

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Numéro de publication:

**0 206 882
A1**

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 86401190.3

51 Int. Cl.4: H01H 9/34 , H01H 9/46

22 Date de dépôt: 03.06.86

30 Priorité: 12.06.85 FR 8509002

43 Date de publication de la demande:
30.12.86 Bulletin 86/52

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

71 Demandeur: **MERLIN GERIN**
Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

72 Inventeur: **Neel, Jean-Philippe**
Merlin Gerin
F-38050 Grenoble Cedex(FR)
Inventeur: **Trahin, Jean-Pierre**
Merlin Gerin
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

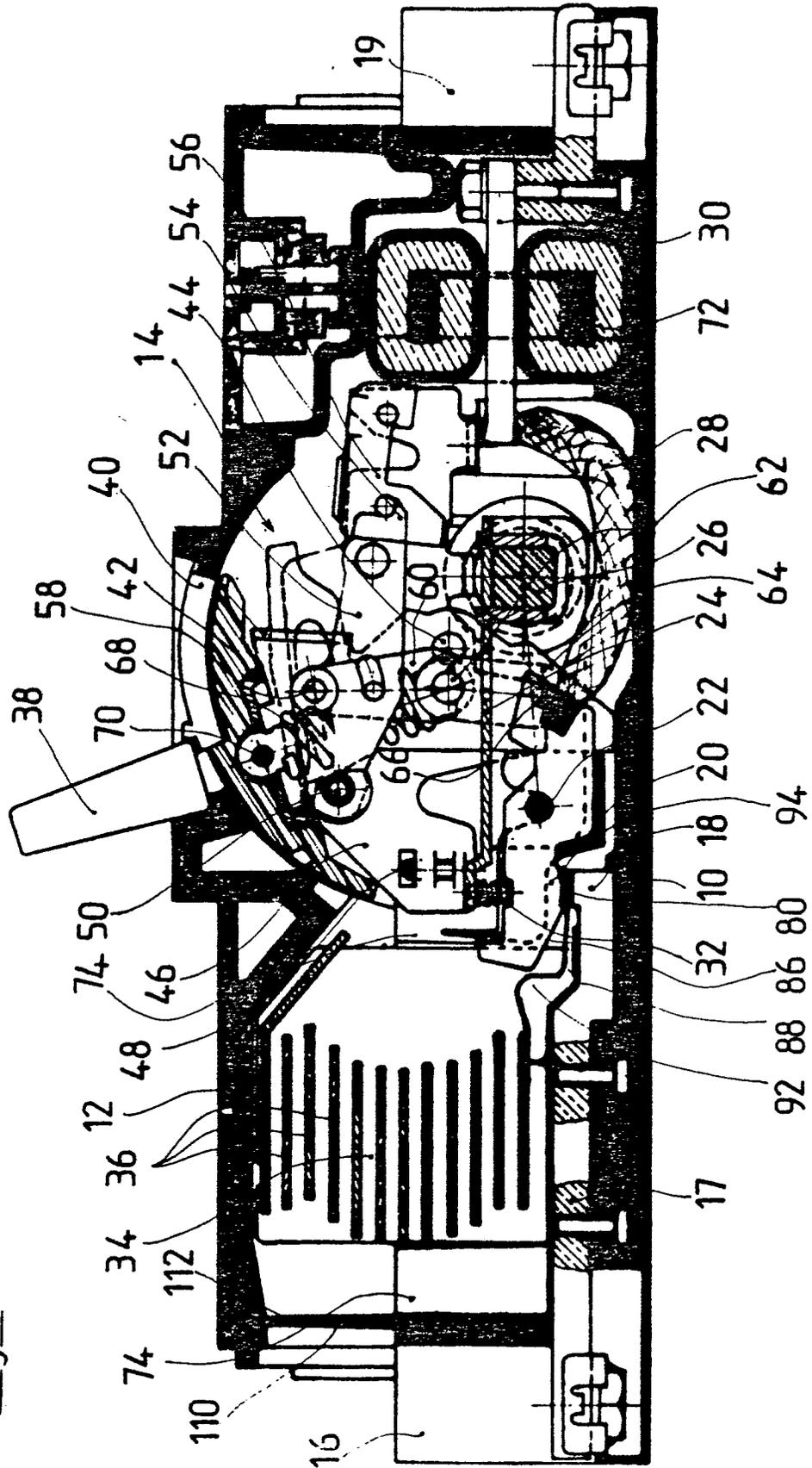
74 Mandataire: **Kern, Paul et al**
Merlin Gerin Sce. Brevets 20, rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

54 **Disjoncteur basse tension à coupure améliorée.**

57 Un disjoncteur basse tension à boîtier moulé pour des courants élevés est dépourvu de contacts d'arc et doté de moyens de soufflage de l'arc éloignant très rapidement l'arc des contacts (18, 20). Un écran isolant (94) associé au contact mobile (20) confine une chambre de formation d'arc de faible volume ouverte en direction de la chambre de coupure (34). Les contacts mobiles (20) et fixe (18) sont dotés de cornes d'arc (86, 88) constituant un faible divergent à proximité des contacts (18, 20), favorisant le déplacement rapide de l'arc, ce divergent aboutissant à une zone définie par un bossage (92) de la corne 88. Dans cette zone, l'écartement des cornes d'arc (86, 88), est inférieur à l'espacement des contacts (18, 20), dès leur séparation pour éviter tout réamorçage sur ces contacts.

EP 0 206 882 A1

fig 1



DISJONCTEUR BASSE TENSION A COUPURE AMELIOREE

L'invention est relative à un disjoncteur multipolaire basse tension à boîtier moulé selon le préambule de la revendication 1.

L'augmentation des puissances installées nécessite des disjoncteurs de protection plus performants, notamment capables de couper des courants de court-circuit de très forte intensité. Les solutions proposées ou actuellement appliquées font appel à des dispositifs compliqués, tels que des contacts d'arc ou des circuits de passage du courant favorisant un soufflage de l'arc.

La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'un disjoncteur à boîtier moulé à pouvoir de coupure améliorée par des moyens particulièrement simples et efficaces, et dépourvu de contacts d'arc.

Ce but est atteint par la mise en oeuvre des particularités mentionnées dans la partie caractéristique de la revendication 1.

On évite ainsi toute stagnation de l'arc sur les contacts et toute érosion de ces derniers due à l'action de l'arc. L'arc quitte très rapidement la zone de contacts et est empêché de revenir dans cette zone, ce qui évite tout risque de détérioration des contacts, qui assurent à la fois le rôle de contacts principaux et de contacts d'arc. La suppression des contacts d'arc limite la zone de contacts et simplifie l'ensemble de l'appareil.

Selon une première particularité de l'invention, un écran isolant est associé aux contacts mobiles, de manière à confiner avec les contacts fixes une chambre de formation d'arc ouverte vers la chambre de coupure. L'écran isolant obture notamment les intervalles entre les différents contacts mobiles, ainsi que l'intervalle ménagé entre les cloisons isolantes délimitant les compartiments des différents pôles et les contacts mobiles adjacents. L'écran isolant est avantageusement une pièce monobloc moulée en un matériau gazogène ayant des fentes de passage des bras de contact. La partie centrale de l'écran isolant s'étend parallèlement aux contacts fixes à une faible distance de ce dernier pour délimiter une chambre de formation d'arc de faible hauteur. Le volume limité de la chambre de formation d'arc assure une augmentation rapide de la pression due à l'action thermique et gazogène de l'arc. Les gaz comprimés s'échappent vers la chambre de coupure en soufflant l'arc qui quitte très rapidement la zone de contact.

Le déplacement initial rapide de l'arc résulte également d'une conformation particulière des pistes de migration d'arc constituées par des cornes d'arc associées aux contacts. Selon la présente invention, la corne d'arc fixe présente un bossage

ayant un flanc parallèle à la direction de déplacement du contact mobile pour définir une zone de faible écartement évitant tout réamorçage de l'arc sur les contacts. Les cornes d'arc définissent des pistes divergentes à partir des contacts qui favorisent le déplacement de l'arc ayant tendance à s'allonger.

La corne d'arc fixe est de préférence en acier inoxydable ou en matériau réfractaire et elle se prolonge dans la chambre de coupure dont elle constitue l'une des plaques d'extrémité. Le bossage de la corne d'arc fixe limite l'allongement initial de l'arc dans la zone voisine des contacts.

L'action combinée de l'écran isolant et des cornes d'arc permet la réalisation d'un disjoncteur à partie active simplifiée. Les doigts de contact sont de simples lames de cuivre articulées sur un axe commun porté par un support de contacts mobiles. Le contact mobile est constitué par une pastille rapportée sur l'une des tranches longitudinales de la lame qui forme avec la tranche frontale la corne d'arc mobile.

La chambre de coupure comporte des tôles de déionisation et selon un développement de l'invention, le fond de cette chambre est obturé par un clapet agencé en déflecteur des gaz s'échappant de la chambre. Le clapet s'ouvre automatiquement lors d'une surpression importante dans la chambre, les gaz cheminant vers l'extérieur le long d'un parcours en chicane. Le clapet permet de maîtriser la pression à l'intérieur de la chambre de coupure et d'assurer une extinction de l'arc indépendamment de son intensité. Le clapet est avantageusement constitué par une plaque isolante en un matériau gazogène, les parois latérales de la chambre pouvant également être en matériau gazogène.

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

-la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un disjoncteur selon l'invention représenté en position fermé ;

-la figure 2 est une vue schématique en perspective de l'équipage mobile de la figure 1 ;

-la figure 3 est une vue partielle de la figure 1 montrant la partie de coupure du disjoncteur respectivement en position fermé et en position ouvert des contacts, cette dernière position étant représentée en traits discontinus ;

-la figure 4 est une vue analogue à celle de la figure 3 montrant les contacts en position de fermeture et en traits discontinus en une position intermédiaire au moment de la séparation des contacts, l'écran isolant n'étant pas représenté ;

-la figure 5 est une vue schématique en perspective de l'écran isolant.

Sur les figures, un disjoncteur électrique basse tension comprend un boîtier moulé à fond 10 et à couvercle 12 dans lequel est logé un mécanisme désigné par le repère général 14. La partie électrique du disjoncteur comprend des bornes d'entrée 16 et de sortie 19, la borne d'entrée 16 étant reliée à un contact fixe 18 par un conducteur 17, accolé au fond 10 du boîtier moulé. Avec le contact fixe 18 coopèrent des contacts mobiles 20, montés à pivotement sur un axe 22 porté par un support de contact 24, solidaire d'un barreau 26 de liaison entre les différents pôles du disjoncteur. Des contacts mobiles 20 sont reliés par des tresses 28 à un conducteur 30 fixé à la borne de sortie 19. Le conducteur 30 constitue l'enroulement primaire d'un transformateur de courant 72 en forme de tore. Des ressorts 32, intercalés entre le support 24 et les contacts mobiles 20, assurent la pression de contact. Aux contacts 18, 20, est associée une chambre de coupure 34 à tôles de déionisation 36.

Le mécanisme 14 comprend une poignée 38 traversant une lumière 40 du couvercle 12 et solidaire d'un support 42, monté à pivotement sur un axe fixe 44 porté par des flasques 46, assujettis au boîtier moulé par des vis 48. Sur un autre axe fixe 50 est articulé un crochet 52 dont l'extrémité 54 coopère avec un accrochage 56. Sur un axe 58 du crochet 52, est articulée une biellette supérieure 60 d'une genouillère à axe 62.

La biellette inférieure 64 de la genouillère est articulée sur un axe 66 porté par le support 24. Un ressort de traction 68 est ancré d'une part sur l'axe 62 de la genouillère et d'autre part sur un axe 70 porté par le support 42 de poignée 38. Un tel disjoncteur est bien connu et décrit en détails dans la demande de brevet déposée conjointement. Une ouverture manuelle du disjoncteur est commandée par le pivotement de la poignée 38 qui provoque la brisure de la genouillère 60, 64, et le déplacement des contacts mobiles en position ouvert. Le pivotement en sens inverse de la poignée 38 commande la fermeture des contacts 18, 20. Lors d'un défaut détecté par le transformateur de courant 72, un circuit de déclenchement, avantageusement électronique, commande le déverrouillage de l'accrochage 56, de façon à libérer le crochet 52. Le pivotement du crochet 52 assure l'ouverture automatique des contacts 18, 20.

Le disjoncteur comporte 3 pôles, chacun logé dans un compartiment délimité par des cloisons longitudinales 74 du boîtier moulé. Les 3 pôles sont identiques et seul l'un d'entre eux est décrit ci-dessous, plus particulièrement en référence aux figures 2 à 5. Sur l'axe 22 du support 24 sont montés à pivotement limité 5 bras de contact 76, chacun constitué de 2 lames 78 accolées et solidarisées, notamment par une pastille de contact mobile 80 soudée sur la tranche longitudinale des lames 78. Les bras de contact 76 sont prolongés au delà de l'axe d'articulation 22 par un talon 82 coopérant avec le support 24 pour limiter le pivotement des bras de contact 76 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre sur les figures, sous l'action du ressort de pression de contact 32. Les pastilles de contact 80 sont fixées en une partie intermédiaire des lames 78 entre l'axe 22 et l'extrémité frontale 84 des lames 78. La face frontale 84 et la tranche longitudinale 86 en saillie de la pastille de contact mobile 80 constitue une corne d'arc s'étendant en regard d'une corne d'arc fixe 88 associée au contact fixe 18. Le contact fixe 18 comporte une plage de contacts commune à l'ensemble des contacts mobiles 20 du pôle et la corne d'arc fixe 88 est une plaque s'étendant entre le contact fixe 18 et la chambre de coupure 34 dont elle constitue l'une des tôles d'extrémité. La corne d'arc fixe 88 présente dans sa partie adjacente au contact 18 une partie plane 90 située dans le plan du contact fixe 18. La partie plane 98 est prolongée par une partie repliée en bossage 92 ayant un flanc s'étendant dans la direction de déplacement du contact mobile 20. En se référant à la figure 4, on voit que dans la position représentée en traits discontinus de séparation des contacts 18, 20, la corne d'arc mobile 86 forme avec la partie plane 90 de la corne d'arc fixe 88 une piste divergente orientée vers la chambre de coupure 34. La partie repliée 92 de la corne d'arc fixe 88 est à très faible distance de la tranche frontale 84 des lames 78. L'arc tiré, lors de la séparation des contacts 18, 20, se déplace en un premier temps sur les pistes divergentes 86, 90, pour venir rapidement s'ancrer sur le bossage 92 et la tranche en regard 84. Pendant cette phase initiale d'ouverture, l'allongement de l'arc est limité et on voit que dès la séparation des contacts 18, 20, l'écartement entre ces derniers devient supérieur à l'écartement des cornes d'arc 86, 88, notamment au niveau du bossage 92 et de la face frontale 84 des lames 78. On évite ainsi tout retour ou réamorçage de l'arc sur les contacts 18, 20. Lors d'un mouvement poursuivi d'ouverture des contacts mobiles 20, l'arc est étalé devant la chambre de coupure 34 dans laquelle il pénètre de la manière usuelle.

Au contact mobile 20 est associé un écran 94 en une matière isolante moulée gazogène. L'écran 94 est constitué de trois parties, en l'occurrence des lamelles 96 insérées dans les intervalles de séparation des bras de contact 76, une partie frontale 98 prolongeant la face frontale 84 des lames 78 et une partie postérieure 100 disposée au niveau de l'axe 22 d'articulation des bras de contact 76. L'écran 94 présente des encoches 102 de clipsage sur l'axe 22, l'écran étant rigidement ou à faible jeu solidaire du contact mobile 20. L'ensemble lamelle 96 et bras de contact 76 forme avec la partie frontale 98 de l'écran 94 une cloison coopérant à faible jeu avec des nervures 104 prévues sur les cloisons latérales 74. Cette cloison 96, 98 s'étend dans la direction de débattement du contact mobile 20 à l'arrière de la face frontale 84 des lames 78. D'une manière analogue, la partie arrière 100 de l'écran 94 coopère à faible jeu avec les cloisons latérales 74 et avec le fond 10 du boîtier moulé à l'instant de séparation des contacts 18, 20, pour obturer l'espace disposé à l'arrière des contacts 18, 20. La tranche inférieure 105 des lamelles 96 s'étend sensiblement parallèlement au contact fixe 18 en position de fermeture des contacts, en faible retrait des tranches longitudinales des lames 78, portant les pastilles de contact 80. En se référant plus particulièrement à la figure 3, on voit que les contacts 18, 20, sont logés en position de fermeture dans un espace constituant une chambre de formation d'arc, délimitée à la partie inférieure par le contact fixe 18 et la paroi 10, à la partie supérieure par les lames 78 et les lamelles interposées 96 et à la partie droite, sur la figure 3 par la partie 100 de l'écran 94. Cette chambre de formation d'arc est ouverte du côté de la chambre de coupure 34 par un passage confiné par le bossage 92 et la partie frontale 98 de l'écran 94. Il est facile de voir que le volume de cette chambre de formation d'arc est faible et qu'un arc tiré lors de la séparation des contacts 18, 20, provoque une augmentation rapide de la pression dans la chambre de formation avec un écoulement des gaz vers la chambre de coupure 34. Cet écoulement gazeux souffle l'arc en direction de la chambre 34 en le forçant de quitter rapidement les contacts 18, 20. L'effet gazogène de l'écran 94 participe à ce soufflage actif de l'arc.

L'action combinée de soufflage de l'arc, due à l'écran isolant 94 et à la configuration des cornes d'arc 86, 88, permet la réalisation d'un disjoncteur à pouvoir de coupure élevé, dépourvu de contacts d'arc. Il est clair que l'invention est applicable à un contact mobile présentant un nombre de bras de contacts 76 différent, notamment un bras de contact mobile unique.

En se référant plus particulièrement aux figures 3 et 4, on voit que la chambre de coupure 34 est obturée à sa partie arrière opposée aux contacts 18, 20, par une plaque ou une paire de plaques 106, en un matériau isolant avantageusement gazogène. La plaque 106 est fixée par son bord supérieur 108 à la carcasse de la chambre de coupure 34 et elle présente une certaine élasticité ou une possibilité de pivotement pour s'écarter des extrémités des tôles 36 en dégagant un passage 110 d'échappement des gaz de la chambre de coupure 34. Lors de coupures de courant de faible intensité, la chambre de coupure 34 est obturée par la plaque 106 autorisant une montée en pression suffisante à l'extinction de l'arc. Lors d'une coupure de courant de forte intensité, la montée en pression provoque la déflexion de la plaque 106 autorisant un échappement des gaz et une limitation de la pression dans la chambre de coupure 34. La plaque 106 agit comme déflecteur des gaz vers le fond 10 du boîtier moulé, ces gaz s'échappant par la suite par des orifices 112, ménagés dans le couvercle 12.

Il est inutile de décrire le fonctionnement du disjoncteur qui ressort de l'exposé précédent et l'invention est bien entendu nullement limitée au mode de mise en oeuvre plus particulièrement décrit.

Revendications

1. Disjoncteur basse tension multipolaire à boîtier moulé ayant un fond (10) et plusieurs compartiments juxtaposés internes, chacun associé à l'un des pôles et des cloisons isolantes (74) de séparation desdits compartiments, chaque pôle comprenant :

-une pluralité de contacts fixes (18) accolés audit fond (10) du boîtier moulé et une pluralité de contacts mobiles (20), susceptibles d'occuper une position d'ouverture et une position de fermeture, dans laquelle les contacts mobiles coopèrent avec les contacts fixes,

-des bras (76) de contacts mobiles en forme de lames (78) allongées ayant des tranches longitudinales (86) et une tranche frontale (84), lesdites lames s'étendant parallèlement à faible écartement les unes des autres, et les contacts mobiles (20) étant fixés sur l'une desdites tranches longitudinales,

-un support (24) de bras (76) de contacts mobiles, en forme de cage et un axe (22) porté par ledit support, lesdits bras de contacts étant montés à pivotement limité sur ledit axe qui s'étend perpen-

diculairement aux lames (78) formant les bras de contacts mobiles,

-un arbre (26) sur lequel est monté à pivotement ledit support (24) de bras de contacts mobiles,

-un mécanisme de commande (14) actionnant ledit support (24) de bras de contacts mobiles pour le déplacement desdits contacts mobiles dans la position d'ouverture et dans la position de fermeture,

-une chambre de formation d'arc ayant deux faces latérales, constituées par les cloisons isolantes - (74) de séparation des pôles, une face inférieure constituée par ledit fond (10), une face avant et une face arrière, lesdits contacts fixes (18) et mobiles (20) étant disposés en position de fermeture dans ladite chambre de formation, les contacts fixes du côté de la face inférieure et les contacts mobiles du côté de la face supérieure,

-une chambre de coupure (34) à tôles (36) de désionisation, disposée du côté de la face arrière de la chambre de formation d'arc pour capter l'arc tiré dans la chambre de formation, lors de la séparation des contacts (18, 20),

caractérisé en ce que l'ensemble des contacts (18, 20) est aligné sur un rang, qu'un écran isolant (94) associé auxdits bras (76) de contacts mobiles présente une partie intercalaire (105) d'obturation des intervalles entre les bras (76) de contacts et des intervalles entre les cloisons isolantes (74) et les bras de contacts (76), et une partie postérieure (100) d'obturation de la face avant de la chambre de formation d'arc en position de fermeture des contacts, cette partie postérieure (100) étant disposée devant les contacts (18, 20) du côté opposé de la chambre de coupure (34), et qu'une corne d'arc (88) fixe s'étend entre les contacts fixes (18) et la chambre de coupure (34) le long de la face inférieure de la chambre de formation d'arc et présente une partie repliée (92) s'étendant dans la direction de débattement des contacts mobiles - (20) en regard de la tranche frontale des contacts mobiles.

2. Disjoncteur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte une corne d'arc mobile (86) portée par la tranche frontale (84) des bras de contacts mobiles (76) en prolongement de ces derniers en direction de la chambre de coupure (34), lesdites cornes d'arc (84, 86) divergeant en direction de la chambre de coupure pour al-

longer l'arc, la distance maximale d'écartement desdites cornes étant supérieure à la distance d'écartement de ladite partie repliée (92) à ladite tranche frontale (84) en position de fermeture.

3. Disjoncteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la partie repliée (22) de la corne d'arc fixe (88) s'étend à l'instant de séparation des contacts parallèlement aux tranches frontales (84) des bras de contact (76) en forme de lames (78) à une distance suffisamment faible pour éviter tout réamorçage de l'arc sur les contacts - (18,20).

4. Disjoncteur selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que l'écran isolant (94) est monté à pivotement limité sur l'axe (22) de pivotement des bras de contacts (76) pour accompagner ces derniers dans leur mouvement limité, relatif au support (24), en début de phase d'ouverture du disjoncteur et améliorer l'obturation de la chambre de formation d'arc.

5. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un conducteur d'amenée de courant (17) accolé audit fond (10) du boîtier moulé et portant lesdits contacts fixes (18), les bras (76) de contacts mobiles en forme de lames (78) parallèles étant sensiblement alignés avec ledit conducteur (17) en position de fermeture et les tranches longitudinales (86) des lames (78) portant les contacts mobiles s'étendant parallèlement à faible distance dudit fond (10), ledit écran isolant (94) coopérant avec ledit fond (10) pour obturer la chambre de formation d'arc du côté opposé de la chambre de coupure (34) à l'instant de séparation des contacts (18, 20) et la chambre de coupure (34), disposée du côté dudit conducteur (17) comportant des tôles (36) parallèles audit fond (10) et une ouverture d'entrée en regard des contacts mobiles (20).

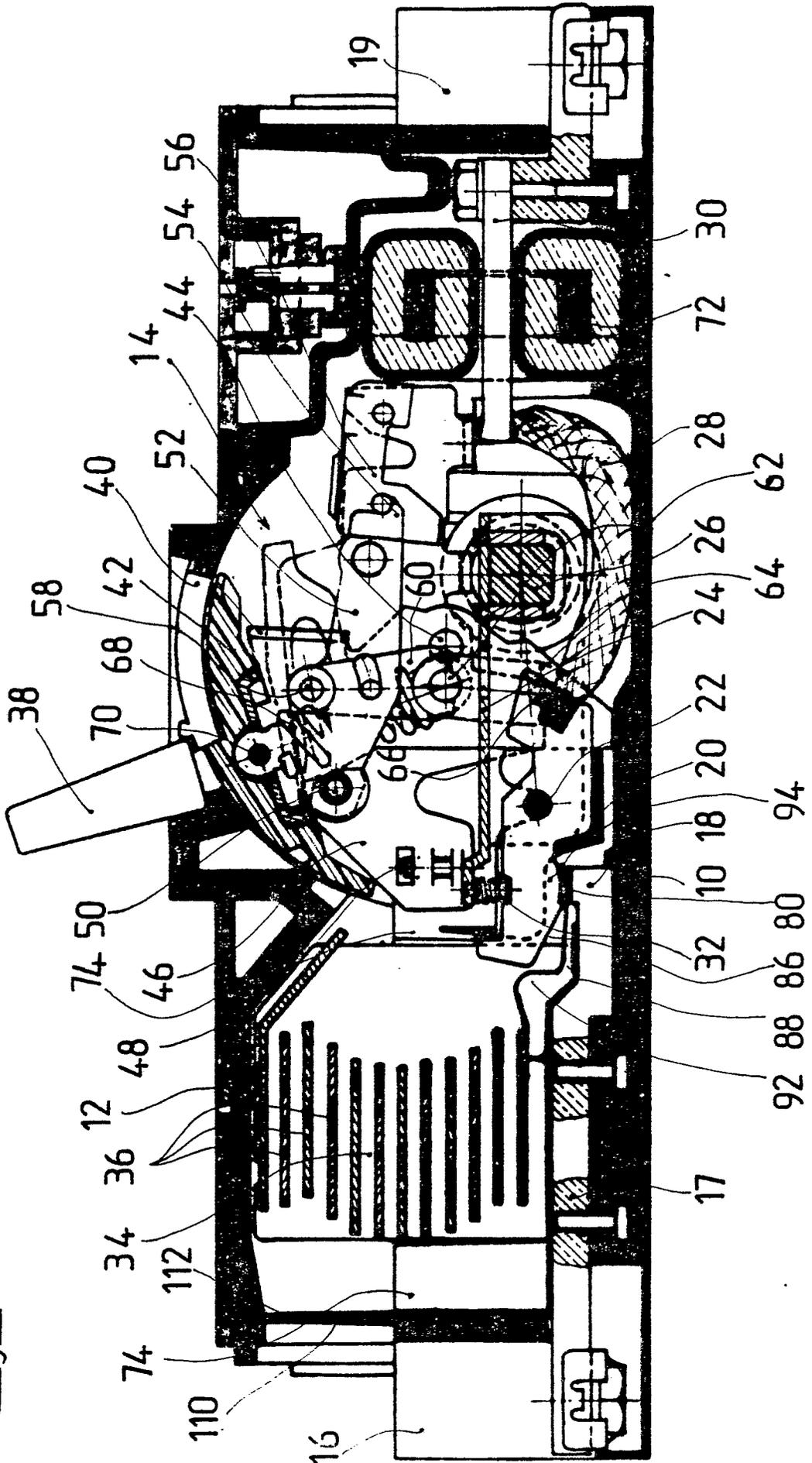
6. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la chambre de coupure (34) comporte du côté opposé à l'ouverture d'entrée, une ouverture d'échappement des gaz et un clapet (166) d'obturation partielle de cette ouverture, agencé en défecteur des gaz vers ledit fond (10), ledit clapet dégageant l'ouverture lors d'une surpression interne.

7. Disjoncteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit clapet (166) est constitué par une plaque isolante en un matériau gazogène, ayant un bord de fixation éloigné du fond (10), ledit clapet étant sollicité élastiquement en position d'obturation.

55

5

fig 1



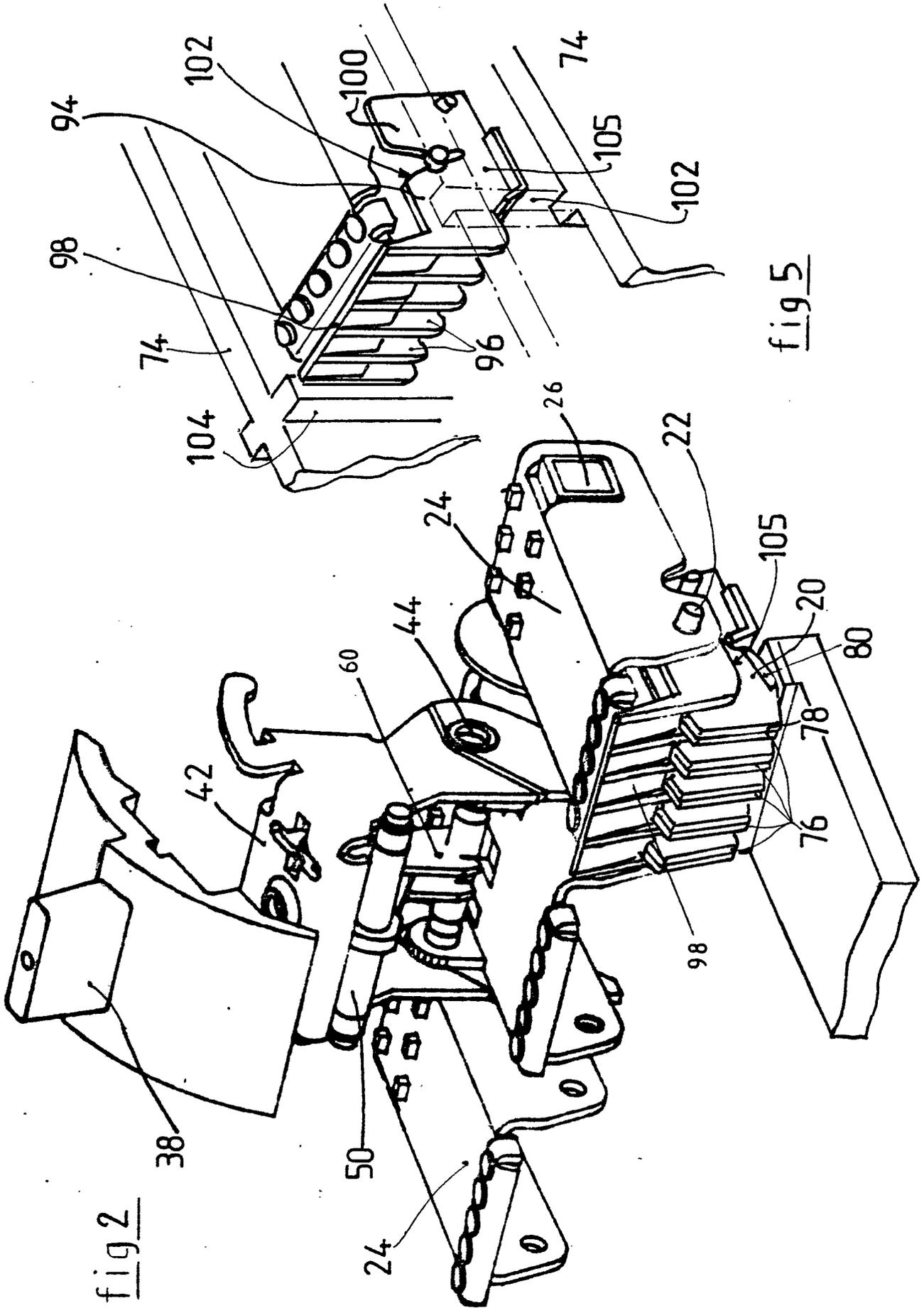
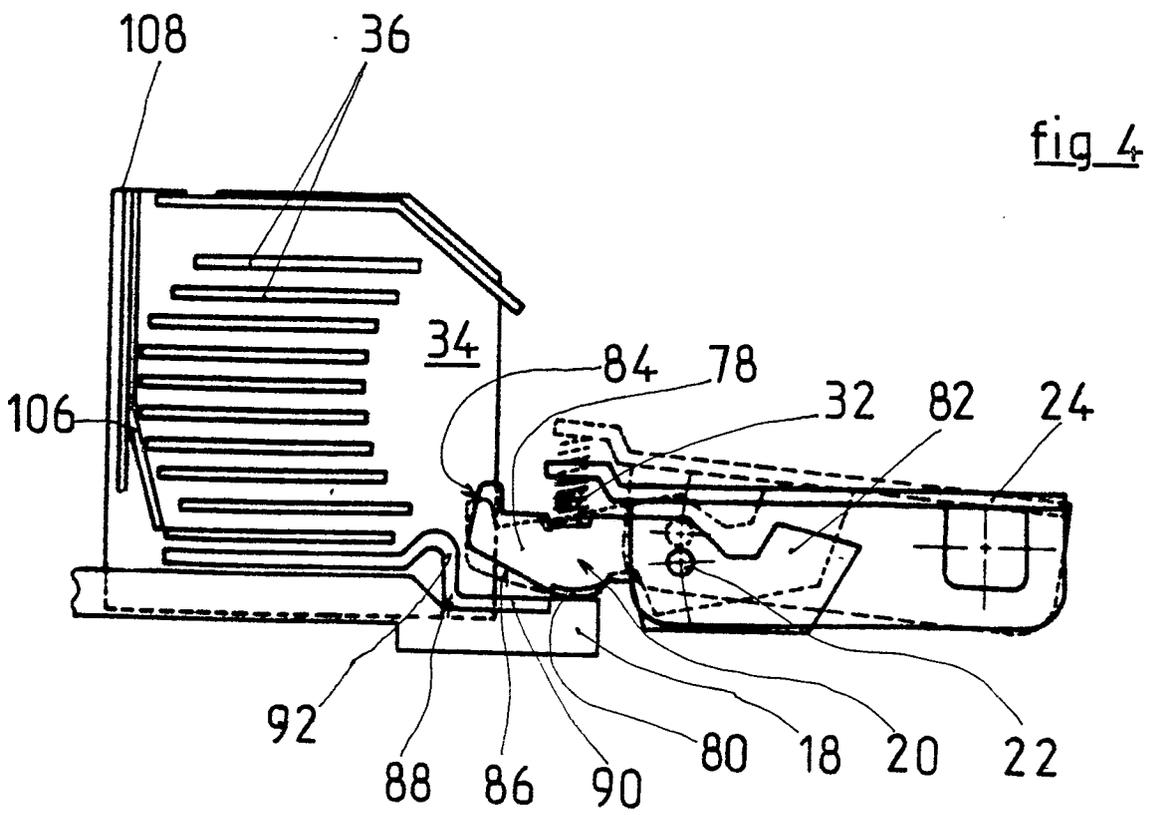
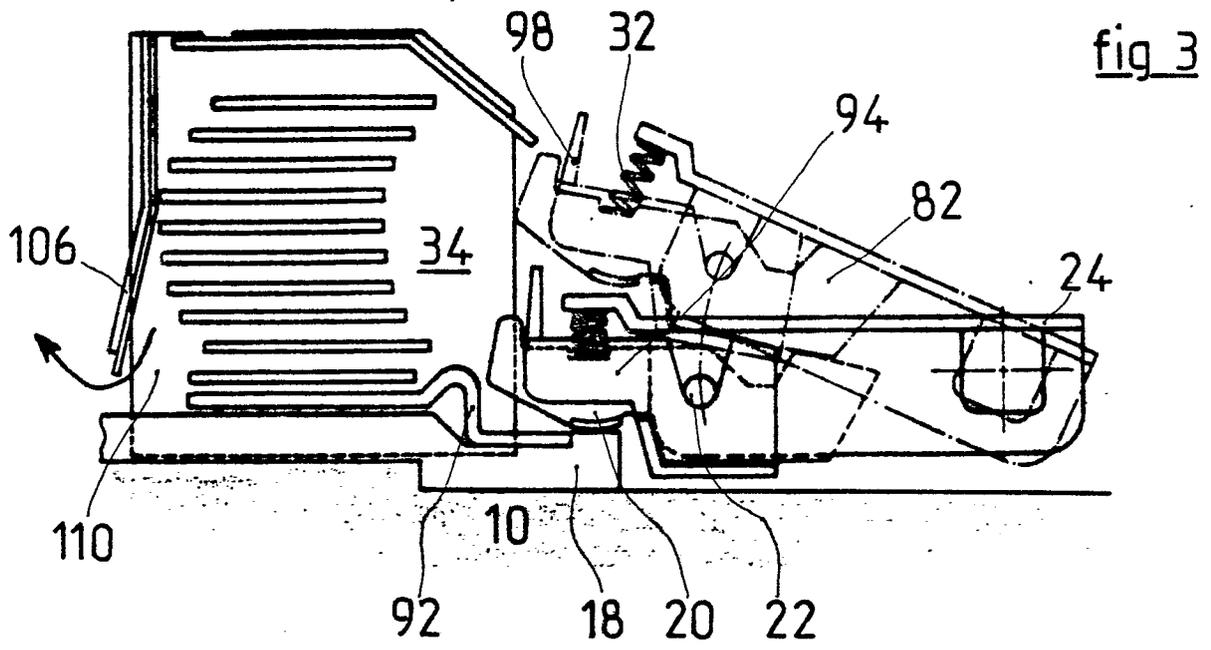


fig 2

fig 5





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 484 136 (MERLIN GERIN) * Page 5, lignes 17-28; page 12, lignes 9-21 *	1, 4, 5	H 01 H 9/34 H 01 H 9/46
A	DE-B-1 021 054 (SIEMENS) * En entier *	1, 2, 5	
A	DE-B-2 643 433 (SIEMENS) * Figure *	2, 3	
A	US-A-2 839 641 (EDMUNDS) * Colonne 5, lignes 21-39 *	6, 7	
A	DE-A-1 926 693 (SIEMENS) * Figures; page 3, dernier paragraphe; page 4, lignes 1-8 *	1	
A	EP-A-0 142 404 (HAGER) * Page 10, ligne 33 - page 11 *	1	H 01 H 9/00 H 01 H 73/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-09-1986	Examineur DESMET W.H.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	