daß Lichtbogengasen ein Rückströmweg außerhalb der Wandung 25 gemäß Pfeilrichtung P ermöglicht wird.

[0015] Auf den Absatz 23 kommt eine Lichtbogenleitschiene 29 zu liegen, die mit einer Anschlußklemme 30 verbunden ist, wobei der Verbindungsabschnitt 31 durch den Schlitz 26 hindurchgelangt.

[0016] Der der Bodenwand 15 entgegengesetzt liegende Abschnitt 25a der Wandung besitzt eine Aussparung 32, durch die der bewegliche Kontakthebel 33 des Leitungsschutzschalters hindurchgreift, an dem das bewegliche Kontaktstück 34 angebracht ist.

[0017] Das Lichtbogenleitblech verläuft innerhalb der Wandung 25 schräg hin bis zur Innenfläche der Bodenwand 15 und endet dort in einem Lichtbogenleitschienenabschnitt 29a.

[0018] An den Abschnitt 29a schließt sich das in der Zeichnung nicht näher dargestellte Lichtbogenlöschblechpaket 35 an; die Lichtbogenlöschbleche (siehe

weiter unten) verlaufen parallel zum Lichtbogenleitschienenabschnitt 29a. Am entgegengesetzten Ende des Lichtbogenlöschblechpaketes 35 befindet sich eine weitere Lichtbogenleitschiene 36, an der ein in den Vorkammerraum hineinragender Vorsprung 37 angeformt ist, auf den bei einer Ausschalthandlung der am beweglichen Kontaktstück 34 befindliche Lichtbogenfußpunkt überspringt bzw. kommutiert. Der am festen Kontaktstück 38 entstehende Lichtbogenfußpunkt läuft in Pfeilrichtung P1 zum Lichtbogenleitschienenabschnitt 29a und in die Lichtbogenlöschbleche 35, in denen der Lichtbogen gelöscht wird.

[0019] Die Fig. 3 zeigt die Ausgestaltung des Vorkammerraumes. Im montierten Zustand, wenn das Schaltgerät zusammengebaut ist, sind zwei Gehäuseschalen 10 vorgesehen, die mit ihren Wandungen 12 gegeneinander gerichtet sind. Dadurch entsteht der Vorkammerraum 16, der sich über die Böschung 24 zunächst stark erweitert bis in die sich gegenüberliegenden Wandabschnitte 20. Von diesen aus steigen die Wandabschnitte 21 an und enden in den Kanten, die, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, konvex abgerundet sind. Daran schließen sich Wandabschnitte 39 an, die senkrecht verlaufen und den Abschluß der Wandabschnitte 21 in Richtung zum Lichtbogenlöschblechpaket 35 bilden. An diesen Wandabschluß 39 schließt sich das Lichtbogenlöschblechpaket 35 an, das aus mehreren Lichtbogenlöschblechen zusammengesetzt ist, die eine Aussparung 41 besitzen, die von der zur Kontaktstelle hin gerichteten Kante 40 ausgehen und sich darin verjüngen; der vorder Kantenabschnitt 40 beidseitig zur Aussparung 41 entspricht etwa der Höhe der Kante 22, gemessen vom Boden 17 aus; er überragt die vordere Kante 40 bzw. den Kantenabschnitt, der zwischen dem Wandabschnitt 17 und der Aussparung 41 liegt.

[0020] Die unmittelbar vor dem Lichtbogenlöschblechpaket 35 liegenden Kanten 22 besitzen einen gleichen Abstand voneinander wie die lichte Weite der Aussparungen 41 an der vorderen Kante 40 jedes Löschbleches. Dieser im Bereich der Wandabschnitte 20 befindliche Expansionsraum ist so bemessen, daß das bewegliche Kontaktstück 34 bei der Öffnungsbewegung diesen Raum durchquert. Die dem Festkontaktstück 38 zugewandte Seite des Expansionsraumes sowie die düsenförmige Verengung werden durch die Lichtbogenleitschiene 29 begrenzt. Der Raum hinter der Zunge 37 ist mit Gehäusematerial 42 angefüllt, um ein Ausströmen der Schaltgase an dieser Stelle zu verhindern, da eine entsprechende Öffnung die Kommutierung des Lichtbogenfußpunktes vom beweglichen Kontaktstück 34 auf den Vorsprung 37 behindern würde. Der Kanal 27 dient, wie oben erwähnt, als Rückströmungskanal, der für eine zusätzliche Beschleunigung des Lichtbogens sorgt. Entscheidend ist dabei, daß der Expansionsraum über die Böschung unmittelbar am Festkontaktstück 38 beginnt.

[0021] Bei einer besonders günstigen Ausgestaltung der Erfindung ist die Höhe des Raumes zwischen

der Aussparung 32, durch die der bewegliche Kontakt-
 hebel 33 des Leitungsschutzschalters hindurchgreift,
 geringer als der Abstand, den die beiden Kanten 22
 unmittelbar vor den Lichtbogenlöschblechen einneh-
 men. Ein bevorzugter Wert für die Höhe der Aussparun-
 gen 32 beträgt 1,7 mm; der Abstand der beiden sich
 gegenüberliegenden Kanten beträgt in bevorzugter
 Weise 4,5 mm.

6. Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Aus-
 sparung (32), durch die der Kontakthebel (33) hin-
 durchgreift, geringer ist als der Abstand der beiden
 Kanten (22) unmittelbar vor dem Löschblechbe-
 reich.

Patentansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät, insbesondere Leitungs-
 schutzschalter, mit einer Kontaktstelle mit bewegli-
 chem Kontaktstück und feststehendem
 Kontaktstück, mit einer sich an das feststehende
 Kontaktstück anschließenden ersten Lichtbogen-
 leitschiene und mit einer zweiten Lichtbogenleit-
 schiene, die an das bewegliche Kontaktstück in
 dessen Ausschaltstellung anschließt, mit einem
 zwischen den Lichtbogenleitschienen befindlichen
 Lichtbogenlöschblechpaket, in das der Lichtbogen
 beim Ausschalten hineinläuft und darin gelöscht
 wird, und mit einem Vorkammerraum, dadurch
gekennzeichnet, daß der Vorkammerraum von zwei
 Wandabschnitten (20, 21) begrenzt ist, deren
 Abstand sich zu den Löschblechen (35) hin verrin-
 gert.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß die Wandabschnitte im Bereich der
 Kontaktstelle einen maximalen Abstand voneinan-
 der haben, so daß ein großer Expansionsraum für
 den Lichtbogen gebildet ist.
3. Schaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, mit Lichtbo-
 genlöschblechen, von deren dem Vorkammerraum
 zugewandten Kante eines sich in Lichtbogenlauf-
 richtung verengende Aussparung anschließt,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Wandabschnitte
 im Löschblechbereich der lichten Weite der Aus-
 sparungen der Löschbleche am Kantenbereich
 gleichen oder geringfügig geringeren Abstand von-
 einander besitzen.
4. Schaltgerät nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß die an die vordere Kante der Lichtbo-
 genlöschbleche anschließenden Wandabschnitte
 (21, 39) eine aufeinanderzu konvexe Krümmung
 aufweisen.
5. Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß der Vorkammerraum
 im Bewegungsbereich des beweglichen Kontakt-
 stückes durch die etwa kreisförmigen Wand-
 abschnitte (20) begrenzt ist, deren Abstand
 voneinander etwa der Höhe des Lichtbogenlösch-
 blechpaketes senkrecht zur Wandinnenfläche des
 Gehäuses entspricht.

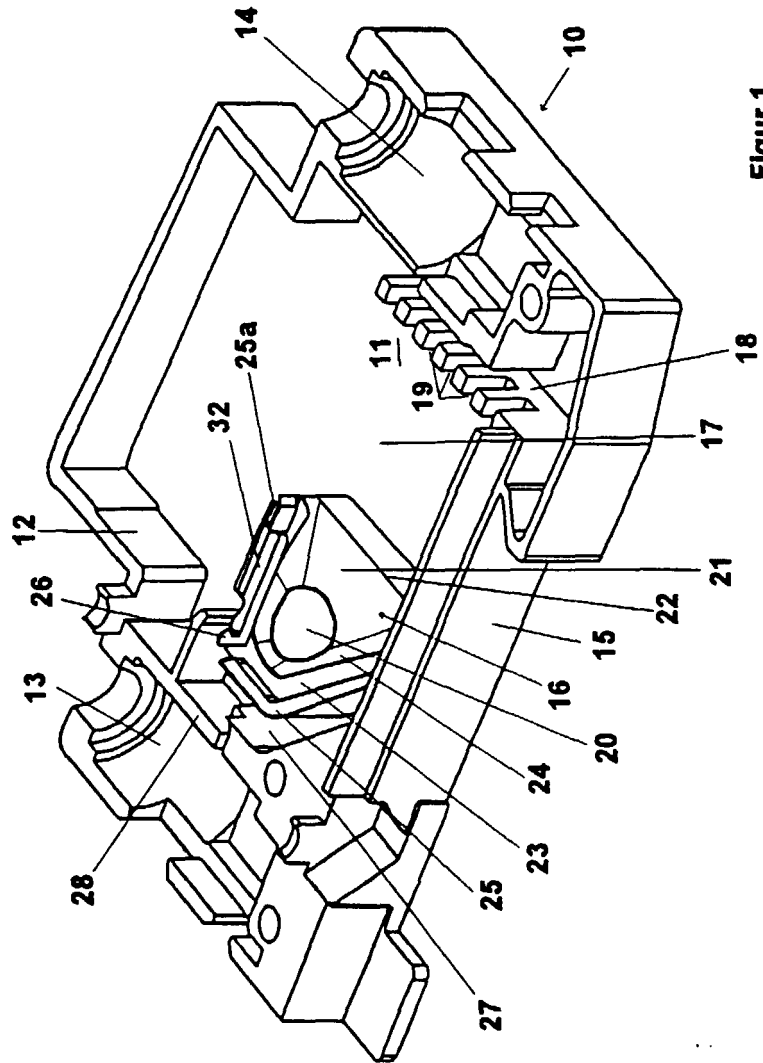
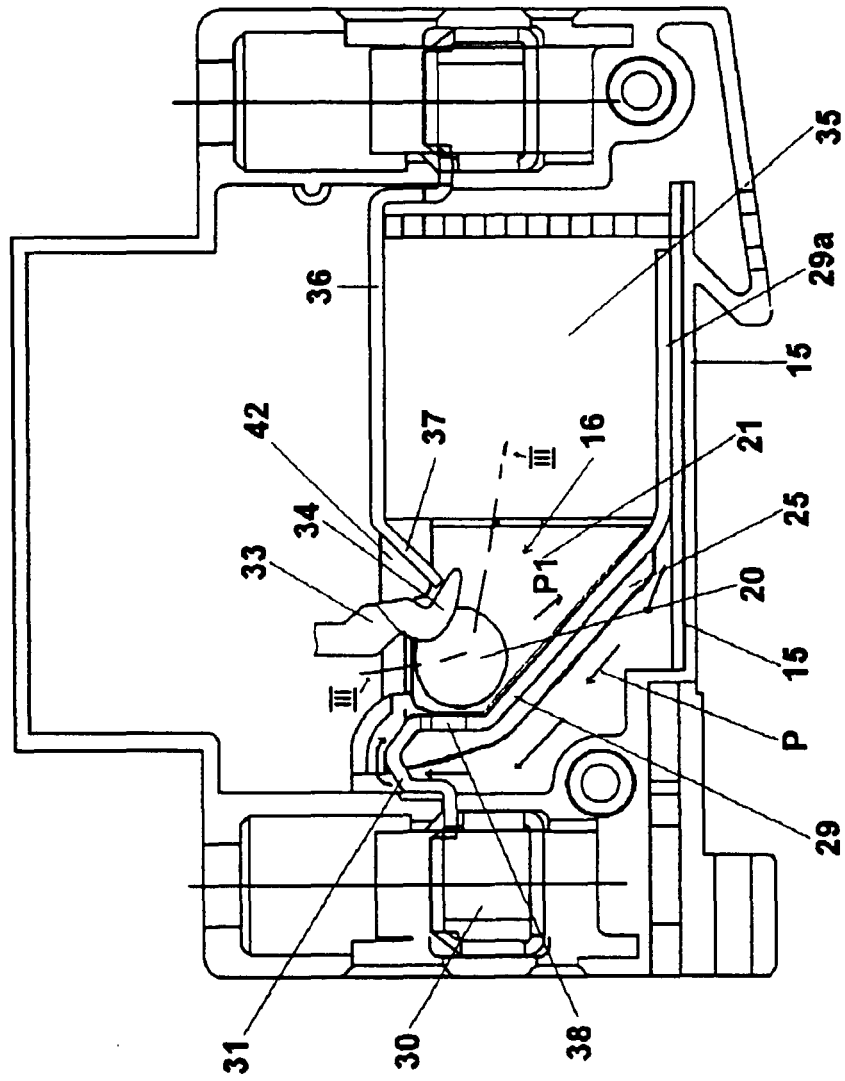
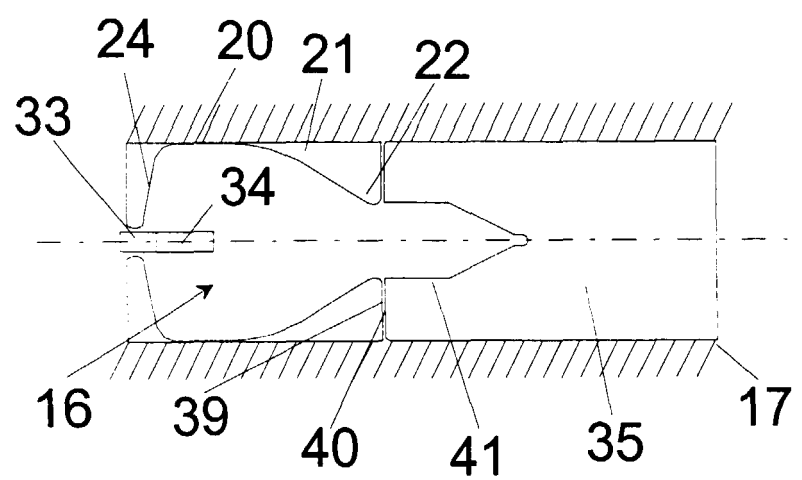


Figure 1



Figur 2



Figur 3