



⑪ Numéro de publication : **0 118 334 B2**

⑫ **NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du nouveau fascicule du brevet : **29.01.92 Bulletin 92/05**

⑤① Int. Cl.⁵ : **H01H 9/32, H01H 77/10**

②① Numéro de dépôt : **84400205.5**

②② Date de dépôt : **31.01.84**

⑤④ **Interrupteur limiteur.**

③⑩ Priorité : **04.02.83 FR 8301750**

④③ Date de publication de la demande :
12.09.84 Bulletin 84/37

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
20.08.86 Bulletin 86/34

④⑤ Mention de la décision concernant
l'opposition :
29.01.92 Bulletin 92/05

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

⑤⑥ Documents cités :
CH-A- 429 879
DE-A- 1 957 620
DE-C- 460 811
DE-C- 591 598
DE-C- 1 010 618
FR-A- 1 238 660
FR-A- 1 591 810
FR-A- 2 511 185
FR-C- 1 541 810
US-A- 3 068 379
A. Erk, M. Schmelze "Grundlagen der Schal-
tgerätetechnik", Springer-Verlag, 1974, S.
4,181,184

⑦③ Titulaire : **TELEMECANIQUE**
43-45, Boulevard Franklin Roosevelt
F-92504 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

⑦② Inventeur : **Belbel, Elie**
11, rue des Econdeaux
F-93800 Epinay sur Seine (FR)
Inventeur : **Blanchard, Christian**
4, rue de Zilana
F-92000 Nanterre (FR)
Inventeur : **Fechant, Louis**
19, rue Albert 1er
F-78110 Le Vesinet (FR)
Inventeur : **Haury, André**
75, Avenue Thiers
F-93340 Le Raincy (FR)
Inventeur : **Lauraire, Michel**
43, rue du Capitaine Guynemer
F-92400 Courbevoie (FR)

⑦④ Mandataire : **Marquer, Francis et al**
35, Avenue Victor Hugo Résidence
Chamfleury
F-78180 Voisins-le-Bretonneux (FR)

EP 0 118 334 B2

Description

L'invention se rapporte aux interrupteurs limiteurs comprenant, dans un boîtier: au moins un levier mobile soumis à l'action d'un organe élastique qui applique l'une contre l'autre des pastilles de contact placées aux extrémités respectives du bras de levier portant le contact mobile et d'un support de contact grossièrement parallèle audit bras ; un écran isolant mince placé entre ledit bras de levier et le support pour que son bord s'intercale entre les pastilles de contact, en maintenant l'isolement entre le levier et le support lorsque ces derniers s'écartent l'un de l'autre par suite de la circulation de courants de court-circuit dans l'interrupteur.

De tels interrupteurs, qui sont avantageusement utilisés pour protéger notamment les lignes d'alimentation d'appareils consommateurs d'électricité de toute nature, par exemple en combinaison avec des disjoncteurs, peuvent être illustrés par la demande de brevet européen EP-A-0 074 288 (état de la technique selon l'article 54 (3) de la CBE). Dans l'interrupteur qui fait l'objet de la demande susvisée, des mesures sont prises pour que l'arc apparaissant entre les pastilles de contact situées au voisinage des extrémités ou cornes de deux leviers qui constituent les supports des contacts lorsque ces derniers s'écartent l'un de l'autre sous l'effet des forces électrodynamiques qui apparaissent entre eux, soit étiré radialement par rapport aux axes des leviers, non seulement par l'effet de la boucle de courant formée par cet arc, mais encore par le mouvement rapide du bord de l'écran, qui allonge l'arc afin de le conduire dans une région comprise entre deux chambres d'extinction pourvues d'ailettes de fractionnement dans lesquelles cet arc s'éteindra.

L'étude des performances d'un tel interrupteur connu, à savoir : son faible temps de coupure, le courant de crête qu'il limite à des valeurs réduites et la faible énergie dissipée, a montré que la technique employée était particulièrement intéressante dans une gamme de courants de court-circuit d'intensités comprises entre des valeurs faibles et moyennes, car, dans ces conditions, les effets d'allongement et de refroidissement de l'arc provoqués par l'écran sont prépondérants. Par contre, si l'on désire conserver ces performances à la gamme des intensités plus élevées, avec la technique connue, on constate que la vitesse de séparation des contacts et le gonflement naturel de l'arc provoqués par les forces électrodynamiques sont tels que l'écran n'a pas le temps de produire les effets souhaités ; on constate, notamment lorsque la disjonction est opérée pour ces valeurs élevées d'intensité, qu'une énergie d'arc relativement importante est dégagée au moment de la coupure.

On connaît déjà, par le document FR-A-1 238 660, un interrupteur dans lequel un écran isolant vient s'intercaler entre deux pastilles de contact portées

chacune par un levier, et où un bord de cet écran vient coopérer avec une surface isolante pour opérer un laminage de l'arc. Toutefois, un cisaillement complet de l'arc n'est ni obtenu, ni recherché, l'effet recherché étant un allongement de l'arc principalement dans une direction radiale, effet qui ne peut pas faire augmenter suffisamment rapidement la tension d'arc. Aucune mesure n'est prévue pour établir un isolement total des volumes amont et aval dans lesquels se trouvent placés les leviers respectifs, de sorte qu'un réamorçage d'arc parasite peut être craint lorsque l'interrupteur s'ouvre au moment où un courant de court-circuit le traverse. Par ailleurs, l'ouverture de cet interrupteur est provoquée par une action mécanique de l'écran sur les leviers et ne résulte pas d'un écartement de ces derniers consécutif à l'apparition de courants de court-circuit : une métallisation rapide de l'écran par frottement sur un métal fondu, donc une perte de l'isolement, peut en résulter.

Des remarques similaires peuvent être effectuées au sujet des brevets allemands DE-A-1 957 620 et DE-C-1 010 618 qui concernent des interrupteurs de puissance à effet limiteur de courant qui utilisent la suppression engendrée par l'arc dans une enceinte étanche pour augmenter la tension d'arc et pour limiter son allongement, ainsi que des moyens permettant de laminier l'arc ainsi produit.

Selon cette solution, le laminage de l'arc par un écran isolant qui pénètre en fin de course à l'intérieur d'une fente, doit intervenir lorsque la pression à l'intérieur de la chambre de coupure a atteint un niveau suffisamment élevé, donc au bout d'un laps de temps non négligeable. Une action ultra rapide de l'écran serait par conséquent contraire à l'effet recherché.

Ainsi, dans le document DE-C-1 010 618, la disposition écartée et évasée des bras porte-contact montre bien que l'on n'a pas cherché à promouvoir les forces de répulsion électrodynamiques. L'ouverture des contacts est ici assurée grâce à l'action d'une forme en coin de l'écran sur une forme sensiblement complémentaire, constituée par les éléments de contact, ces deux formes étant initialement en appui l'une contre l'autre, puis, grâce à l'action de protubérances solidaires de l'écran, sur des portions inclinées des porte-contacts. Ces deux actions engendrent donc sur l'écran un freinage tout au long de sa course. Ce freinage est en outre amplifié, en fin de course, lors de l'engagement de l'écran dans la fente en raison de la pression de gaz relativement élevée qui règne dans cette fente.

Le document FR-A-1 541 810 décrit un appareil électrique à coupure rapide dans lequel un écran isolant vient s'intercaler entre deux contacts et s'engage ensuite dans une rainure formée sur une paroi du boîtier renfermant l'appareil. Toutefois, les deux chambres formées par le mouvement de l'écran ne sont pas complètement séparées l'une de l'autre.

L'invention se propose, par suite, d'apporter de

façon extrêmement simple, à un interrupteur-limiteur dont la constitution générale correspond à celle qui est mentionnée ci-dessus, des perfectionnements visant à réduire l'énergie dissipée au cours d'une coupure de courant ce court-circuit d'intensité faible à élevée et à simplifier la structure des chambres d'extinction de façon à diminuer radicalement le volume de l'appareil.

Selon l'invention, le but visé est atteint grâce à un interrupteur limiteur comprenant un boîtier délimitant un volume interne refermé, d'un côté, par une paroi isolante, dont la face interne est munie d'au moins une encoche axée dans un plan perpendiculaire à ladite face et divisant ledit volume en deux chambres distinctes, ladite encoche et lesdites chambres communiquant avec des circuits de décompression respectifs reliés à l'atmosphère, ledit boîtier renfermant :

- un premier support de contact consistant en un levier mobile dont un bras qui s'étend dans l'une des deux chambres porte à une extrémité située au voisinage immédiat de ladite face, une première pastille de contact,
- un second support de contact logé dans la deuxième chambre et qui porte à une extrémité située au voisinage immédiat de ladite face, une seconde pastille de contact disposée en regard de la première pastille de contact, ce second support de contact s'étendant à proximité dudit bras et sensiblement parallèlement à ce dernier, de manière à promouvoir des forces de répulsion électrodynamiques provoquant l'écartement des deux pastilles de contact lorsque les deux supports de contact sont parcourus par un courant intense, à la suite d'un court-circuit,
- des premiers moyens élastiques agissant sur ledit levier pour appliquer, l'une contre l'autre, les deux pastilles de contact en vue d'assurer la fermeture de l'interrupteur,
- un écran mince, électriquement isolant, mobile dans ledit plan et sollicité par des deuxièmes moyens élastiques de manière à pouvoir occuper, en position fermée de l'interrupteur, une position armée selon laquelle il s'étend entre le bras et le deuxième support, tandis que son bord antérieur est retenu par la première pastille de contact, contre l'action des deuxièmes moyens élastiques, et une position déclenchée dans laquelle l'écran est intercalé entre lesdites pastilles de contact, tandis que son bord antérieur vient s'engager au moins partiellement dans ladite encoche et sépare, de façon étanche, avec une isolation électrique totale, les deux susdites chambres, l'une vis-à-vis de l'autre, le passage de la position armée à la position déclenchée de l'écran s'effectuant lors d'un court-circuit par suite d'un écartement extrêmement rapide des pastilles de contact, sous l'effet des susdites forces de

répulsion électrodynamiques et des forces électromagnétiques engendrées par des pièces magnétiques associées au premier support de contact, cet écartement engendrant la libération de l'écran qui se propulse alors entre les pastilles de contact, dès que celles-ci se sont écartées d'une valeur égale à l'épaisseur de l'écran et, en fin de course, provoque une extinction de l'arc, qui s'établit alors tangentiellement au déplacement de la première pastille de contact, par cisaillement complet de sa section.

D'autres particularités, ainsi que les avantages de l'invention, apparaîtront clairement à la lecture de la description ci-après.

Aux dessins annexés :

la figure 1 représente un interrupteur limiteur conforme à un mode d'exécution préféré de l'invention, vue en coupe par un plan qui contient les deux leviers de contact ;

la figure 2 est une vue de dessus partielle de cet interrupteur en coupe par le plan TT' de la figure 1 ;

la figure 3 montre, en élévation, un détail de la figure 1, localisé dans la zone de contact de l'interrupteur ;

la figure 4 représente, en vue de côté et en coupe partielle, un détail de réalisation de la figure 1, localisé dans une région où se déplacent un contact mobile et l'écran ;

les figures 5a, 5b, illustrent, en élévation, diverses formes d'exécution de la surface du boîtier avec laquelle coopère l'extrémité supérieure de l'écran ;

la figure 6 représente, en élévation, une autre forme d'exécution des moyens recevant l'extrémité de l'écran ;

les figures 7, 8 et 9 montrent trois modes de réalisation de moyens d'amortissement des rebonds de l'écran, en fin de course, la figure 9 étant une vue de côté partielle coupée par le plan RR' et les figures 7 et 8 des coupes locales par un autre plan ; et

La figure 10, illustre la réduction d'encombrement qui peut être obtenue, pour un même calibre d'appareil, avec la présente invention.

L'interrupteur limiteur 1 (figure 1) comprend un boîtier isolant 2 constitué par exemple par association de deux demi-boîtiers symétriques 3, 4, le long d'un plan de joint qui est celui de la figure.

Une première région interne 5' du boîtier, placée au-dessous d'un plan QQ' défini plus loin, contient deux leviers de contact 6 et 7, dont les bras 8 et 9 sont grossièrement parallèles entre eux et dont les extrémités inférieures 10, 11 sont pivotées autour d'axes parallèles respectifs 12, 13. Ces extrémités inférieures sont reliées par des tresses conductrices 14, 15 à des bornes de raccordement 16, 17 placées à l'extérieur du boîtier pour établir des liaisons, d'une part avec une

ligne d'alimentation et, d'autre part, avec une charge, éventuellement avec interposition d'un autre appareil de protection tel qu'un disjoncteur.

Les extrémités supérieure 18, 19 de leviers sont équipées de pastille de contact 20, 21 ; celles-ci sont placées directement à ces extrémités, qui ne présentent donc pas de prolongements ou cornes d'arc tels qu'on peut en rencontrer sur certains appareils de coupure ayant de applications analogues.

Deux ressorts de pression de contact 22, 23, par exemple hélicoïdaux, exercent sur les leviers de contact de efforts antagonistes, de façon à appliquer les pastilles de contact l'une contre l'autre avec une force convenable. Cette force doit être suffisante pour conserver entre les pastilles une pression telle que tout risque de soudure soit écarté lorsque des courants de l'ordre de 10 à 15 fois le courant nominal de l'interrupteur provoquent entre les bras des leviers des forces électro-dynamiques de sens opposé à celles des ressorts. De façon avantageuse, ces ressorts exercent leurs actions dans le plan QQ', lequel passe sensiblement par les pastilles de contact.

Entre les ressorts et les pivots sont placées des pièces magnétisables feuilletées 24, 25 en forme de U, à l'entrée des branches 27, 29 et 26, 28 desquelles sont placés les bras des leviers au repos.

Entre ces branches se trouvent des rainures 30, 31 dans lesquelles les bras des leviers peuvent se déplacer angulairement en direction des fonds 32, 33 des pièces en U. Des contours de matière, tels que 34, 35, appartenant aux demi-boîtiers, donnent à ces pièces magnétiques une position stable. Dans un plan RR' perpendiculaire au plan de joint et passant de façon sensiblement symétrique entre les leviers, est disposé un système de rainures de guidage 36, 37, 38, (voir aussi la figure 2) dont le trajet passe par les parois opposées parallèles 39, 40 du boîtier et par une cloison 41 perpendiculaire au plan de la figure; cette cloison, dont la racine 42 rejoint le fond 43 du boîtier, s'élève jusqu'à un bord supérieur 44 placé entre les pivots 12, 13 et les pastilles de contact 20, 21. Une paroi latérale 45 de cette cloison, éventuellement plus haute que l'autre, peut servir d'appui à l'un des leviers, par exemple au levier 6, pour lui donner une position bien définie en coopération avec une compression du ressort 22 légèrement supérieure à celle de l'autre ressort 23.

Dans le plan RR' est placé un écran isolant mince 49 dont les bords 46, 47, 48 se trouvent engagés avec un faible jeu dans les rainures de guidage 36, 37, 38 (voir aussi figure 2).

Dans la position de repos de l'interrupteur, représenté à la figure 1 et à la figure 3, un bord supérieur 50 de l'écran, sensiblement perpendiculaire au plan de joint, est appliqué sur la tranche d'au moins l'une des pastilles de contact par des ressorts de compression 51, 52 placé dans des logements 53, 54 débouchant en regard du bord inférieur 47 de l'écran (voir

aussi la figure 2) ; ces ressorts 51, 52 s'appuient, en sens opposé au bord 50 sur une paroi voisine du fond 43 du boîtier ou sur ce dernier (voir la figure 4).

Chaque demi-boîtier comporte dans un région 5'', placée au-dessus du plan QQ' une paroi transversale isolante 103, 103' qui s'étend sensiblement parallèlement au plan QQ' et présente une surface 104 dirigée vers l'extrémité des deux leviers ; ces deux parois s'appliquent l'une sur l'autre le long du plan de joint lorsque les demi-boîtiers 3, 4 sont assemblés.

La surface 104 est placée au voisinage immédiat des extrémités, 18, 19 avec un jeu suffisant pour ne pas gêner leurs déplacements ; elle constitue elle-même le fond d'un couloir 55 dont la largeur, mesurée parallèlement à l'axe des pivots des leviers, est légèrement supérieure à la largeur "e" des pastilles de contact (voir la figure 4).

Dans un premier mode de réalisation de l'invention, la région de la surface 104 qui est placée en regard du bord supérieur 50'' de l'écran présente de légères ondulations 56'' (voir la figure 5a), ou encore comporte des rainures prismatiques 56''' (voir la figure 5b). Les profils des bords supérieurs 50'', 50''' présentent, dans ces cas, des formes complémentaires visibles sur ces figures.

Dans un second mode de réalisation, représenté à la figure 6, la surface 104 présente, en regard du bord supérieur 50 de l'écran, une fente ou encoche 57 jusqu'au fond de laquelle celui-ci pénètre en cours d'ouverture de l'interrupteur. Dans ce dernier cas, cette rainure 57 est avantageusement reliée, soit à des canaux 58, 59 qui débouchent sur ses côtés, soit à un canal 60 qui débouche dans le prolongement de la rainure, soit à une multiplicité de canaux de chacune des deux sortes. Ces canaux communiquent à leur tour avec un circuit de décompression comprenant des canaux 61, 62, 63, placé entre les parois 103, 39, 40 et des murs latéraux 64, 65, 66 du boîtier, pour déboucher à l'atmosphère par deux événements 67, 68 voisins des bornes. Ces portions de canaux 61, 63 peuvent avantageusement contourner des logements 69, 70 dans lesquels sont guidés les ressorts de pression de contact.

Lorsque des courants d'intensité relativement importante traversent l'interrupteur, tels que ceux qui se présentent par exemple lorsque la ligne alimente un moteur ayant un démarrage difficile ou apparaissent à l'occasion de courts-circuits impédants, les forces électro-dynamiques qui se développent entre les bras des leviers ne sont pas suffisantes pour vaincre les efforts appliqués par les ressorts et les contacts restent fermés.

Lorsque, par contre, des courants d'intensité excessive, tels que ceux qui apparaissent brutalement à l'occasion de courts-circuits francs, circulent dans les leviers de contact, les forces électro-dynamiques développées entre ces leviers produisent des efforts de répulsion tels que ceux-ci sont écartés l'un

de l'autre. En même temps, apparaissent des forces d'attraction provenant de l'interaction entre les courants circulant dans chaque levier et des champs induits dans les pièces magnétiques 24, 25 ; ces dernières forces, qui attirent chaque levier dans la fente 30, 31 de chaque pièce magnétique, s'ajoutent aux précédentes pour provoquer une séparation extrêmement rapide des pastilles de contact.

Dès que les pastilles de contact 20, 21 s'écartent, l'écran 49, qui était retenu par au moins l'une d'elles, est propulsé vers le haut de la figure en direction de la surface 104. L'arc électrique qui jaillit entre les pastilles de contact au moment de leur séparation se développe tangentiellement entre ces pastilles en raison de la proximité de la surface 104 qui lui interdit tout déplacement radial.

Le rapprochement très rapide du bord supérieur 50 de l'écran vers la surface 104 contre laquelle il vient s'appliquer, produit, au cours de ce développement, un cisaillement complet de la section de l'arc. L'expérience a montré qu'il en résulte une augmentation surprenante du gradient de la tension d'arc, de sorte que celui-ci s'éteint très rapidement. Ce phénomène d'extinction rapide d'un arc par cisaillement complet de sa section est expliqué plus complètement dans la demande de brevet européen EP-A-0,118,333, déposée le même jour par la Demanderesse.

La séparation étanche ou l'isolement qui sont partiellement établis entre la moitié amont et la moitié aval de l'interrupteur, grâce aux chicanes créées par les rainures de guidage 36, 37, 38, sont complétés par l'arrivée de l'écran contre la surface 104, ce qui évite des réamorçages de l'arc. Cette étanchéité est encore améliorée par des dispositions représentées aux figures 5a, 5b ou mieux encore, par celle représentée à la figure 6, où une chicane supplémentaire est établie au niveau du bord supérieur lorsque l'écran pénètre dans la rainure 57.

On voit, à la figure 8, qu'après ouverture de l'interrupteur, le volume de celui-ci est divisé en deux chambres opposées 100, 101 totalement étanches.

On remarquera que l'isolement est également garanti dans la région inférieure de l'interrupteur grâce au fait que, au cours du déplacement de l'écran, son bord 47 ne quitte pas la rainure 37 dans laquelle il est guidé.

Lorsque l'on adopte le mode de réalisation selon la figure 1, les gaz qui apparaissent au moment de l'éclatement de l'arc peuvent être évacués le long du couloir 55, en direction des événements 68, 67 et leur pression est équilibrée grâce à la présence des canaux 61, 62, 63.

Lorsque l'on adopte le mode de réalisation selon la figure 6, les gaz peuvent s'échapper, non seulement par l'un des canaux 58, 59, 60 et rejoindre les événements par les canaux 61, 62, 63 qui contournent des logements de guidage 69, 70 des ressorts 22, 23,

mais encore par des échancrures 96, 97 de fourreaux rapportés 69, 70 contenant les ressorts et reliant le couloir 55 aux événements 68, 67.

Dans l'appareil tel qu'il est décrit, la vitesse de déplacement de l'écran est suffisante pour éviter une certaine stagnation de l'arc qui risquerait d'endommager les contacts ; elle n'est cependant pas telle que la montée de la tension d'arc soit trop brutale et entraîne la génération d'ondes de choc susceptibles de faire exploser le boîtier.

La rapidité relativement grande avec laquelle l'écran est propulsé vers la surface 104 pourrait faire craindre des rebondissements de celui-ci, pouvant entraîner un réamorçage de l'arc, en raison du rétablissement de la continuité d'une atmosphère ionisée, donc conductrice.

Des moyens d'amortissement propres à empêcher de tels rebondissements et utilisant par exemple le frottement, sont donc associés à l'écran pour empêcher un mouvement de recul après percussio-

Lorsque l'écran pénètre dans une rainure telle que 57, ces moyens d'amortissement peuvent être placés à l'intérieur de celle-ci ; on voit, à la figure 7, que le bord supérieur 71 de l'écran 72 présente la forme d'un biseau apte à coopérer avec une feuille ou couche élastique 73 dont la forme correspond à celle du biseau et qui est, si nécessaire, associée à des moyens de pression latéraux 74, 75.

Lorsque l'écran 49 vient buter directement contre la surface 104, les moyens d'amortissement peuvent être disposés dans la cloison 41 pour empêcher un recul possible de l'écran (voir la figure 8) ; une lame, pince ou fil élastique 76 est disposée au fond de la rainure 37, de façon à présenter au moins une extrémité 77, mobile contre une face 78 de l'écran 49 lorsque celui-ci est au repos, et à maintenir cet écran en position supérieure de travail, par coopération avec son bord inférieur 47.

Dans une variante d'exécution des moyens d'amortissement (voir la figure 9), le bord supérieur 84 de l'écran 85 présente dans son plan la forme d'un trapèze dont les flancs inclinés 86, 87 viennent s'appliquer sur deux parois latérales inclinées 88, 89 du boîtier, de façon à provoquer un léger effet de coincement qui maintient l'écran et évite son rebondissement ; la partie d'extrémité 90 et les parties latérales 92, 93 de ce bord supérieur peuvent avantageusement s'engager dans des encoches 91, 94, 95 pour établir des chicanes, car il est, dans ce cas, difficile de fabriquer deux profils exactement identiques qui soient susceptibles d'opérer un isolement total entre les deux parties de l'interrupteur ; il va de soi que des chicanes pourraient également être disposées en regard des flancs inclinés, comme cela est indiqué en pointillés sur la figure.

Après une ouverture automatique de l'interrupteur, les contacts peuvent, soit, venir s'appuyer élastiquement sur les faces opposées de l'écran, soit être

maintenus éloignés de ce dernier par des moyens d'accrochage aptes à retenir les leviers de contact, par exemple à l'aide de ressorts à passage de point mort, ou à l'aide de crochets, non illustrés sur les figures.

Bien que des moyens, manuels ou autres, pour réarmer l'interrupteur et/ou l'écran après une ouverture automatique n'aient pas été représentés en détail, il doit être bien compris que de tels moyens sont associés au boîtier et à l'écran pour redonner à celui-ci, après une ouverture automatique et la disparition du défaut qui a provoqué l'ouverture, une position de repos correspondant à celle représentée à la figure 1.

Bien que l'invention ait été illustrée à l'aide d'un mode de réalisation préféré comportant deux leviers de contacts mobiles, de très bons résultats sont encore obtenus lorsque l'un des leviers de contact est remplacé par un support fixe et grossièrement parallèle au levier de contact mobile.

Des résultats d'essais comparatifs ont montré que l'ouverture automatique d'un interrupteur, lors de l'apparition des courants de courts-circuits ayant un niveau présumé de 25 kA sous une tension triphasée de 420 V, est opérée avec une énergie d'arc trois fois moins élevée que celle observée sur les appareils limiteurs actuels comparables.

Par ailleurs des essais effectués sur des interrupteurs selon l'invention pour de bas calibres d'intensité ont montré que la limitation de courants de court-circuit était comparable à celle obtenue à l'aide de fusibles, voire meilleure.

Il est possible de constater, à l'examen de la figure 10, où les traits pointillés indiquent les dimensions d'un appareil conforme à l'art antérieur, le gain de volume procuré par la mise en oeuvre des mesures selon l'invention, voir les traits pleins.

Revendications

1. Interrupteur limiteur comprenant un boîtier délimitant un volume interne refermé, d'un côté, par une paroi isolante (103), dont la face interne (104) est munie d'au moins une encoche (57) axée dans un plan (RR') perpendiculaire à ladite face (104) et divisant ledit volume en deux chambres (100, 101) distinctes, ladite encoche et lesdites chambres (100, 101) communiquant avec des circuits de décompression respectifs (61, 62, 63) reliés à l'atmosphère, ledit boîtier renfermant :

- un premier support de contact (6) consistant en un levier mobile dont un bras (8) qui s'étend dans l'une des deux chambres (100) porte à une extrémité située au voisinage immédiat de ladite face (104), une première pastille de contact (20),
- un second support de contact (7) logé dans la deuxième chambre (101) et qui porte à une extré-

mité située au voisinage immédiat de ladite face (104), une seconde pastille de contact (21) disposée en regard de la première pastille de contact (20), ce second support de contact (7) s'étendant à proximité dudit bras (8) et sensiblement parallèlement à ce dernier, de manière à promouvoir des forces de répulsion électrodynamiques provoquant l'écartement des deux pastilles de contact (20, 21) lorsque les deux supports de contact (6, 7) sont parcourus par un courant intense, à la suite d'un court-circuit,

- des premiers moyens élastiques (22) agissant sur ledit levier pour appliquer, l'une contre l'autre, les deux pastilles de contact (20, 21) en vue d'assurer la fermeture de l'interrupteur,
- un écran mince (49), électriquement isolant, mobile dans ledit plan (RR') et sollicité par des deuxièmes moyens élastiques (51, 52) de manière à pouvoir occuper, en position fermée de l'interrupteur, une position armée selon laquelle il s'étend entre le bras (8) et le deuxième support (7), tandis que son bord antérieur (50) est retenu par la première pastille de contact (20), contre l'action des deuxièmes moyens élastiques (51, 52), et une position déclenchée dans laquelle l'écran (49) est intercalé entre lesdites pastilles de contact (20, 21), tandis que son bord antérieur (50) vient s'engager au moins partiellement dans ladite encoche (57) et sépare, de façon étanche, avec une isolation électrique totale, les deux susdites chambres (100, 101), l'une vis-à-vis de l'autre, le passage de la position armée à la position déclenchée de l'écran (49) s'effectuant lors d'un court-circuit par suite d'un écartement extrêmement rapide des pastilles de contact (20, 21), sous l'effet des susdites forces de répulsion électrodynamiques et des forces électromagnétiques engendrées par des pièces magnétiques (24, 25) associées au premier support de contact (6), cet écartement engendrant la libération de l'écran (49) qui se propulse alors entre les pastilles de contact (20, 21), dès que celles-ci se sont écartées d'une valeur égale à l'épaisseur de l'écran (49) et, en fin de course, provoque une extinction de l'arc, qui s'établit alors tangentiellement au déplacement de la première pastille de contact (20), par cisaillement complet de sa section.

2. Interrupteur limiteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite face interne de la paroi isolante (104) est grossièrement située dans un plan sensiblement perpendiculaire à celui qui contient les supports des contacts,

3. Interrupteur limiteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le ou les contacts mobiles se déplacent avec un faible jeu dans un couloir tangential (55) dont le fond est constitué par ladite paroi isolante, tandis que l'écran (49) est guidé avec un faible jeu dans des rainures (36, 38) ménagées

dans les faces du boîtier parallèles au plan des supports de contact.

4. Interrupteur limiteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la face interne de la paroi isolante présente des ondulations (56", figure 5b) ou des rainures prismatiques (56"', figure 5c) et que la surface en regard du bord de l'écran (49) a une forme complémentaire.

5. Interrupteur limiteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par des moyens d'amortissement propres à empêcher le rebondissement de l'écran (49) sur ladite face interne (104).

6. Interrupteur limiteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens d'amortissement comprennent une forme en biseau (71) donnée au bord de l'écran et une couche élastique de forme complémentaire (73) garnissant ladite fente ou encoche (57).

7. Interrupteur limiteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens d'amortissement comprennent un organe élastique (76) coopérant avec le bord de l'écran opposé à celui qui vient en contact avec ladite face interne (104).

8. Interrupteur limiteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens d'amortissement comprennent un agencement du bord (85, 86, 87) de l'écran (49) de la portion en regard (88-89) de ladite face interne tel qu'il se produise un effet de coincement.

Patentansprüche

1. Strombegrenzender Schalter, mit einem Gehäuse, das einen Innenraum begrenzt, welcher auf einer Seite von einer Isolierwand (103) abgeschlossen ist, deren Innenfläche (104) mit mindestens einer Einkerbung (57) versehen ist, deren Achse in einer Ebene (R, R') parallel zu besagter Fläche (104) verläuft und die besagten Raum in zwei abgesonderte Kammern (100, 101) unterteilt, wobei besagte Einkerbung und besagte Kammern (100, 101) mit jeweiligen, an die Aussenatmosphäre angeschlossenen, Druckverminderkreisen (61, 62, 63) in Verbindung stehen und in besagtem Gehäuse angeordnet sind :

- ein erster Kontakthalter (6), der aus einem beweglichen Hebel besteht, von dem ein Arm (8), der sich in eine der beiden Kammern (100) erstreckt, an einem Ende in nächster Nachbarschaft zur besagten Fläche (104) ein erstes Kontaktstück (20) trägt,
- ein, in der zweiten Kammer (101) angeordneter, zweiter Kontakthalter (7), der an einem, in nächster Nachbarschaft zu besagter Fläche (104) angeordneten Ende ein zweites, gegenüber dem ersten Kontaktstück (20) angeordnetes Kontaktstück (21) trägt, wobei besagter zweiter Kontakthalter (7) sich in der Nähe des besagten

Arms (8) und im wesentlichen parallel zu diesem erstreckt, um so elektrodynamische Abstosskräfte zu entwickeln, welche die Trennung der beiden Kontaktstücke (20, 21) verursachen, wenn, infolge eines Kurzschlusses, durch die beiden Kontakthalter (6, 7) ein intensiver Strom fließt,

– erste elastische Mittel (22), die auf besagten Hebel wirken, um die beiden Kontaktstücke (20, 21) gegeneinanderzupressen, um den Schalter zu schliessen,

– ein dünner, elektrisch isolierender, in der Ebene (R, R') beweglicher Schirm (49), auf den zweite elastische Mittel (51, 52) wirken, sodass er, wenn der Schalter geschlossen ist, eine gespannte Stellung einnehmen kann, in der er sich zwischen dem Arm (8) und dem ersten Halter (7) erstreckt, während seine Vorderkante (50) durch das erste Kontaktstück (20) zurückgehalten wird, gegen die Wirkung der zweiten elastischen Mittel (51, 52) und eine ausgelöste Stellung, in welcher der Schirm sich zwischen die beiden Kontaktstücke (20, 21) schiebt, während seine Vorderkante (50) mindestens teilweise in besagte Einkerbung (57) eindringt und dichtend und voll elektrisch isolierend die beiden besagten Kammern (100, 101) voneinander trennt, wobei der Übergang von der gespannten zu der ausgelösten Stellung des Schirmes (49) bei Kurzschluss erfolgt, wenn die Kontaktstücke (20, 21) sich extrem schnell voneinander trennen, unter dem Einfluss der besagten elektrodynamischen Abstosskräfte und elektromagnetischer Kräfte, die von dem ersten Kontakthalter (6) zugeordneten Magnetteilen (24, 25) erzeugt werden und besagte Trennung den Schirm (49) freisetzt, der dann zwischen die Kontaktstücke (20, 21) getrieben wird, sobald diese durch einen Abstand getrennt sind, welcher der Dicke des Schirmes (49) entspricht und besagter Schirm am Ende seines Hubs die Löschung des Lichtbogens bewirkt, welcher sich dann tangential zur Bewegungsrichtung des ersten Kontaktstückes (20) anordnet, durch völlige Scherung seiner Querschnittsfläche.

2. Begrenzungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte Innenfläche der Isolierwand (104) etwa in einer Ebene angeordnet ist, die im wesentlichen senkrecht zu der verläuft, welche die Kontakthalter enthält.

3. Begrenzungsschalter nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die bewegliche(n) Kontakt(e) mit geringem Spielraum in einem tangentialen Durchgang (55) verschoben wird, bzw. werden, dessen Abschluss durch die besagte Isolierwand gebildet wird, während der Schirm (49) mit geringem Spielraum in Nuten (36, 38) geführt wird, die in den parallel zur Ebene der Kon-

takthalter verlaufenden Flächen des Gehäuses vorgesehen sind.

4. Begrenzungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche der Isolierwand Wellungen (56'', Figur 5b) oder prismatische Nuten (56''', Figur 5c) aufweist, und dass die der Kante des Schirms (49) gegenüberliegende Fläche eine komplementäre Form besitzt.

5. Begrenzungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch auf besagter Innenfläche (104) vorgesehene Puffermittel, zur Verhinderung eines Rückschlages des Schirms (49).

6. Begrenzungsschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Puffermittel eine Anschrägung (71) der Schirmkante aufweisen und eine komplementäre elastische Schicht (73), welche den Spalt oder Einschnitt (57) auskleidet.

7. Begrenzungsschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Puffermittel ein elastisches Organ (76) aufweisen, welches mit der Kante des Schirms zusammenwirkt, die der mit der Innenfläche (104) in Berührung kommenden gegenüberliegt.

8. Begrenzungsschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei den Puffermitteln die Kante (85, 86, 87) des Schirms (49) und der gegenüberliegende Abschnitt (88-89) der besagten Innenfläche so ausgebildet sind, dass ein Klemmeffekt erzeugt wird.

Claims

1. A current limiting switch, comprising a case which delimits an inner volume, closed at one side by an insulating wall (103) whose inner surface (104) has at least one notch (57) with its axis in a plane (RR') perpendicular to said surface (104) and dividing said volume into two distinct chambers (100, 101) communicating with respective decompression circuits (61, 62, 63) connected to the atmosphere, said case including :

- a first contact support (6) consisting of a mobile lever one arm of which (8), which extends into one of said two chambers (100), carries at one end, located in the immediate vicinity of said surface (104), a first contact piece (20),
- a second contact support (7) housed in a second chamber (101) which carries at an end located in the immediate vicinity of said surface (104), a second contact piece (21) facing the first contact piece (20), said second contact support (7) extending in the vicinity of said arm (8) and substantially parallel thereto, so as to develop electrodynamic repulsion forces for separating the two contact pieces (20, 21) when the two contact supports (6, 7) have flowing therethrough an intense current following a short-circuit,

– first resilient means (22) acting on said lever for applying the two contact pieces (20, 21) against each other, in order to close the switch,

– a thin electrically insulating screen (49) which is movable in said plane (R, R') and acted on by second resilient means (51, 52) so as to occupy, in the closed position of the switch, a set position where it extends between the arm (8) and the second support (7), whereas its front edge (50) is retained by the first contact piece (20), against the action of the said resilient means (51, 52), and a tripped position where the screen (49) is inserted between said contact pieces (20, 21), whereas its front edge (50) engages, at least partially, into said notch (57) and sealingly separates, with complete electric insulation, the above-mentioned chambers (100, 101) from each other, the screen (49) passing from the set position to the tripped position when a short-circuit occurs, following an extremely quick separation of the contact pieces (20, 21) under the effect of said electrodynamic repulsion forces and electromagnetic forces generated by the magnetic parts (24, 25) associated with the first contact support (6), said separation setting free the screen (49) which then propels itself between the contact pieces (20, 21) as soon as these latter have been separated by a distance equal to the thickness of the screen (49) and causes, at the end of its travel, extinction of the arc, which places itself tangentially to the movement of the first contact piece (20) by complete shearing of its section.

2. The current limiting switch according to claim 1, characterized in that said inner surface (104) of the insulating wall is roughly situated in a plane substantially perpendicular to the one which contains the contact supports.

3. The current limiting switch as claimed in one of claims 1 and 2, characterized in that the mobile contacts move with a slight play in a tangential passage (55) whose bottom is formed by said insulating wall, whereas said screen (49) is guided with a slight play in grooves (36, 38) formed in the faces of the case parallel to the plane of said contact supports.

4. The current limiting switch as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that said inner face of the insulating wall has corrugations (56'', figure 5b) or prismatic grooves (56''', figure 5c) and the surface facing the edge of said screen (49) has a complementary shape.

5. The current limiting switch as claimed in one of claims 1 to 4, characterized in that damping means are provided for preventing said screen (49) from bouncing on said insulating surface (104).

6. The current limiting switch as claimed in claim 5, characterized in that said damping means comprise a bevelled shape (71) given to the edge of said screen and an elastic layer of complementary shape

(73) lining said slot or notch (57).

7. The current limiting switch as claimed in claim 5, characterized in that said damping means comprise a resilient member (76) cooperating with the edge of the screen opposite the one which comes into contact with said insulating surface (104). 5

8. The current limiting switch as claimed in claim 5, characterized in that said damping means comprise an arrangement of the edge (85, 86, 87) of said screen (49) and of the facing portion (88-89) of said insulating surface such that a jamming effect is produced. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

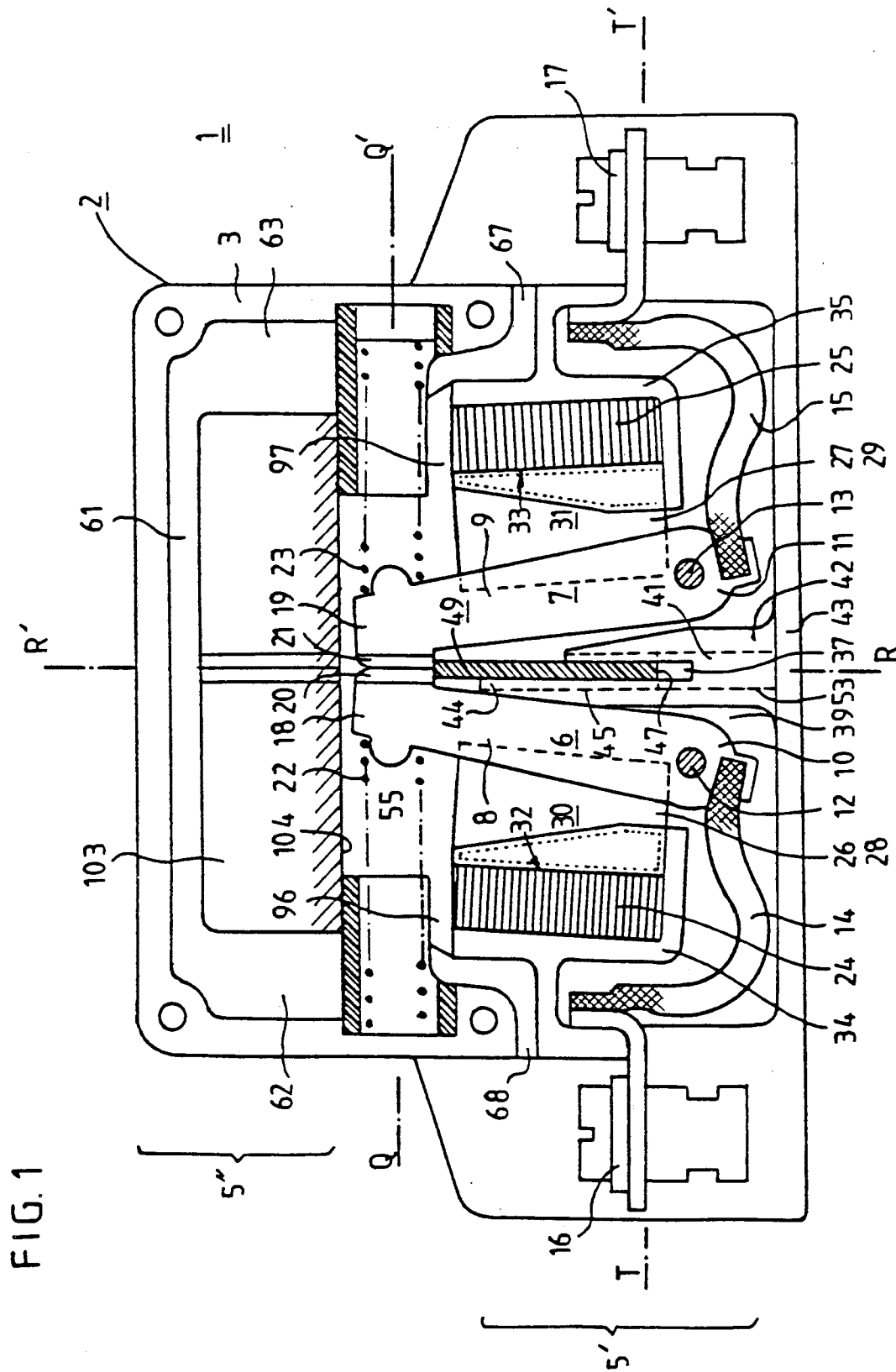


FIG. 2

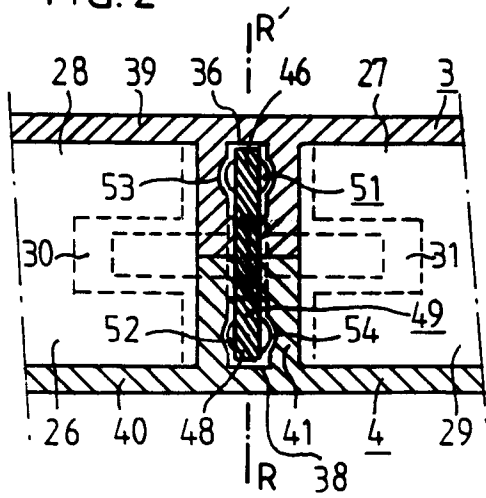


FIG. 3

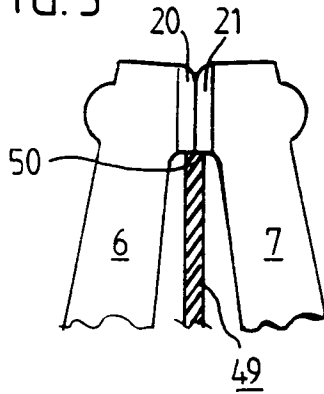


FIG. 4

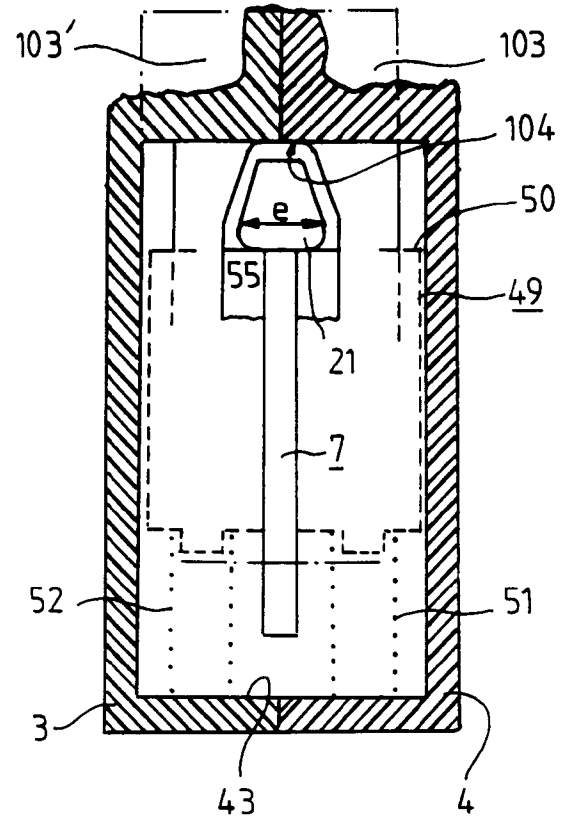


FIG. 5 a

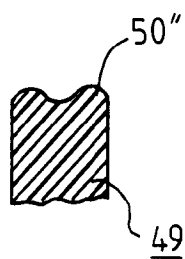
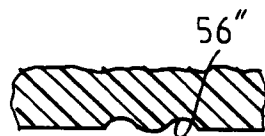


FIG. 5 b

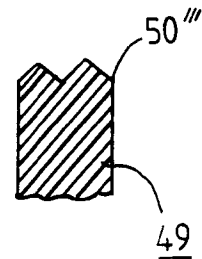
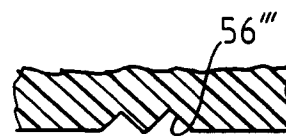


FIG. 6

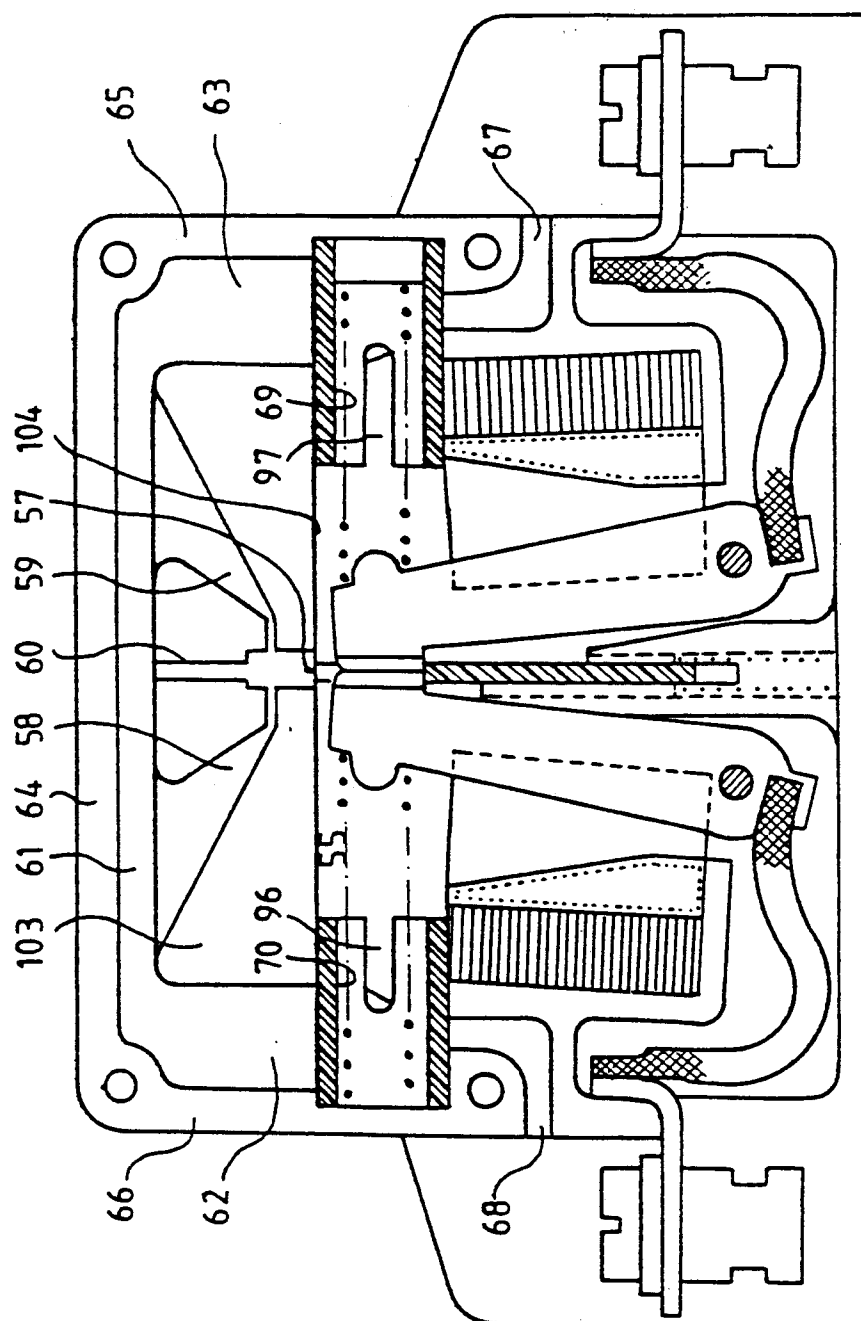


FIG. 7

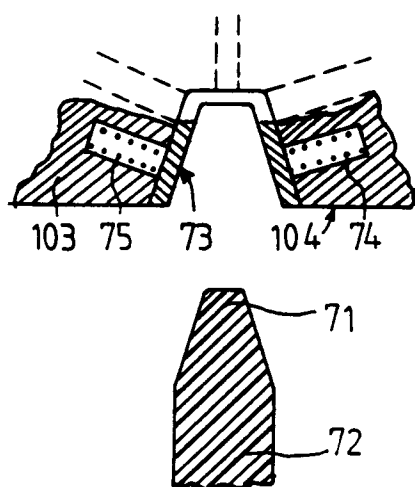


FIG. 8

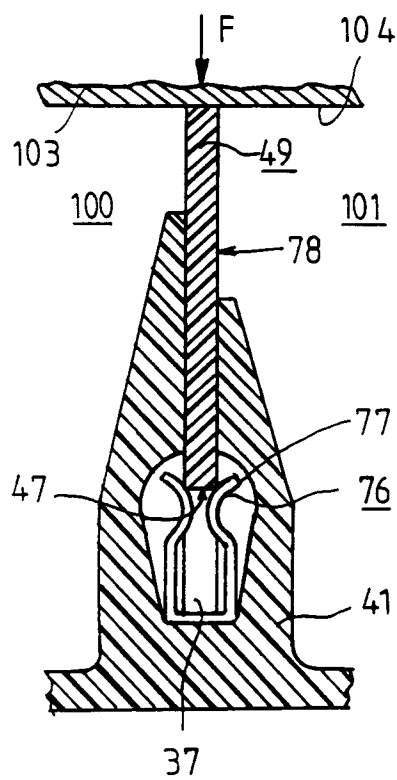
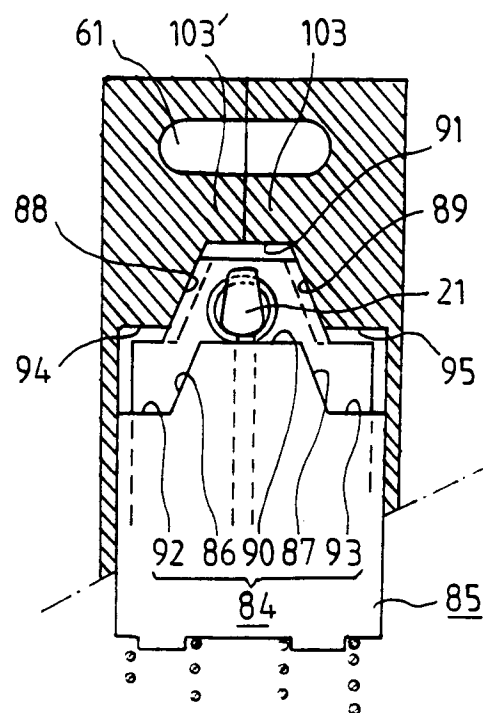


FIG. 9



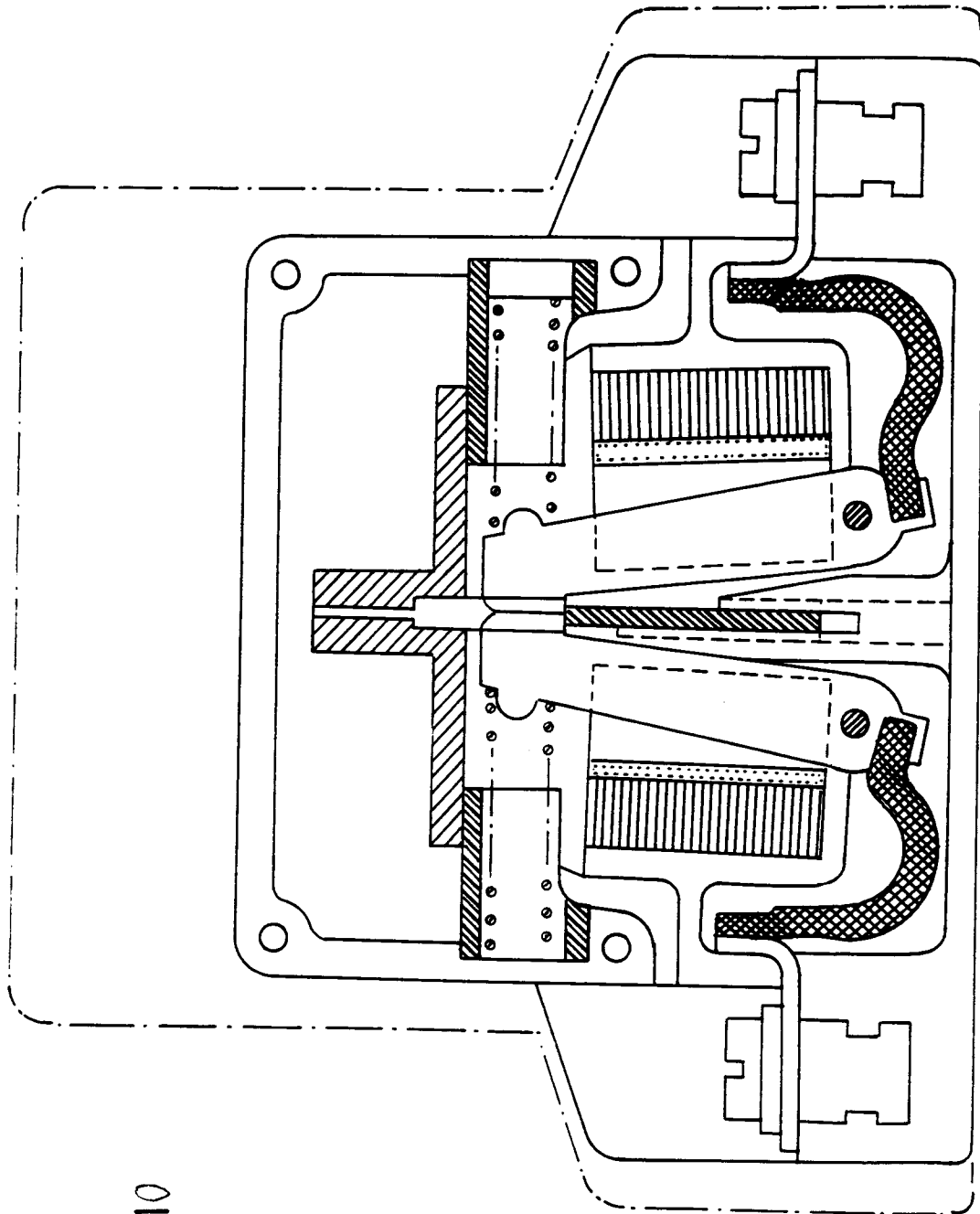


FIG. 10