



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**04.10.95 Bulletin 95/40**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H01H 33/98, H01H 33/02,**  
**H02B 13/00**

②① Numéro de dépôt : **91420172.8**

②② Date de dépôt : **30.05.91**

⑤④ **Disjoncteur électrique à autoexpansion et à rotation de l'arc.**

③⑩ Priorité : **14.06.90 FR 9007558**

④③ Date de publication de la demande :  
**18.12.91 Bulletin 91/51**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**04.10.95 Bulletin 95/40**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**BE CH DE DK ES GB IT LI NL SE**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 277 848**  
**WO-A-86/00169**  
**DE-B- 2 546 490**  
**FR-A- 2 105 575**

⑦③ Titulaire : **SCHNEIDER ELECTRIC SA**  
**40, avenue André Morizet**  
**F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)**

⑦② Inventeur : **Kersusan, Jean-Pierre**  
**Merlin Gerin - Sce. Brevets**  
**F-38050 Grenoble Cedex (FR)**  
Inventeur : **Filiputti, Hugues**  
**Merlin Gerin - Sce. Brevets**  
**F-38050 Grenoble Cedex (FR)**  
Inventeur : **Pennucci, Victor**  
**Merlin Gerin - Sce. Brevets**  
**F-38050 Grenoble Cedex (FR)**

⑦④ Mandataire : **Hecke, Gérard et al**  
**Schneider Electric SA,**  
**Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)**

**EP 0 462 024 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

L'invention est relative à un disjoncteur électrique à autoexpansion comprenant un ou plusieurs pôles logés dans une cuve étanche remplie d'un gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre, chaque pôle ayant une chambre de coupure renfermant:

- un contact fixe,
- un contact mobile solidaire d'une broche coulissante traversant à étanchéité la paroi de la chambre de coupure,
- des moyens de mise en rotation de l'arc lors de la séparation des contacts,
- et une voie d'échappement de gaz ménagée dans au moins un des contacts pour assurer une communication et un écoulement de gaz entre la chambre de coupure, et le volume d'expansion de la cuve lors de la séparation des contacts.

La présence d'un arc tournant dans un disjoncteur à autoexpansion ayant une chambre de coupure à surface cylindrique de révolution, provoque un mouvement uniforme de rotation de gaz chaud autour de la zone d'arc entre les contacts séparés. En fonction de l'intensité du courant à interrompre, ce mouvement gazeux limite les échanges gazeux entre les autres volumes de la chambre de coupure, et risque de diminuer la qualité de l'écoulement gazeux lors de la période d'extinction.

Selon le document WO-86/00169, un disjoncteur à autoexpansion et à arc tournant compofle une chambre de coupure à surface gauche pour former un résonateur acoustique à réflexion centripète des ondes de pression. Il en résulte une convergence des gaz vers la zone de séparation.

Un bouchon gazeux tournant peut même obstruer partiellement l'entrée de la voie d'échappement, en limitant l'écoulement gazeux, ce qui compromet l'extinction de l'arc.

L'objet de l'invention consiste à améliorer les performances de coupure d'un disjoncteur à autoexpansion et à rotation de l'arc.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que la chambre de coupure de chaque pôle présente une section carrée ou rectangulaire, destinée à perturber le mouvement de rotation du gaz pour améliorer le brassage dans la chambre de coupure et obtenir un écoulement gazeux optimum dans la voie d'échappement.

Pour un encombrement prédéterminé du disjoncteur, l'adoption d'une chambre de coupure à section carrée ou rectangulaire procure les avantages suivants:

- établissement d'un volume maximum pour la montée en pression du gaz dans la chambre de coupure,
- résorption du bouchon gazeux après freinage

du mouvement de rotation du gaz pour faciliter l'écoulement gazeux dans la voie d'échappement.

- amélioration de la qualité du gaz présent dans l'écoulement gazeux.

Il en résulte une amélioration de l'effet d'autoexpansion du gaz, propice à une extinction rapide de l'arc.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, le confinement des chambres de coupure des différents pôles s'effectue par assemblage de deux demi-coquilles conjuguées, fixées entre elles au moyen de vis de fixation pour former une enveloppe isolante monobloc.

Dans chaque pôle se trouve un joint d'étanchéité ayant une forme conjuguée à la chambre de coupure, et disposé dans le plan d'assemblage de deux demi-coquilles.

Une paroi de blindage est agencée à l'intérieur de chaque chambre de coupure, en appliquant le joint contre deux chanfreins internes des demi-coquilles aboutées.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique du disjoncteur triphasé raccordé à un jeu de barres de la cellule, le pôle de droite étant représenté partiellement en coupe;
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne 2-2 de la figure 1;
- la figure 3 montre une vue en coupe selon la ligne 3-3 de la figure 1;
- la figure 4 représente une vue en coupe selon la ligne 4-4 de la figure 2.

Sur les figures, un disjoncteur 10 triphasé à arc tournant et à autoexpansion est utilisé dans une cellule d'un poste électrique à haute tension et à isolement gazeux intégral, dont la structure est décrite à titre d'exemple dans le brevet français n° 2.507.835. Le disjoncteur 10 est logé dans une cuve étanche (non représentée) formant le volume aval d'expansion remplie de gaz isolant électronégatif à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre SF6.

Les trois pôles 12,14,16 du disjoncteur 10 sont identiques, et seul le pôle 16 (figure 4) sera décrit en détail par la suite. Le pôle 16 est équipé d'une chambre de coupure 18 renfermant une bobine 20 électromagnétique de mise en rotation de l'arc sur une piste annulaire du contact fixe 22, et un contact mobile 24 porté par une broche 26 conductrice coulissante le long d'un manchon 28 fixe de guidage dans la direction de l'axe longitudinal 29 du pôle 16. La broche 26 est reliée mécaniquement à une manivelle du mécanisme de commande (non représenté) pour autoriser

l'actionnement en translation du contact mobile 24 de la position de fermeture (demi-vue de droite, figure 4) vers la position d'ouverture (demi-vue de gauche, figure 4) lors de l'ouverture du disjoncteur 10, et réciproquement de la position d'ouverture vers la position de fermeture lors de la fermeture du disjoncteur 10.

La bobine 20 est du type décrit dans le document FR-A-2.464.550. L'ensemble contact fixe 22 et bobine 20 de chaque pôle 12,14,16 est connecté par l'intermédiaire d'un plot 30 de raccordement à la barre correspondante d'un jeu de barres 32 triphasé, disposé à l'extérieur de la chambre de coupure 18 dans le fond de la cuve du poste. Des voies d'échappement 34,36 sont agencées axialement à travers les contacts 22,24, le noyau 38 magnétique de la bobine 20, et la broche 26 pour assurer une double communication amont et aval entre la chambre de coupure 18 de chaque pôle 12,14,16, et le volume d'expansion 40 de la cuve. Cette communication permet un écoulement de gaz vers le volume d'expansion 40, lors de l'interruption d'un arc électrique dans la chambre de coupure 18 correspondante.

Le disjoncteur 10 présente une enveloppe 42 monobloc en matériau isolant moulé, formée par l'assemblage de deux demi-coquilles 44,46 symétriques autorisant le confinement interne des chambres de coupure 18 des trois pôles 12,14,16. Les deux demi-coquilles 44,46 sont fixées entre elles par une pluralité de vis 48 de fixation avec interposition de trois joints 50 d'étanchéité agencées dans le plan d'assemblage au niveau de la zone médiane des chambres de coupure 18. Chaque demi-coquille 44,46 comporte trois compartiments en ligne, séparés l'un de l'autre par deux cloisons intermédiaires 52,54; 56,58, chaque compartiment ayant une section carrée. Le plan d'assemblage des demi-coquilles 44,46 s'étend dans un plan horizontal perpendiculaire à l'axe longitudinal 29 de chaque pôle 12,14,16.

La formation de chaque chambre de coupure 18 résulte de l'accolement de deux compartiments conjugués des demi-coquilles 44,46. Chaque chambre 18 possède une section carrée (voir figures 2 et 3), à l'intérieur de laquelle est logée la bobine 20 cylindrique. Le joint 50 d'étanchéité de chaque chambre de coupure 18 prend appui sur deux chanfreins internes (non représentés) ménagés sur les bords abou-  
tés des demi-coquilles 44,46 en formant un V. Une pa-  
roi de blindage 60, par exemple en cuivre, est agen-  
cée à l'intérieur de chaque chambre de coupure 18,  
et applique le joint 50 sur le V des chanfreins avec une  
pression prédéterminée. Il n'y a pas de communica-  
tion entre les chambres 18 lorsque les contacts 22,24  
des pôles 12,14,16 sont fermés.

Le matériau isolant moulé de l'enveloppe 42 est avantageusement à base de polycarbonate chargé  
par des fibres de verre, mais tout autre matériau ther-  
moplastique peut être utilisé.

Chaque manchon 28 de guidage axial comporte

un orifice 62 annulaire de passage de la broche 26  
mobile, et une bague 64 de retenue d'un joint 66 auxi-  
liaire de forme annulaire, agencé à étanchéité autour  
de la surface latérale de la broche 26. La bague 64  
est soudée par ultra-sons au manchon 28 isolant. Le  
diamètre intérieur du joint 66 est inférieur à celui de  
l'orifice 62. Le joint 66 de type segment, est réalisé  
en matière thermoplastique.

Les trois manchons 28 isolants sont également  
soudés par ultra-sons à la demi-coquille 44 supérieu-  
re de l'enveloppe 42.

La paroi de blindage 60 présente une forme  
carrée, mais toute autre forme peut être envisagée.

Le fonctionnement d'un pôle du disjoncteur 10 à  
autoexpansion est le suivant:

L'arc tiré lors de la séparation des contacts 22,24  
suite à un ordre d'ouverture du disjoncteur 10, est mis  
en rotation dans la chambre de coupure 18 par l'ac-  
tion du champ magnétique de la bobine 20. La rota-  
tion de l'arc crée par la suite un mouvement de rota-  
tion périphérique du gaz SF6 jusqu'à la paroi de blind-  
age 60. La section carrée de la chambre de coupure  
18 autorise d'une part un volume maximum de mon-  
tée en pression du gaz, et d'autre part un brassage  
amélioré du gaz dû aux turbulences créées dans les  
volumes morts de la chambre 18 carrée, dans les-  
quels le gaz ne tourne pas. Il en résulte un effet de  
freinage du mouvement de rotation du gaz et un écou-  
lement gazeux optimum à travers les voies d'échap-  
pement 34,36 vers le volume d'expansion 40. Cet  
écoulement gazeux permet une extinction rapide de  
l'arc.

L'invention est également applicable à un dis-  
joncteur triphasé à pôles séparés, dans lequel cha-  
que pôle est confiné dans une enveloppe isolante sé-  
parée, de section carrée.

La section de la chambre de coupure 18 peut  
également être rectangulaire.

## Revendications

1. Disjoncteur électrique (10) à autoexpansion  
comprenant un ou plusieurs pôles (12,14,16) lo-  
gés dans une cuve étanche remplie d'un gaz iso-  
lant à rigidité diélectrique élevée, notamment de  
l'hexafluorure de soufre, chaque pôle (12,14,16)  
ayant une chambre de coupure (18) renfermant:
  - un contact fixe (22),
  - un contact mobile (24) solidaire d'une bro-  
che (26) coulissante traversant à étanchéi-  
té la paroi de la chambre de coupure (18),
  - des moyens (20) de mise en rotation de  
l'arc lors de la séparation des contacts  
(22,24),
  - et une voie d'échappement (34,36) de gaz  
ménagée dans au moins un des contacts  
(22,24) pour assurer une communication et

- un écoulement de gaz entre la chambre de coupure (18), et le volume d'expansion (40) de la cuve lors de la séparation des contacts (22,24),  
 caractérisé en ce que la chambre de coupure (18) de chaque pôle (12,14,16) présente une section carrée ou rectangulaire, destinée à perturber le mouvement de rotation du gaz pour améliorer le brassage dans la chambre de coupure (18) et obtenir un écoulement gazeux optimum dans la voie d'échappement (34,36).
2. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que le confinement des chambres de coupure (18) des différents pôles (12,14,16) s'effectue par assemblage de deux demi-coquilles (44,46) conjuguées, fixées entre elles au moyen de vis (48) de fixation pour former une enveloppe (42) isolante monobloc, et qu'un joint (50) d'étanchéité, de forme conjuguée à chaque chambre de coupure (18), se trouve dans le plan d'assemblage des deux demi-coquilles (44,46).
3. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de mise en rotation de l'arc comportent une bobine (20) électromagnétique cylindrique associée au contact fixe (22), en s'étendant coaxialement à l'axe longitudinal (29) du pôle (12,14,16) correspondant.
4. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'une paroi de blindage (60) est agencée à l'intérieur de chaque chambre de coupure (18), en appliquant le joint (50) contre deux chanfreins internes de demi-coquilles (44,46) aboutées.
5. Disjoncteur à autoexpansion selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le guidage axial de la broche 26 coulissante de chaque pôle 12,14,16, s'opère au moyen d'un manchon isolant tubulaire (28), ayant une première extrémité solidarisée à l'enveloppe (42), et une deuxième extrémité opposée équipée d'une bague (64) de retenue d'un joint (66) auxiliaire, lequel est agencé coaxialement à étanchéité autour de la broche (26), le diamètre interne du joint (66) auxiliaire étant inférieur à celui de l'orifice (62) de passage de la broche (26) dans le manchon (28).
6. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 5, caractérisé en ce que la première extrémité du manchon (28) de guidage de chaque pôle (12,14,16) est fixée à la demi-coquille (44) supérieure par soudage aux ultra-sons.

7. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que la bague (64) de retenue est fixée à la deuxième extrémité du manchon (28) de guidage par soudage aux ultra-sons.

## Patentansprüche

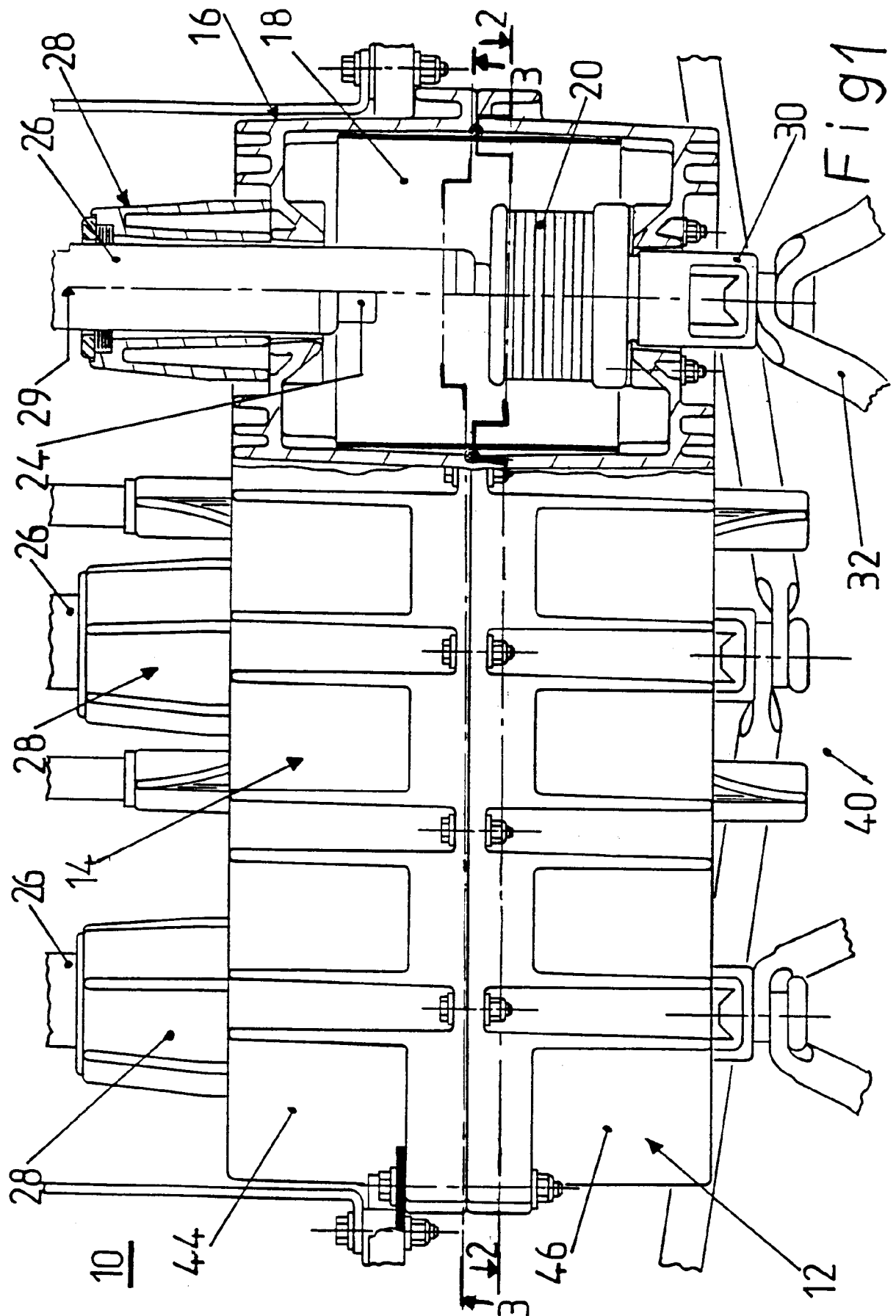
1. Autopneumatischer Leistungsschalter (10) mit einem oder mehreren Polen (12, 14, 16), die in einem gasdichten, mit einem Gas hoher dielektrischer Festigkeit, insbesondere Schwefelhexafluorid gefüllten Behälter angeordnet sind, wobei jeder Pol (12, 14, 16) eine Löschkammer (18) umfaßt, in der
- ein feststehender Kontakt (22),
  - ein beweglicher Kontakt (24), der fest mit einem, gasdicht durch die Wand der Lichtbogenlöschkammer (18) geführten Gleitkontaktträger (26) verbunden ist, sowie
  - ein in mindestens einem der Kontakte (22, 24) ausgebildeter Ausströmkanal (34, 36) angeordnet ist, um bei Trennung der Kontakte (22, 24) eine Verbindung sowie eine Gasströmung zwischen der Lichtbogenlöschkammer (18) und der Ausdehnungskammer (40) des Behälters zu gewährleisten,
- dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtbogenlöschkammer (18) jedes Pols (12, 14, 16) einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist, der dazu dient, die Drehbewegung des Gases zu behindern, um die Umwälzung in der Lichtbogenlöschkammer (18) zu verbessern und eine optimale Gasströmung in den Ausströmkanal (34, 36) zu erzielen.
2. Autopneumatischer Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Einschluß der Lichtbogenlöschkammern (18) der einzelnen Pole (12, 14, 16) durch Zusammenfügung zweier formentsprechender Halbschalen (44, 46) erfolgt, die zur Bildung eines Einblock-Isolierstoffgehäuses (42) mit Hilfe von Befestigungsschrauben aufeinander befestigt werden, und daß in der Verbindungsebene der beiden Halbschalen (44, 46) eine Dichtung (50) mit einer an jede Lichtbogenlöschkammer (18) angepaßten Form angeordnet ist.
3. Autopneumatischer Leistungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel, um den Lichtbogen in Drehung zu versetzen, eine elektromagnetische Zylinderspule (20) umfassen, die dem feststehenden Kontakt (22) zugeordnet und coaxial zur Längsachse (29) des entsprechenden Pols (12, 14, 16) angeordnet ist.

4. Autopneumatischer Leistungsschalter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Innern jeder Lichtbogenlöschkammer (18) eine Abschirmungswand (60) angeordnet ist, die die Dichtung (50) gegen zwei Innenfasen der aufeinanderliegenden Halbschalen (44, 46) drückt. 5
5. Autopneumatischer Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Führung des Gleitkontaktträgers (26) jedes Pols (12, 14, 16) mit Hilfe einer rohrförmigen Isolierstoffhülse (28) erfolgt, die ein mit dem Gehäuse (42) verbundenes erstes Ende sowie ein entgegengesetztes, einen Rückhaltering (64) zur Zurückhaltung einer gasdicht coaxial um den Kontaktträger (26) gelegten Hilfsdichtung (66) aufweisendes zweites Ende umfaßt, wobei die Hilfsdichtung (66) einen kleineren Innendurchmesser aufweist als die Öffnung (62) der Führungshülse (28) zur Durchführung des Kontaktträgers (26). 10 15
6. Autopneumatischer Leistungsschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ende der Führungshülse (28) jedes Pols (12, 14, 16) durch Ultraschallschweißen an der oberen Halbschale (44) befestigt ist. 20 25
7. Autopneumatischer Leistungsschalter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückhaltering (64) durch Ultraschallschweißen am zweiten Ende der Führungshülse (28) befestigt ist. 30

## Claims

1. An electrical circuit breaker (10) with self-extinguishing expansion comprising one or more poles (12, 14, 16) housed in a sealed enclosure filled with an insulating gas with a high dielectric strength, notably sulphur hexafluoride, each pole (12, 14, 16) having an arc extinguishing chamber (18) housing: 35 40
- a stationary contact (22),
  - a movable contact (24) securedly united to a sliding pin (26) passing tightly through the wall of the extinguishing chamber (18),
  - means (20) for rotating the arc when the contacts (22, 24) separate,
  - and a gas exhaust channel (34, 36) arranged in at least one of the contacts (22, 24) to provide a communication and gas outflow between the extinguishing chamber (18) and the expansion volume (40) of the enclosure when the contacts (22, 24) separate, 45 50 55
- characterized in that the extinguishing chamber

- (18) of each pole (12, 14, 16) presents a square or rectangular cross-section, designed to disturb the rotation movement of the gas to improve stirring in the extinguishing chamber (18) and obtain an optimum gas outflow in the exhaust channel (34, 36).
2. The circuit breaker with self-extinguishing expansion according to claim 1, characterized in that confinement of the extinguishing chambers (18) of the different poles (12, 14, 16) is achieved by assembly of two conjugate half-shells (44, 46), fixed together by means of fixing screws (48) to form a single-piece insulating enclosure (42), and a seal (50), having a shape conjugate with the extinguishing chamber (18), is located in the assembly plane of the two half-shells (44, 46).
3. The circuit breaker with self-extinguishing expansion according to claim 2, characterized in that the means for rotating the arc comprise a cylindrical electromagnetic coil (20) associated with the stationary contact (22), and extending coaxially to the longitudinal axis (29) of the corresponding pole (12, 14, 16).
4. The circuit breaker with self-extinguishing expansion according to claim 2 or 3, characterized in that a shielding wall (60) is arranged inside each extinguishing chamber (18), applying the seal (50) against two internal bevels of the abutted half-shells (44, 46).
5. The circuit breaker with self-extinguishing expansion according to one of the claims 2 to 4, characterized in that axial guiding of the sliding pin (26) of each pole (12, 14, 16) is achieved by means of a tubular insulating sleeve (28), having a first end securedly united to the enclosure (42), and a second opposite end equipped with a retaining ring (64) of an auxiliary seal (66), which is tightly arranged coaxially around the pin (26), the internal diameter of the auxiliary seal (66) being smaller than that of the orifice (62) for the pin (26) to pass through the sleeve (28).
6. The circuit breaker with self-extinguishing expansion according to claim 5, characterized in that the first end of the guide sleeve (28) of each pole (12, 14, 16) is fixed to the upper half-shell (44) by ultra-sound welding.
7. The circuit breaker with self-extinguishing expansion according to claim 5 or 6, characterized in that the retaining ring (64) is fixed to the second end of the guide sleeve (28) by ultra-sound welding.



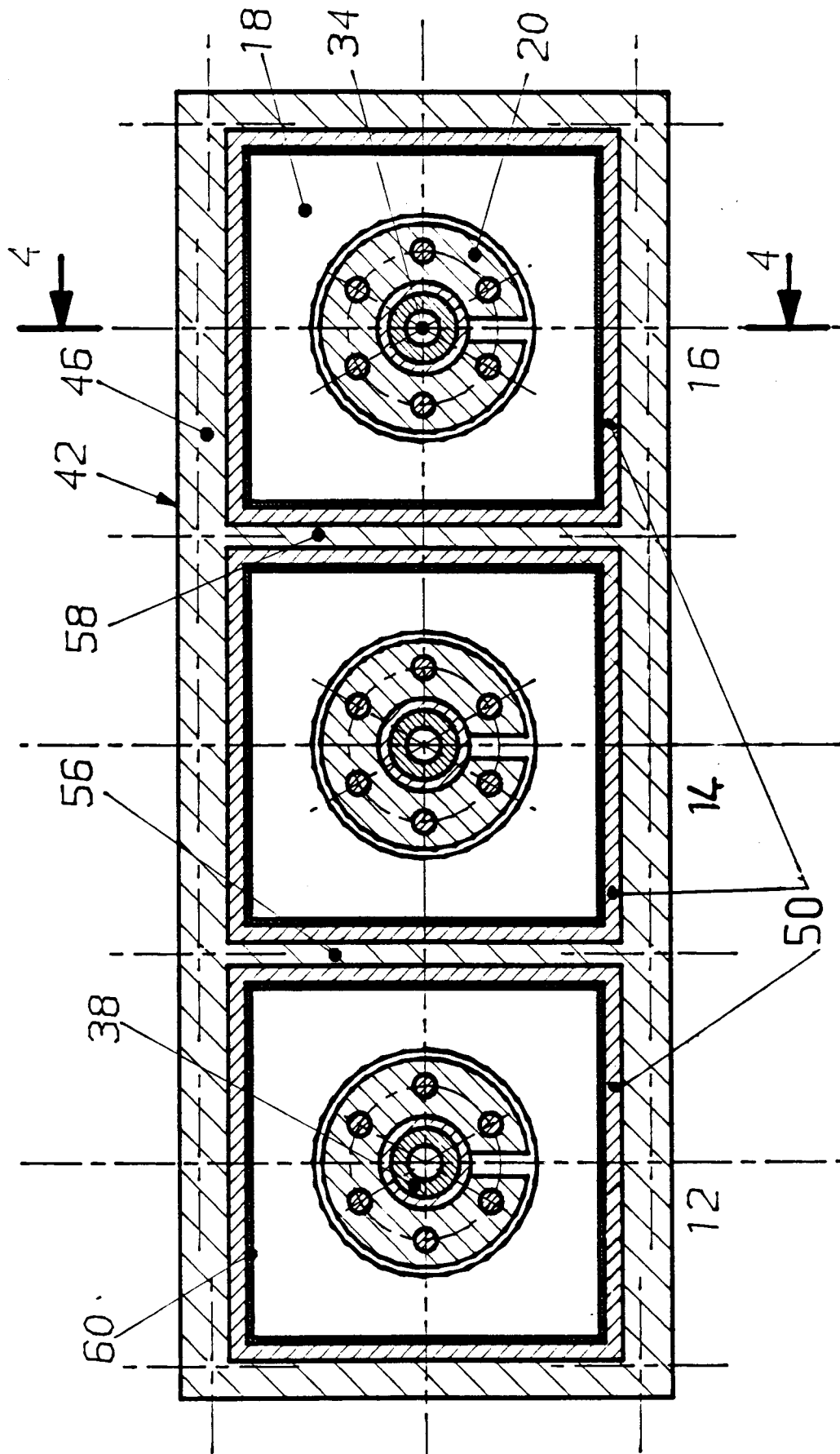


Fig 2

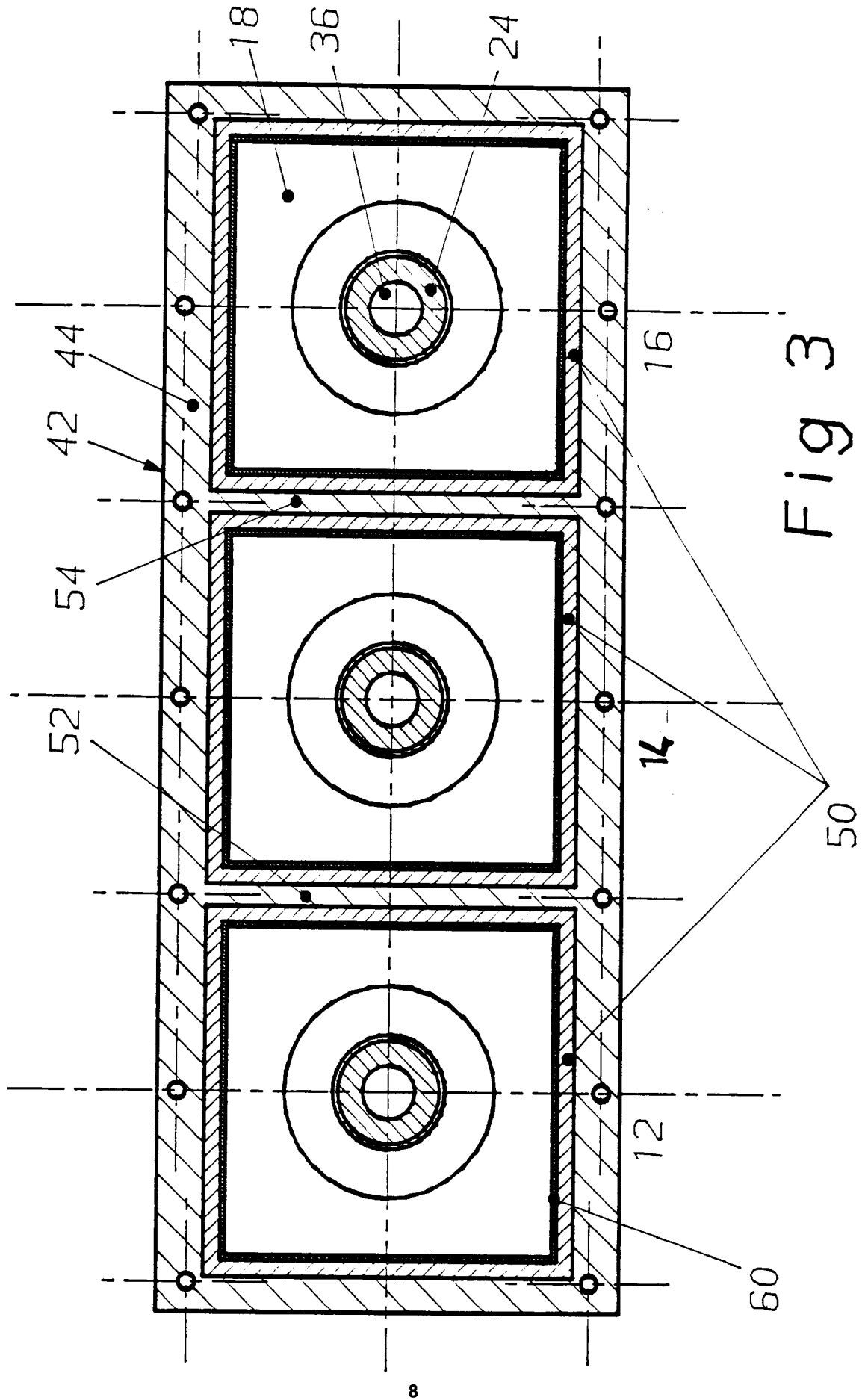


Fig 3



