



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
18.01.95 Bulletin 95/03

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01H 77/10**

②① Numéro de dépôt : **90420285.0**

②② Date de dépôt : **15.06.90**

⑤④ **Disjoncteur limiteur équipé d'un dispositif retardateur de retombée de contact à effet électromagnétique.**

③⑩ Priorité : **26.06.89 FR 8908589**

④③ Date de publication de la demande :
02.01.91 Bulletin 91/01

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
18.01.95 Bulletin 95/03

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

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 314 540
DE-A- 1 463 310
FR-A- 2 272 479
US-A- 4 409 573
US-A- 4 612 430

⑦③ Titulaire : **MERLIN GERIN**
2, chemin des Sources
F-38240 Meylan (FR)

⑦② Inventeur : **Nebon, Jean-Pierre**
Merlin Gerin,
Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cedex (FR)
Inventeur : **Dudon, Pascal**
Merlin Gerin,
Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cedex (FR)
Inventeur : **Coudert, Patrick**
Merlin Gerin,
Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cedex (FR)
Inventeur : **Morel, Robert**
Merlin Gerin,
Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

⑦④ Mandataire : **Hecke, Gérard et al**
Merlin Gérin,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

EP 0 406 130 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 limiteur à boîtier isolant moulé, comprenant dans chaque pôle:

- un système de contacts à répulsion électrodynamique ayant un bras support conducteur équipé d'un premier contact, et un contact mobile ayant au moins un deuxième contact coopérant en position de fermeture avec le premier contact, ledit contact mobile étant propulsé vers la position d'ouverture par des forces électrodynamiques engendrées durant une première phase de répulsion après dépassement par le courant d'un seuil prédéterminé,
- et un verrou électromagnétique anti-retombée susceptible d'occuper une position active pour maintenir temporairement le contact mobile ouvert après répulsion.

Un verrou électromagnétique anti-retombée pour disjoncteur limiteur est déjà connu des documents US-A-4 409 573, DE-A-1 463 310 et FR-A-2 272 479. L'actionnement du verrou vers la position active résulte de l'intervention de forces d'attraction électromagnétique engendrées par le passage d'un fort courant dans le pôle.

Selon le document US-A-4 409 573, le verrou est formé par une lame d'accrochage susceptible de coopérer avec une encoche prévue à l'une des extrémités du bras de contact mobile du côté du barreau. L'éloignement du verrou par rapport aux pièces de contacts entre lesquelles s'établit l'arc nécessite la mise en place d'un anneau en acier entourant le barreau pour renforcer l'effet d'attraction électromagnétique sur le verrou.

L'effet d'accrochage du contact mobile en position repulsée présente l'inconvénient d'empêcher toute possibilité de sélectivité dans le circuit. Le décrochage s'opère par la rotation du barreau après déclenchement du mécanisme.

Un autre dispositif anti-retombée (voir document US-A- 4.612.430) utilise une technique différente mettant en oeuvre l'accélération du contact mobile lors de la répulsion électrodynamique pour agir initialement par effet mécanique sur le verrou, lequel est ensuite attiré complètement vers la position active par attraction magnétique.

L'objet de l'invention consiste à améliorer la réalisation d'un verrou électromagnétique anti-retombée pour disjoncteur limiteur.

Selon l'invention, le verrou électromagnétique comporte un circuit magnétique entourant le bras support au voisinage des premier et deuxième contacts pour obtenir une attraction électromagnétique maximum dès la naissance de l'arc, provoquant un déplacement rapide du verrou vers la position active, ledit circuit magnétique étant équipé de moyens d'appui en forme de rampes sollicitant le verrou vers une position inactive par l'action de rappel du contact

mobile dans le sens de la fermeture.

Le verrou est isolé électriquement du bras support par un revêtement isolant.

Dans un premier mode de réalisation, le verrou électromagnétique comporte un circuit magnétique formé par une paire d'étriers semi-mobiles disposés symétriquement par rapport au plan médian du pôle de manière à définir un premier entrefer inférieur et un deuxième entrefer supérieur, chaque étrier étant logé dans un écran d'isolement et ayant un prolongement conformé en rampe de retenue, sur laquelle prend appui le contact mobile dans la retenue, sur laquelle prend appui le contact mobile dans la position active dudit verrou.

Un pincement de l'arc s'effectue dans l'entrefer supérieur lorsque le verrou se trouve dans la position active.

Après extinction de l'arc, l'effet d'attraction électromagnétique disparaît, et le verrou est sollicité vers une position inactive. La rampe de retenue de chaque étrier présente une inclinaison prédéterminée par rapport au plan médian qui contribue au dégagement du verrou vers la position inactive sous l'action de la force de rappel du contact mobile.

Chaque étrier comporte une première face polaire séparée d'une deuxième face polaire par une encoche semi-ouverte encadrant la branche supérieure de la boucle du bras support lorsque le verrou est actionné vers la position active.

Selon un deuxième mode de réalisation, le verrou électromagnétique comporte un circuit magnétique fixe en forme de U et une palette pivotante sollicitée par un ressort de rappel en engagement contre la face polaire du circuit magnétique.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre des deux modes de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs, et représentés aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un pôle de disjoncteur limiteur à double coupure équipé de deux verrous à accrochage électromagnétique selon l'invention, le disjoncteur étant représenté en position de fermeture;
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne 2-2 de la figure 1, le verrou étant en position inactive;
- la figure 3 montre une vue identique à celle de la figure 2, en position active du verrou;
- la figure 4 représente une vue partielle du disjoncteur de la figure 1, avec une variante de réalisation du verrou anti-retombée.
- la figure 5 est une vue identique de la figure 3 d'une variante de réalisation, la demi-vue de gauche représentant le verrou en position inactive, et la demi-vue de droite montrant le verrou de position active (traits forts), et dans une po-

sition intermédiaire (traits en pointillé).

Sur la figure 1, un pôle 10 de coupure d'un disjoncteur limiteur multipolaire, à boîtier 12 isolant moulé, comporte un contact rotatif 14 à double coupure. La partie centrale du contact rotatif 14 est montée dans un logement d'un barreau 16 rotatif de commutation, commun à l'ensemble des pôles. La structure générale du pôle 10 est décrite dans le document EP-A-314.540.

Le contact rotatif 14 comporte une paire de bras de leviers 18,20 opposés, ayant chacun à leurs extrémités une pièce de contact 22,24 coopérant avec un contact fixe 26,28 conjugué en forme de pastille.

Chaque contact fixe 26,28 est solidarisé à l'extrémité interne d'un bras 30,32 en matériau conducteur, ayant une forme de boucle ou de U. Le raccordement électrique du pôle 10 s'opère au moyen de deux plages de connexion 34,36 agencées aux extrémités externes des bras support 30,32 traversant le boîtier 12 isolant.

Le contact rotatif 14, et les deux bras supports 30,32 constituent les parties actives réalisées en cuivre.

Deux chambres d'extinction d'arc 38,40 disposées de part et d'autre du barreau 16, sont associées aux couples de contacts 22,26; 24,28. Un système de ressorts 42 permet d'obtenir la pression de contact dans la position de fermeture du contact mobile 14.

Le barreau rotatif en matériau isolant, est monté à rotation autour d'un axe 43 entre une première et une deuxième position correspondant respectivement à la fermeture et à une ouverture normale des contacts. L'axe 43 s'étend dans la zone médiane du boîtier 12, perpendiculairement au plan de la figure 1. Le barreau 16 sert d'organe d'entraînement à l'ensemble des contacts rotatifs 14 des différents pôles du disjoncteur, et est accouplé au mécanisme de commande (non représenté), lequel est actionné manuellement par une manette, et automatiquement par un déclencheur sélectif.

Le fonctionnement d'un tel disjoncteur limiteur est bien connu des spécialistes, et il suffit de le décrire brièvement:

L'apparition dans le pôle 10 d'un courant de court-circuit dont l'intensité dépasse un seuil prédéterminé, engendre des forces de répulsion électrodynamique entre les contacts 22,26; 24,28. Il en résulte un déplacement rapide du contact mobile 14 vers la position d'ouverture, avant l'intervention du mécanisme ayant reçu un ordre de déclenchement issu du déclencheur. Le barreau 16 reste immobile dans la première position (figure 1) durant cette première phase de répulsion électrodynamique, et seul le contact rotatif 14 est déplacé vers la position d'ouverture pour tirer un double arc entre les contacts 22,26; 24,28, permettant d'obtenir un important effet limiteur du courant. L'extinction de l'arc s'opère d'une manière classique dans les chambres 38,40.

La rotation du barreau 16 vers la deuxième position intervient lorsque le temps de réponse du mécanisme s'est écoulé, de manière à confirmer l'ouverture définitive du disjoncteur. Ce mouvement de rotation du barreau 16 s'opère pendant une deuxième phase d'actionnement mécanique du mécanisme, qui prend le relais de la première phase de répulsion.

La première phase n'est pas opérationnelle lorsque l'intensité d'un courant de surcharge est inférieure au seuil de répulsion. L'effet limiteur de courant n'existe pas dans ce cas, et il faudra attendre l'intervention du barreau 16 après déclenchement du mécanisme, pour assurer l'ouverture automatique normale du disjoncteur.

Pour empêcher la refermeture automatique du contact mobile 14 pendant la première phase de répulsion électrodynamique, il est nécessaire de prévoir un système anti-retombée qui autorise un verrouillage temporaire du contact mobile 14 dans la position d'ouverture, soit jusqu'à l'extinction de l'arc, soit jusqu'à l'intervention du barreau 16 après déclenchement du mécanisme.

Selon l'invention, le système anti-retombée du contact mobile 14 de chaque pôle comporte une paire de verrous 44,46 (figure 1) électromagnétiques, disposés de part et d'autre du barreau 16, au voisinage des couples de contacts (22,26,24,28) correspondants. La structure des deux verrous 44,46 est identique, et seule celle du verrou 44 sera décrite en détail en référence aux figures 2 et 3.

Le verrou 44 électromagnétique est composé de deux étriers 48,50, semi-mobiles en matériau ferromagnétique, notamment de l'acier, coopérant avec une lame ressort 52 de rappel.

Les deux étriers 48,50 présentent une forme de U ou de C, et sont disposés en regard l'un de l'autre, et symétriquement par rapport au plan médian vertical de trace 54, de manière à entourer la branche supérieure du bras support 30 au niveau du contact fixe 26. Chaque étrier 48,50 comporte une première face polaire 56 séparée verticalement d'une deuxième face polaire 58 par une encoche 60 semi-ouverte, susceptible d'épouser la configuration latérale du bras de support 30.

A l'opposé de la première face polaire 56, chaque étrier 48,50 est équipé d'un prolongement conforme en rampe 62 de retenue présentant une inclinaison prédéterminée, par rapport à la deuxième face polaire 58.

La lame ressort 52 s'étend dans la direction longitudinale de l'axe 43 du barreau 16 et prend appui par ses extrémités opposées sur deux ergots 64,66 appartenant aux deux étriers 48,50 symétriques. La partie médiane incurvée de la lame ressort 52 est intercalée entre les premières faces polaires 56 et la branche inférieure du bras support 30.

La rampe 62 de retenue, la deuxième face polaire 58, l'encoche 60 et la base de chaque étrier 48,50

sont avantageusement recouvertes par un revêtement 68 en matériau isolant gazogène, notamment du polyamide. La surface entière des étriers 48,50 peut être enrobée par ce matériau isolant, sauf les premières faces polaires 56 délimitant l'entrefer inférieur 70.

Les étriers 48,50 semi-mobiles du verrou 44 s'étendent dans des logements 72,74 confinés par deux écrans 76,78 symétriques fixes faisant saillie des parois latérales opposées du boîtier 12 et venant de moulage avec ce dernier. La présence de ces écrans 76,78 anti-poussière évite la pénétration de billes ou de particules à l'arrière des étriers 48,50, et contribue à renforcer la tenue diélectrique du disjoncteur.

Le fonctionnement du verrou 44 électromagnétique selon les figures 2 et 3 est le suivant:

Dans la position de fermeture des contacts 22,26 (figure 2), la lame ressort 52 de rappel assure un écartement maximum entre les deux étriers 48,50, lesquels sont maintenus en butée contre la paroi interne du boîtier 12. Le verrou 44 est ouvert et se trouve dans une position inactive stable, prêt à autoriser en temps opportun le déplacement libre du contact mobile 14.

Lors d'une ouverture manuelle du disjoncteur par la manette, le verrou 44 reste immobile dans la position inactive. Il en est de même lors d'une ouverture automatique par déclenchement du mécanisme, occasionnée par la détection d'un courant de surcharge inférieur au seuil de répulsion.

Le passage dans le pôle 10 d'un fort courant, notamment de court-circuit supérieur audit seuil provoque la répulsion électrodynamique du contact mobile 14, lequel est propulsé durant la première phase vers la position d'ouverture, alors que le barreau 16 reste immobile dans la première position. Le déplacement par répulsion du contact mobile 14 est renforcé par la présence du circuit magnétique constitué par les deux étriers 48, 50 du verrou 44. Le sens de circulation du courant I dans le pôle 10 est indiqué à titre d'exemple à la figure 3, et on remarque que ce courant I engendre un champ électromagnétique B qui se referme par les deux entrefers inférieur 70 et supérieur 80, ménagés respectivement entre les premières faces polaires 56, et entre les deuxièmes faces polaires 58 du verrou 44. Il en résulte un rapprochement des deux étriers 48,50 grâce aux forces d'attractions magnétiques qui l'emportent sur la force antagoniste de la lame ressort 52. La venue en engagement d'une part des premières faces polaires 56, et d'autre part des deuxièmes faces polaires 58 maintient le verrou 44 fermé dans une position active. Les deux rampes 62 de retenue forment un arrêt en V, qui retient temporairement le contact mobile 14 lorsqu'il vient à retomber par gravité après diminution des forces de répulsion. Le verrou 44 est agencé pour rester dans la position active jusqu'à l'extinction de l'arc. Il en résulte alors la disparition du champ électroma-

gnétique, entraînant l'écartement automatique en ciscaux des deux étriers 48,50 par l'action de rappel du contact mobile 14. Le contact mobile 14 peut alors, soit se refermer si le courant de défaut était fugitif, soit être maintenu en position d'ouverture par la rotation du barreau 16 dans la deuxième position, après déclenchement du mécanisme.

La présence du verrou 44 au voisinage des contacts 22,26 permet de disposer d'un champ électromagnétique important pour l'attraction des deux étriers 48,50 vers la position active. Les étriers 48, 50 sont conformés selon une pince, laquelle est fermée dans la position active.

L'inclinaison des rampes 62 de retenue du contact mobile 14 contribue au dégagement des étriers 48,50 vers la position inactive du verrou 44. Un angle aigu est ménagé entre chaque rampe 62 et le plan médian vertical de trace 54. Il en résulte une ouverture progressive de la pince vers la position inactive par l'action de retombée du contact mobile 14.

Un pincement de l'arc s'opère dans l'entrefer supérieur 80 lorsque le verrou 44 se trouve dans la position active. La présence du revêtement 68 isolant sur les deux étriers 48,50 contribue à améliorer l'extinction de l'arc dans la chambre 38 par effet gazogène.

L'intervention des deux verrous 44, 46 retarde la refermeture du contact mobile 14 par rapport à son temps de retombée naturelle. Une feuille 90 isolante déformable de protection, notamment en polytétrafluoréthylène, est insérée entre la branche supérieure du bras support 30 et les encoches 60 des deux étriers 48,50, du verrou 44 pour éviter toute pénétration de billes ou d'autres particules métalliques dans l'entrefer 70 inférieur.

Dans la variante de la figure 4, les mêmes numéros de repères seront utilisés pour désigner des pièces identiques à celles du dispositif des figures 1 à 3. Le verrou 146 électromagnétique du contact mobile 14 comporte un circuit magnétique fixe 100 en forme de U, et une palette 102 articulée sur un axe 104. Un ressort 106, notamment de traction, sollicite la palette 104 en engagement contre la face polaire du circuit magnétique 100.

Le bras de levier 20 du contact mobile 14 est doté d'un ergot 108 de retenue coopérant avec une rampe 110 d'accrochage située dans la partie intermédiaire de la palette 102. La rampe 110 oblique présente un angle 111 d'inclinaison (environ 10 degrés) avec la normale.

En position de fermeture du disjoncteur limiteur, la palette 102 est appliquée contre le circuit magnétique 100 par la force de rappel du ressort 106. La pièce de contact 24 du contact mobile 14 est en engagement avec le contact fixe 28. Le circuit 100 est recouvert par un revêtement isolant 114.

Lors de la répulsion électrodynamique du contact mobile 14, l'ergot 108 vient buter contre la palette

102, et l'écarte de la face polaire du circuit magnétique 100 à l'encontre de la force de rappel du ressort 106. Après passage du col 112, l'ergot 108 se loge dans le creux de la rampe 110. Le champ magnétique B engendré par le courant d'arc I applique ensuite la palette 102 contre le circuit magnétique 100 et le contact mobile 14 reste bloqué par l'ergot 108 en position d'ouverture.

Lors de la fermeture du disjoncteur, le barreau 16 tourne dans le sens trigonométrique, et entraîne le contact mobile 14 dans le même sens. L'angle 111 d'inclinaison de la rampe 110 permet le dégagement de la palette 102 sous l'action du couple de déverrouillage engendré par la détente du système de ressorts 42 de pression de contact. Ce couple de déverrouillage l'emporte sur le couple mis en oeuvre par le ressort de rappel 106, et la palette 102 pivote dans le sens des aiguilles d'une montre pour autoriser le déplacement du contact mobile 14 vers la position de fermeture.

Selon la variante de la figure 5, le mouvement de pivotement des étriers 48, 50 vers la position inactive sous l'effet de rappel du contact mobile 14 après l'extinction de l'arc, est précédé par un mouvement de translation vers le bas (voir flèche F) de faible amplitude. Ce mouvement de translation est autorisé par la présence d'un jeu J entre la base des étriers, et la branche inférieure du bras support 30, et d'une deuxième lame ressort 152 ayant une partie médiane incurvée qui sollicite les étriers 48, 50 contre la branche supérieure du bras 30.

Ces deux mouvements des étriers 48, 50 du verrou 44 permettent d'ajuster le temps de retombée du contact mobile 14. On remarque que le choc du contact 14 sur les rampes 62 des étriers 48, 50 agit sur toute la masse du verrou 44 pendant le premier mouvement de translation (voir position en pointillé), alors que le deuxième mouvement postérieur de pivotement qui assure le déverrouillage agit sur la partie supérieure des étriers 48, 50 en ne faisant intervenir qu'une fraction de la masse.

L'invention s'applique également à un bloc limiteur modulaire pouvant être accouplé et connecté électriquement à un disjoncteur standard. Le contact mobile peut également être à simple coupure.

Revendications

1. Disjoncteur limiteur à boîtier (12) isolant moulé, comprenant dans chaque pôle:
 - un système de contacts à répulsion électrodynamique ayant un bras support (30,32) conducteur équipé d'un premier contact (26,28), et un contact mobile (14) ayant au moins un deuxième contact (22,24) coopérant en position de fermeture avec le premier contact (26,28), ledit contact mobile

(14) étant propulsé vers la position d'ouverture par des forces électrodynamiques engendrées durant une première phase de répulsion après dépassement par le courant d'un seuil prédéterminé,

- et un verrou (44,46,146) électromagnétique commandé par le passage du courant dans le pôle, et susceptible d'occuper une position active pour maintenir temporairement le contact mobile (14) ouvert après répulsion,

caractérisé en ce que le verrou (44,46,146) électromagnétique comporte un circuit magnétique entourant le bras support (30,32) au voisinage des premier et deuxième contacts (26,28, 22,24) pour obtenir une attraction électromagnétique maximum dès la naissance de l'arc, provoquant un déplacement rapide du verrou (44, 46, 146) vers la position active, ledit circuit magnétique étant équipé de moyens d'appui en forme de rampes (62, 110) sollicitant le verrou (44, 46, 146) vers une position inactive par l'action de rappel du contact mobile (14) dans le sens de la fermeture.

2. Disjoncteur limiteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le verrou (44,46,146) est isolé électriquement du bras support (30,32) par un revêtement isolant (68,114).
3. Disjoncteur limiteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le circuit magnétique du verrou (44,46) ferromagnétique comporte une paire d'étriers (48,50) semi-mobiles disposés symétriquement par rapport au plan médian du pôle de manière à définir un premier entrefer inférieur (70) et un deuxième entrefer supérieur (80), chaque étrier (48,50) étant logé dans un écran d'isolement (76,78) et ayant un prolongement conforme en rampe (62) de retenue, sur laquelle prend appui le contact mobile (14) dans la position active dudit verrou.
4. Disjoncteur limiteur selon la revendication 3, un arc étant tiré entre les premier et deuxième contacts (26,28, 22,24) durant la première phase de répulsion, caractérisé en ce que les deux étriers (48,50) coopèrent avec un organe élastique de rappel sollicitant le verrou (44,46) vers la position inactive lorsque les premier et deuxième contacts se trouvent en position de fermeture.
5. Disjoncteur limiteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'organe élastique de rappel du verrou (44,46) est formé par une lame ressort (52, 152) ayant une partie médiane incurvée, et deux extrémités opposées prenant appui sur les étriers (44, 46).

6. Disjoncteur limiteur selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la rampe (62) de retenue de chaque étrier (48,50) présente une inclinaison prédéterminée par rapport au plan médian qui facilite le dégagement du verrou (44,46) vers la position inactive. 5
7. Disjoncteur limiteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque étrier (48,50) comporte une première face polaire (56) séparée d'une deuxième face polaire (58) par une encoche (60) semi-ouverte encadrant la branche supérieure de la boucle du bras support (30,32) lorsque le verrou (44,46) est actionné vers la position active, de manière à provoquer un effet de pincement de l'arc dans le deuxième entrefer supérieur (80). 10 15
8. Disjoncteur limiteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la deuxième face polaire (58) se trouve entre la rampe de retenue (62), et l'encoche (60) semi-ouverte, et que la première face polaire (56) est agencée à l'intérieur de la boucle entre les branches supérieure et inférieure du bras support (30,32), une feuille isolante de protection étant insérée entre la branche supérieure du bras support (30,32) et le premier entrefer (70) inférieur. 20 25
9. Disjoncteur limiteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le circuit magnétique (100) en U du verrou (146) électromagnétique comporte une palette (102) pivotante sollicitée par un ressort de rappel (106) en engagement contre la face polaire du circuit magnétique (100) fixe, et que le contact mobile (14) est doté d'un ergot (108) de retenue coopérant avec une rampe (110) d'accrochage située à la partie intermédiaire de la palette (102), ladite rampe (110) ayant une inclinaison prédéterminée autorisant le dégagement de la palette (102) lors du mouvement de fermeture du disjoncteur. 30 35 40
10. Disjoncteur limiteur selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que la lame ressort (152) est conformée pour ménager un jeu (J) prédéterminé entre la base des étriers (48, 50) et la branche inférieure du bras support (30), pour autoriser un premier mouvement de translation du verrou (44) avant le deuxième mouvement de pivotement vers la position inactive sous l'effet de rappel du contact mobile (14). 45 50

Patentansprüche

1. Strombegrenzender Leistungsschalter mit Isolierstoffgehäuse (12), der pro Pol
- ein nach dem Prinzip der elektromagneti-

schen Abstoßung arbeitendes Kontaktsystem, das einen ein erstes Kontaktstück (26, 28) tragenden leitenden Kontaktträgerarm (30, 32) sowie einen beweglichen Kontakt (14) mit mindestens einem, in der Einschaltstellung mit dem ersten Kontaktstück (26, 28) zusammenwirkenden zweiten Kontaktstück (22, 24) umfaßt, wobei der genannte bewegliche Kontakt (14) durch elektrodynamische Kräfte, die in einer ersten Abstoßungsphase nach Überschreiten eines bestimmten Schwellwerts durch den Strom entstehen, in Richtung der Ausschaltstellung getrieben wird,

- sowie eine über den im Pol fließenden Strom angesteuerte elektromagnetische Kontaktrückfallsperre (44, 46, 146) umfaßt, die eine aktive Stellung einnehmen kann, um den beweglichen Kontakt (14) nach dem Abstoßen vorübergehend in der Öffnungsstellung zu halten,

dadurch gekennzeichnet, daß die erfindungsgemäße elektromagnetische Kontaktrückfallsperre (44, 46, 146) einen Magnetkreis umfaßt, der den Kontaktträgerarm (30, 32) in der Nähe des ersten bzw. zweiten Kontaktstücks (26, 28, 22, 24) umgibt, um unmittelbar nach dem Zünden des Lichtbogens eine maximale elektromagnetische Anziehung zu erzielen und damit eine schnelle Überführung der Rückfallsperre (44, 46, 146) in die aktive Stellung zu bewirken, wobei der genannte Magnetkreis Auflagemittel in Form von Schrägen (62, 110) umfaßt, die die Rückfallsperre (44, 46, 146) durch die in Schließrichtung wirkende Rückstoßkraft des beweglichen Kontakts (14) in Richtung einer inaktiven Stellung beaufschlagen.

2. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktrückfallsperre (44, 46, 146) durch eine Isolierstoffbeschichtung (68, 114) gegen den Kontaktträgerarm (30, 32) elektrisch isoliert ist.

3. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetkreis der elektromagnetischen Kontaktrückfallsperre (44, 46) zwei teilbewegliche Bügel (48, 50) umfaßt, die in Bezug auf die Mittelebene des Pols symmetrisch angeordnet sind, so daß ein erster unterer Luftspalt (70) und ein zweiter oberer Luftspalt (80) gebildet werden, wobei jeder Bügel (48, 50) in einer Isolierstoffabschirmung (76, 78) gelagert ist und eine als Rückhalteschräge (62) ausgebildete Verlängerung aufweist, auf der sich der bewegliche Kontakt (14) in der aktiven Stellung der genannten Rückfallsperre abstützt.

4. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 3, bei dem während der ersten Abstoßungsphase ein Lichtbogen zwischen den ersten und zweiten Kontaktstücken (26, 28, 22, 24) gezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Bügel (48, 50) mit einem Rückzugs-Federelement zusammenwirken, das die Rückfallsperr (44, 46) in Richtung der inaktiven Stellung beaufschlagt, wenn sich die ersten und zweiten Kontaktstücke in der Einschaltstellung befinden.
5. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückzugs-Federelement der Kontaktstückfallsperr (44, 46) als Federblatt (52, 152) ausgeführt ist, das einen gebogenen Mittelteil sowie zwei sich gegenüberliegende und auf den Bügeln (48, 50) abgestützte Enden aufweist.
6. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteschräge (62) jedes Bügels (48, 50) eine bestimmte Neigung in Bezug auf die Mittelebene aufweist, die die Überführung der Kontaktstückfallsperr (44, 46) in die inaktive Stellung erleichtert.
7. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Bügel (48, 50) eine erste Polfläche (56) umfaßt, welche von der zweiten Polfläche (58) durch eine halboffene Ausbuchtung (60) getrennt ist, die den oberen Schenkel des schleifenförmigen Kontaktträgerarms (30, 32) umschließt, wenn die Rückfallsperr (44, 46) in die aktive Stellung überführt wird, so daß es zu einem Einklemmen des Lichtbogens im zweiten, oberen Luftspalt (80) kommt.
8. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Polfläche (58) zwischen der Rückhalteschräge (62) und der halboffenen Ausbuchtung (60) und die erste Polfläche (56) im Innern der Kontaktstückschleife zwischen dem oberen und dem unteren Schenkel des Kontaktträgerarms (30, 32) angeordnet sind, wobei eine Isolierstoff-Schutzfolie zwischen dem oberen Schenkel des Kontaktträgerarm (30, 32) und dem ersten, unteren Luftspalt (70) eingelegt ist.
9. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der U-förmige Magnetkreis (100) der elektromagnetischen Kontaktstückfallsperr (146) einen schwenkbar gelagerten Anker (102) aufweist, der durch eine Rückzugsfeder (106) gegen die ortsfeste Polfläche des Magnetkreises (100) ge-

drückt wird, und daß der bewegliche Kontakt (14) einen Rückhaltezapfen (108) aufweist, der mit einer im Mittelteil des Ankers (102) angeordneten Rastschräge (110) zusammenwirkt, wobei die genannte Schräge (110) eine bestimmte Neigung aufweist, die die Freigabe des Ankers (102) im Verlauf der Einschaltbewegung des Leistungsschalters ermöglicht.

10. Strombegrenzender Leistungsschalter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß durch entsprechende Ausbildung des Federblatts (152) ein bestimmtes Spiel J zwischen der Unterseite der Bügel (48, 50) und dem unteren Schenkel des Kontaktträgerarms (30) entsteht, um vor der Schwenkbewegung in die inaktive Stellung durch die Rückstoßkraft des beweglichen Kontakts (14) eine erste geradlinige Bewegung der Rückfallsperr (44) zu ermöglichen.

Claims

1. A limiting circuit breaker with a moulded insulating case (12), comprising in each pole :
 - an electrodynamic repulsion contact system having a conducting support arm (30, 32) equipped with a first contact (26, 28), and a movable contact (14) having at least a second contact (22, 24) cooperating in the closed position with the first contact (26, 28), said movable contact (14) being driven to the open position by electrodynamic forces generated during a first repulsion phase after the current has exceeded a preset threshold,
 - and an electromagnetic latch (44, 46, 146) controlled by the flow of current in the pole, and capable of occupying an active position to temporarily keep the movable contact (14) open after repulsion,
 characterized in that the electromagnetic latch (44, 46, 146) comprises a magnetic circuit surrounding the support arm (30, 32) in the vicinity of the first and second contacts (26, 28, 22, 24) to obtain a maximum electromagnetic attraction as soon as the arc originates, causing high-speed movement of the latch (44, 46, 146) to the active position, said magnetic circuit being equipped with bearing means in the form of ramps (62, 110) urging the latch (44, 46, 146) to an inactive position by the return action of the movable contact (14) in the closing direction.
2. The limiting circuit breaker according to claim 1, characterized in that the latch (44, 46, 146) is electrically insulated from the support arm (30, 32) by an insulating coating (68, 114).

3. The limiting circuit breaker according to claim 1 or 2, characterized in that the magnetic circuit of the ferromagnetic latch (44, 46) comprises a pair of semi-mobile brackets (48, 50) arranged symmetrically with respect to the mid-plane of the pole so as to define a first lower air-gap (70) and a second upper air-gap (80), each bracket (48, 50) being housed in an insulating shield (76, 78) and having an extension shaped as a retaining ramp (62), on which the movable contact (14) bears in the active position of said latch.

5
10
4. The limiting circuit breaker according to claim 3, an arc being drawn between the first and second contacts (26, 28, 22, 24) during the first repulsion phase, characterized in that the two brackets (48, 50) cooperate with a flexible return device urging the latch (44, 46) to the inactive position when the first and second contacts are in the closed position.

15
20
5. The limiting circuit breaker according to claim 4, characterized in that the flexible return device of the latch (44, 46) is formed by a spring blade (52, 152) having a curved middle part, and two opposite ends bearing on the brackets (48, 50).

25
6. The limiting circuit breaker according to claim 4 or 5, characterized in that the retaining ramp (62) of each bracket (48, 50) has a preset inclination with respect to the mid-plane which facilitates clearing of the latch (44, 46) to the inactive position.

30
7. The limiting circuit breaker according to claim 3, characterized in that each bracket (48, 50) comprises a first polar face (56) separated from a second polar face (58) by a semi-open notch (60) framing the upper branch of the loop of the support arm (30, 32) when the latch (44, 46) is actuated to the active position, so as to causing a pinching effect of the arc in the second upper air-gap (80).

35
40
8. The limiting circuit breaker according to claim 7, characterized in that the second polar face (58) is located between the retaining ramp (62) and the semi-open notch (60), and that the first polar face (56) is arranged inside the loop between the upper and lower branches of the support arm (30, 32), an insulating protective strip being inserted between the upper branch of the support arm (30, 32) and the first lower air-gap (70).

45
50
9. The limiting circuit breaker according to claim 1 or 2, characterized in that the U-shaped magnetic circuit (100) of the electromagnetic latch (146) comprises a pivoting blade (102) urged by a re-

55

turn spring (106) in engagement against the polar face of the fixed magnetic circuit (100), and that the movable contact (14) is fitted with a retaining pin (108) cooperating with a latching ramp (110) located in the intermediate part of the blade (102), said ramp (110) having a predetermined inclination enabling the blade (102) to be cleared when closing movement of the circuit breaker takes place.

10. The limiting circuit breaker according to claim 5 or 6, characterized in that the spring blade (152) is shaped in such a way as to provide a predetermined clearance (J) between the base of the brackets (48, 50) and the lower branch of the support arm (30), to enable a first translation movement of the latch (44) before the second pivoting movement to the inactive position due to the return effect of the movable contact (14).

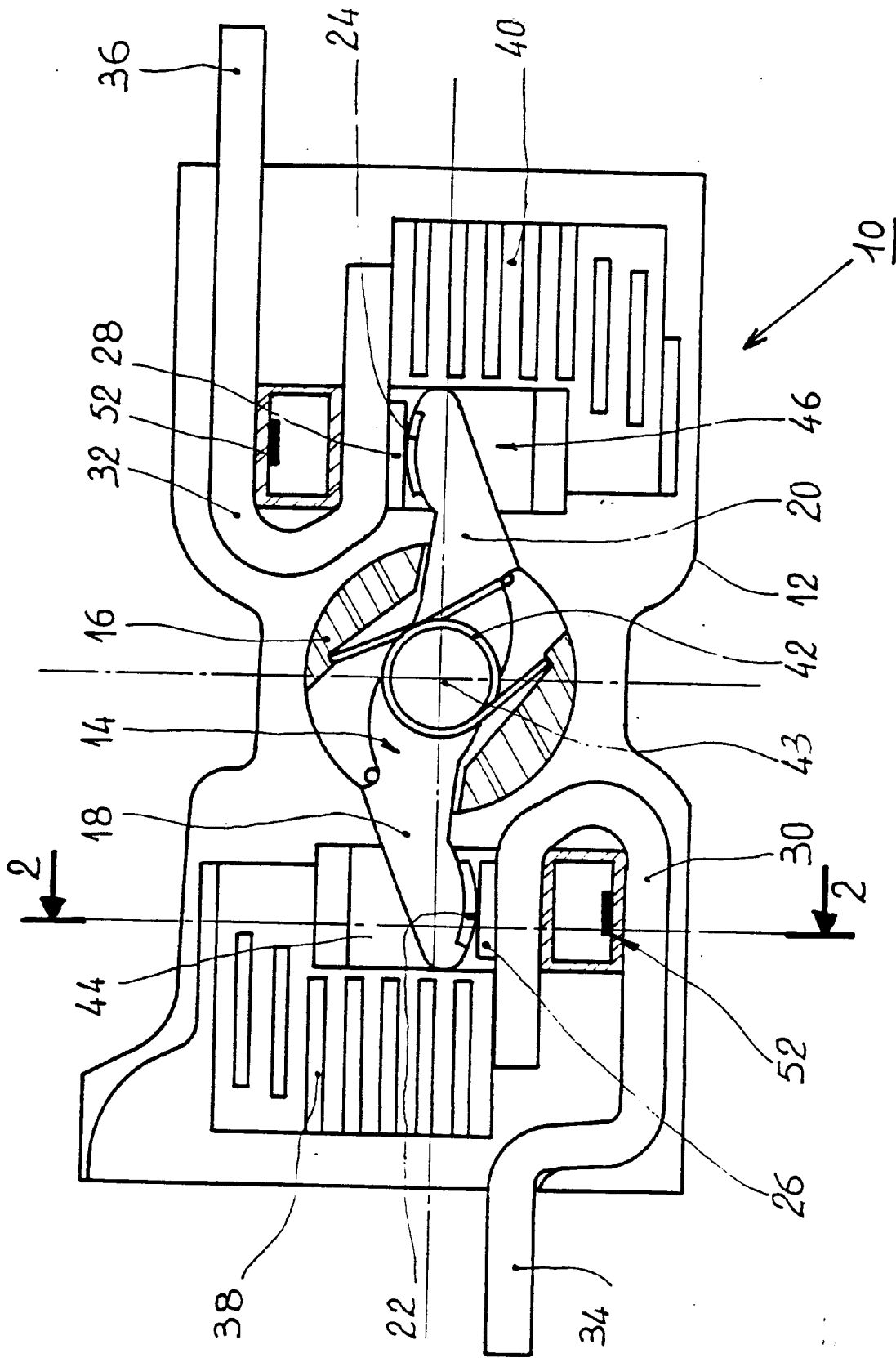


Fig. 1

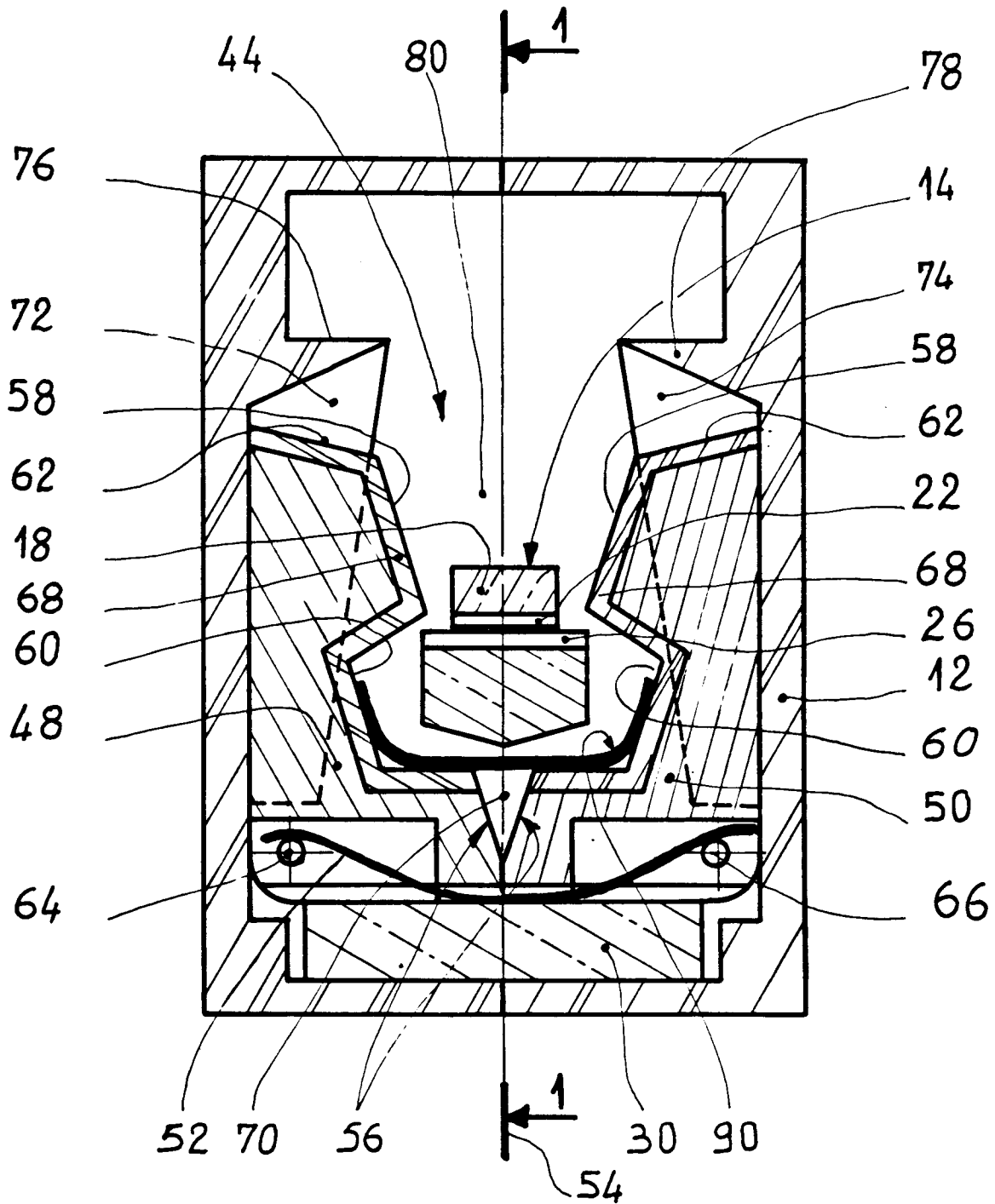


Fig. 2

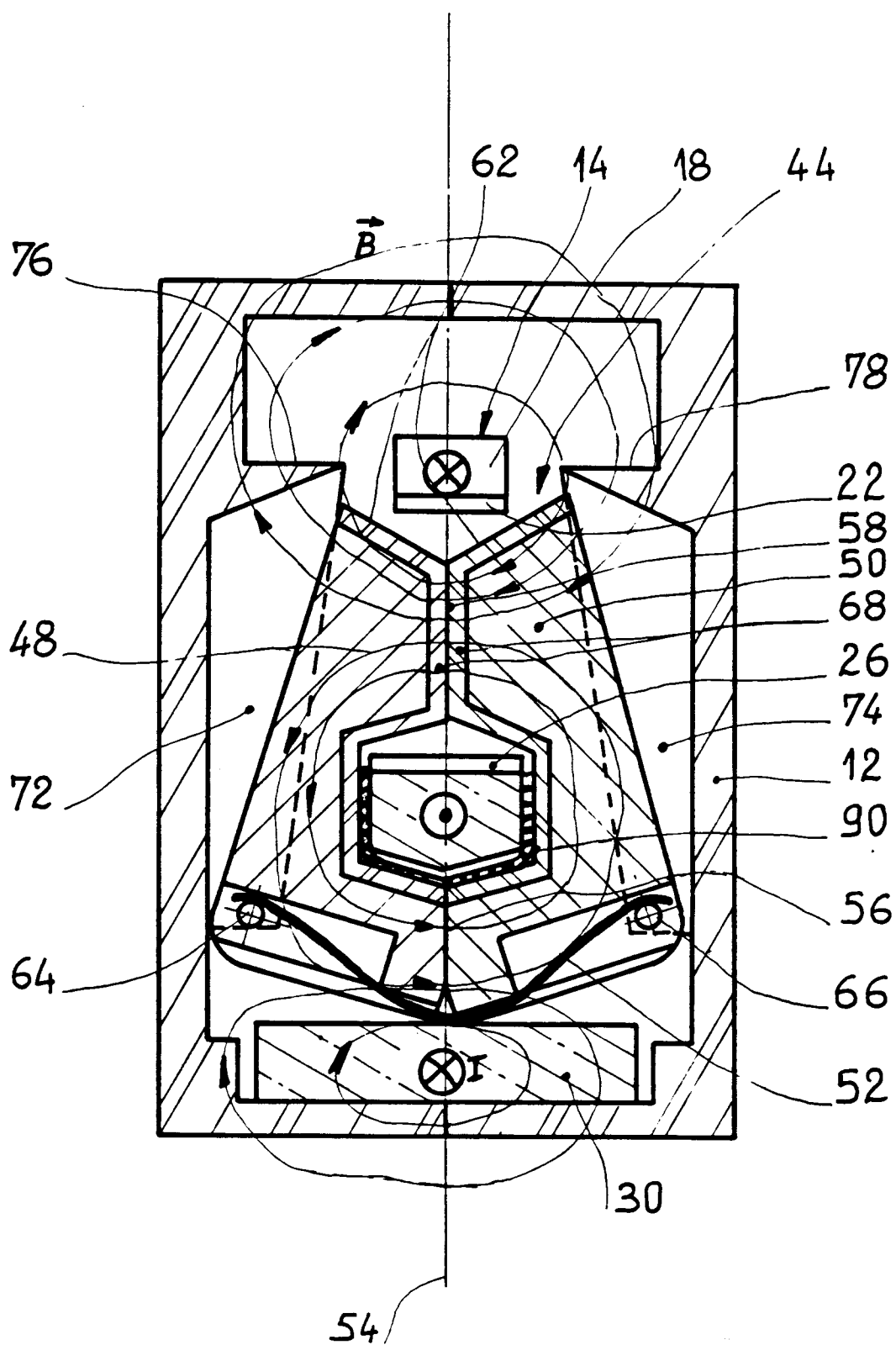


Fig. 3

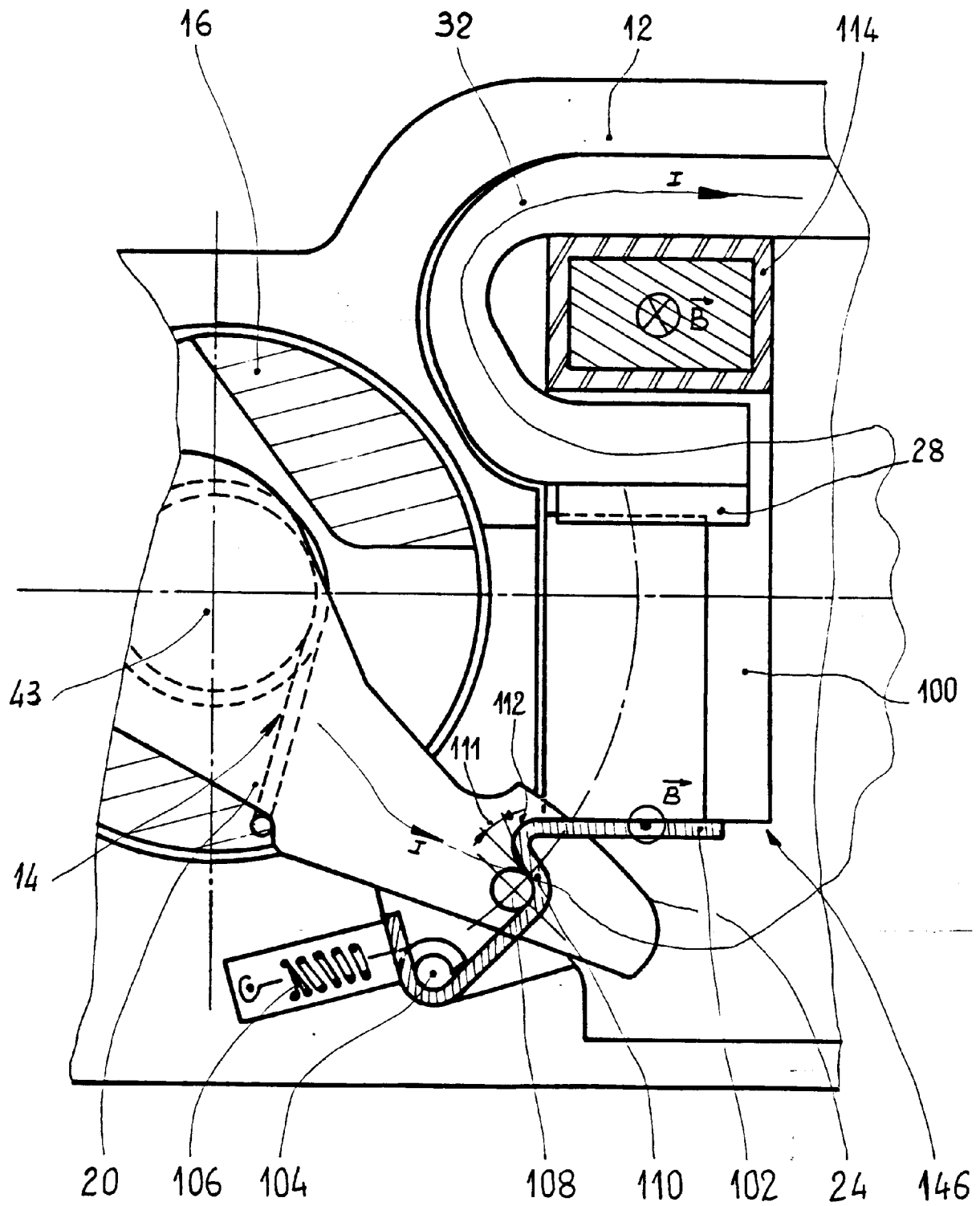


Fig. 4

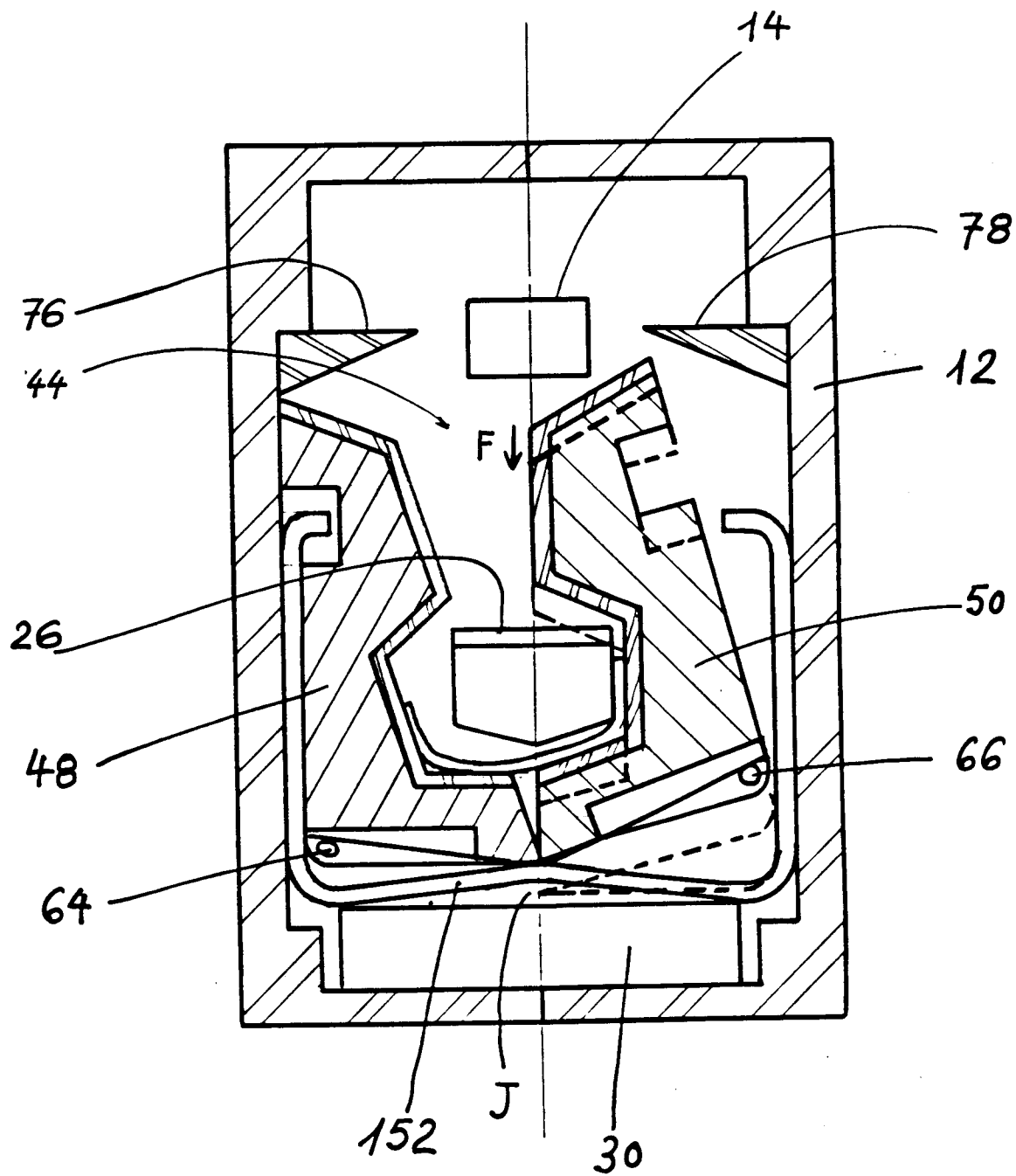


Fig 5