

①② **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
05.07.89

⑤① Int. Cl. 4: **H 01 H 9/32**

②① Numéro de dépôt: **85402286.0**

②② Date de dépôt: **25.11.85**

⑤④ **Interrupteur électrique à écran.**

③① Priorité: **26.11.84 FR 8417963**

④③ Date de publication de la demande:
25.06.86 Bulletin 86/26

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
05.07.89 Bulletin 89/27

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE LU NL SE

⑤⑥ Documents cités:
EP-A- 0 118 333
DE-C- 472 305
DE-C- 959 660

⑦③ Titulaire: **LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE, 33 bis,**
avenue du Maréchal Joffre, F-92000 Nanterre (FR)

⑦② Inventeur: **Beibel, Elie, 11, rue des Econdeaux,**
F-93800 Epinay sur Seine (FR)
Inventeur: **Haury, André, 75, Avenue Thiers, F-93340 Le**
Raincy (FR)
Inventeur: **Blanchard, Christian, 4, rue de Tilana,**
F-92000 Nanterre (FR)
Inventeur: **Lauraire, Michel, 43, Avenue du Capitaine**
Guynemer, F-92400 Courbevoie (FR)

⑦④ Mandataire: **Marquer, Francis et al, CABINET**
MOUTARD 35, avenue Victor Hugo Résidence
Champfleury, F-78180 Voisins-le-Bretonneux (FR)

EP 0 185 576 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 concerne un interrupteur électrique dans lequel l'arc apparaissant entre deux contacts mobiles l'un par rapport à l'autre dans une chambre, est cisailé entre deux parois isolantes dont l'une appartient à un écran isolant qui s'intercale rapidement entre ces deux contacts en établissant entre eux un isolement total.

De tels interrupteurs, qui peuvent être avantageusement utilisés dans les appareils de protection à ouverture automatique ou déclenchée, sont décrits par exemple dans la demande de brevet français No 8 301 749 qui a été déposée le 4 février 1983 par la Demanderesse. Ces interrupteurs peuvent également être utilisés dans les appareils de coupure qui sont traversés par un courant nominal important.

Dans certains de ces interrupteurs connus où le mouvement de l'écran est provoqué par la libération de l'énergie accumulée dans un ressort au moment de l'ouverture des contacts, on peut être amené à souhaiter que la vitesse de déplacement de l'écran soit une fonction croissante de l'intensité du courant pour éviter une croissance rapide de celui-ci. Par ailleurs, il est fréquemment souhaité d'utiliser une énergie de déplacement ne nécessitant pas un armement ou un réarmement mécanique après une ouverture automatique.

Dans d'autres interrupteurs à écran, où le mouvement de ce dernier est provoqué par un percuteur électromagnétique alimenté par le courant traversant l'interrupteur, la vitesse communiquée à l'écran, bien qu'étant dans une certaine mesure une fonction croissante du courant qui traverse la bobine magnétique, ne peut dépasser un certain seuil en raison de l'apparition de phénomènes de saturation magnétique.

On pourrait, dans ces deux types d'appareils connus, augmenter la vitesse de l'écran en augmentant l'énergie potentielle d'un ressort propulseur préalablement armé qui serait libéré, soit par le déplacement des contacts, soit par un dispositif déclencheur à bobine magnétique; une telle mesure nécessiterait toutefois la mise en œuvre d'un système de réarmement plus onéreux et plus délicat, en raison de l'amplitude des forces qui devraient être mises en jeu et de l'usage des organes mécaniques qui les contrôlent.

Dans tous les cas, il est souhaitable de maintenir pendant un certain temps, dans une chambre d'arc d'interrupteur, une pression aussi élevée que possible pour bénéficier des effets favorables de celle-ci sur la tension d'arc.

A ce sujet, on connaît déjà, par le brevet USA No 2 116 673, un interrupteur dans lequel une enveloppe isolante mobile coulisse autour d'une portion isolante fixe contenant deux pièces de contact fixes qui peuvent être reliées entre elles par une troisième pièce de contact mobile solidaire de l'étui, de façon que l'augmentation de pression due à l'arc et apparaissant lors de l'ouverture tende à chasser l'enveloppe en accélérant le mouvement de cette troisième pièce. Dans cet interrupteur, qui n'est pas destiné à être

utilisé comme appareil de sécurité et où une précaution n'est prise pour établir un isolement de qualité entre les bornes de l'interrupteur après son ouverture, aucun écran ne vient diviser la chambre d'arc en deux volumes étanches l'un par rapport à l'autre, tandis que le mouvement initial de l'enveloppe isolante, donc la vitesse d'ouverture initiale, ne résultent pas de l'apparition de l'arc, mais de l'application d'une force sur cette enveloppe.

En outre, le brevet DE 472 305 décrit un interrupteur dans lequel le contact fixe s'étend au travers d'un étui fixe dans lequel peut coulisser un étui mobile servant d'écran. Ces deux étuis qui renferment de l'huile comprennent deux perçages respectifs par lesquels passe le contact mobile en position fermée. Le déplacement de l'écran est assuré grâce à la pression engendrée sur l'étui mobile lorsque s'établit l'arc de coupure. L'extinction de l'arc est alors en partie assurée par la couche d'huile s'interposant entre les contacts. Toutefois, les dispositions décrites dans ce brevet ne laissent pas entrevoir la possibilité d'obtenir à la fois une vitesse élevée de l'écran et du contact mobile et un bon enchaînement des déplacements de ces deux éléments, qui sont nécessaires pour permettre un cisailage rapide de l'arc.

Ainsi, d'une façon générale, l'invention se propose d'améliorer le fonctionnement et l'isolement final d'un interrupteur à écran, en maintenant dans la chambre d'arc, après l'ouverture des contacts et pendant un certain temps, une pression aussi élevée que possible, sans provoquer un risque de détérioration des pièces de cette chambre et en utilisant, pour propulser l'écran, une énergie qui, d'une part, ne soit pas limitée lorsque le courant dépasse un certain seuil et qui, d'autre part, augmente constamment si cet arc n'est pas rapidement éteint.

Pour parvenir à ce résultat, l'invention propose un interrupteur électrique dans lequel l'arc apparaissant entre un contact fixe et un contact mobile au moment de l'ouverture est cisailé entre une paroi isolante et un écran isolant mobile mince qui s'intercale rapidement entre ces contacts en effectuant une course orientée perpendiculairement par rapport à l'axe de déplacement du contact mobile et qui isole l'une de l'autre deux chambres d'arc du boîtier reliées à l'atmosphère et dans chacune desquelles se trouve un contact, cet écran mobile comportant dans sa paroi une ouverture à travers laquelle passe le contact mobile en position de fermeture, et se trouve mécaniquement relié à une pièce isolante délimitant, avec le boîtier un espace de volume variable, de façon que la pression des gaz provoquée par l'énergie de l'arc au moment de la séparation des contacts exerce sur la pièce isolante une force qui provoque le déplacement de l'écran vers une position où l'arc est cisailé dans cette ouverture et contre une surface isolante placée en regard lorsqu'aucun contact ne traverse plus l'ouverture.

Selon l'invention, cet interrupteur est plus par-

ticulièrement caractérisé en ce que la surface d'application du contact mobile sur le contact fixe est placée au voisinage de l'ouverture traversée par le contact mobile et est orientée parallèlement à la course de déplacement de l'écran et en ce que les contacts fixes et mobiles sont agencés de manière à former, lorsqu'ils sont en contact l'un sur l'autre un circuit de courant en forme de boucle adaptée à la génération de forces électrodynamiques de répulsion, de manière à ce que lors de l'apparition d'une surintensité on obtienne les deux phases successives suivantes:

- une séparation très rapide des contacts mobile et fixe sous l'effet d'au moins les susdites forces de répulsion, cette séparation étant suffisante pour que le contact mobile soit dégagé de l'ouverture de l'écran, puis
- le susdit déplacement de l'écran sous l'effet de la susdite pression des gaz.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description ci-dessous.

Au dessin annexé:

La figure 1 représente un premier mode de réalisation de l'interrupteur, dans une vue en élévation coupée par un plan PP' parallèle à la direction de déplacement de l'écran.

La figure 2 est une vue de côté de la figure 1, coupée par un plan QQ'.

La figure 4 représente un second mode de réalisation de l'interrupteur, dans une vue en élévation coupée par un plan PP' parallèle à la direction de déplacement de l'écran.

La figure 3 est une vue de côté de la figure 4 coupée par un plan RR'.

La figure 5 représente, en coupe et de façon schématique, un interrupteur tel que celui de la figure 1 ou 4, dans lequel sont utilisés des organes annexes.

La figure 6 illustre de façon schématique un appareil de coupure utilisant plusieurs interrupteurs.

La figure 7 représente en coupe un détail de la zone de contact de l'interrupteur.

Les figures 8 et 9 représentent en coupe des interrupteurs où sont mis en œuvre des moyens magnétiques aptes à communiquer une vitesse initiale à des écrans en forme d'étuis.

Les figures 10 et 11 illustrent, respectivement en coupe longitudinale et en perspective partiellement arrachée, un mode de réalisation particulier de l'étui.

La figure 12 représente un appareil interrupteur où à chacun de deux contacts mobiles peut être assignée une fonction d'ouverture particulière avec un seul et même étui.

Les figures 13 et 14 représentent, en coupe transversale par le plan TT' et respectivement en coupe longitudinale par le plan brisé QQ', un appareil interrupteur à double coupure avec deux étuis parallèles.

La figure 15 représente en coupe longitudinale un appareil interrupteur à double coupure utilisant deux étuis coaxiaux.

Les figures 16 et 17 représentent en coupe lon-

gitudinale deux appareils interrupteurs dans lesquels un écran isolant apte à cisailer l'arc est actionné à l'aide d'un piston déplacé par la dilatation des gaz consécutive à une ouverture.

L'appareil interrupteur 1, visible à la figure 1, comporte un boîtier isolant 2 dans la partie supérieure duquel est placé un logement cylindrique 3 d'axe XX' qui est terminé d'un premier côté par une cloison 4 et du second côté opposé par un fond 5 portant un prolongement ou portion cylindrique 6 de moindre diamètre qui est coaxial à XX' et qui s'étend axialement sur une fraction de la longueur du logement.

Un étui en matière isolante 7 comportant un fond 8 et une jupe cylindrique 9, possède une surface interne 12 qui coulisse avec un faible jeu sur la surface 6' de la portion 6; la longueur de cet étui est telle que, lorsque l'extrémité 13 de la jupe s'appuie sur le fond 5, par exemple sous l'action d'un faible ressort de rappel 14 disposé entre lui et la paroi 4, une certaine distance «d» subsiste entre la face frontale 15 et cette paroi.

Dans la position de repos 1 de l'appareil illustrée sur la figure 1, une ouverture 10 placée dans la jupe 9 débouche dans un espace 16 qui se trouve entre le fond 8 et une face frontale 17 de la portion 6. Un orifice 11 percé dans la jupe 9, par exemple dans une zone diamétralement opposée, se trouve placé, en position de repos, en regard de la surface cylindrique externe 6' de la portion 6.

Une pièce conductrice 18 qui traverse longitudinalement la portion 6, présente à une première extrémité 19 une borne de raccordement 20 pour un circuit électrique et, à une seconde extrémité opposée 21, une pièce de contact fixe 22 qui se trouve placée dans l'espace 16 en regard de l'ouverture 10.

Dans une cavité 23 du boîtier, placée au voisinage du logement 3 et communiquant avec celui-ci par un passage 24 qui est situé en regard de l'ouverture 10, pour la position de repos, est disposée une pièce de contact mobile 25.

Cette pièce a, par exemple, la forme d'un levier 26 qui oscille à une première extrémité 27 sur un pivot 28 fixé dans le boîtier et qui présente à une seconde extrémité opposée 29 un contact mobile 30 qui traverse le passage et l'ouverture pour s'appuyer, sous l'effet d'un ressort 31, contre le contact fixe 22: voir aussi figure 2.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, où l'appareil interrupteur est utilisé comme disjoncteur, une tresse souple et conductrice 32 relie la pièce mobile 25 à un dispositif magnétique 33, sensible à une surintensité de valeur déterminée, qui est lui-même relié à une première extrémité 34 de conducteur 35, dont une seconde extrémité opposée 36 constitue une seconde borne 37 de l'appareil: voir aussi figure 2.

Ce dispositif magnétique 33 comporte par exemple une bobine 33' représentée schématiquement et un poussoir 38, qui est placé en regard d'un talon 39 du levier 26 de façon à appliquer à celui-ci un couple de sens anti-horaire su-

périeur à celui du ressort 31 lorsqu'apparaît une surintensité du courant passant de la borne 20 à la borne 37. Le poussoir 38 peut lui-même être lié à une armature, palette ou noyau associé à la bobine, ou bien être une pièce d'un mécanisme élastique dont l'énergie est libérée par l'action de la bobine sur un verrou.

Un événement 43 reliant le logement 3 à l'atmosphère se trouve placé en regard de l'orifice 11 lorsque l'étui arrive dans une position intermédiaire entre la position de repos et la position active A, de sorte que l'espace interne 16, dont le volume a alors augmenté, se trouve alors relié à cette atmosphère.

Dans le mode de réalisation illustré à la figure 3, où l'appareil interrupteur est utilisé comme limiteur de courant de court-circuit et où les pièces ayant même fonction portent les mêmes numéros de référence, une pièce magnétisable fixe en forme de U, 40, présente deux branches 41, 42 qui entourent latéralement le levier 26: voir aussi figure 4; cette pièce exerce sur le levier, lorsque celui-ci est parcouru par un courant très intense, des forces F qui, en coopération avec des forces électrodynamiques qui s'exercent entre le conducteur 18 et le levier 26, font basculer celui-ci dans le sens anti-horaire.

Le mode de fonctionnement des interrupteurs des deux types d'appareils est identique et comporte deux phases successives: lors de l'apparition d'une surintensité, consécutive à la présence d'un défaut sur la ligne qui comprend l'appareil en série, le contact mobile 30 est d'abord séparé du contact fixe 22 sur lequel il s'appuie, soit par les forces F, soit par le poussoir 38.

Au cours de ce mouvement qui est très rapide, le contact 30 quitte l'ouverture 10 et l'arc, apparaissant entre les contacts dès que ceux-ci se séparent, provoque notamment une augmentation très rapide de la pression dans l'espace 16 qui déplace très rapidement l'étui vers la gauche de la figure 1 ou 4.

En raison de l'existence d'un jeu très faible entre le logement 3 et la surface externe de l'étui, l'arc qui traverse l'ouverture 10 et est légèrement allongé par le mouvement de celle-ci, subit ensuite un cisaillement par le passage de cette ouverture sur la surface 3' de la région isolante 44 voisine du passage 24 du logement 3.

L'étui continuant son trajet vers la gauche, l'orifice 11, qui, à ce moment là, a quitté la portion 6, vient s'aligner avec l'événement 43, de sorte que les gaz sous pression s'échappent à l'atmosphère. Un événement 46' peut également relier la chambre ou cavité 23 à l'atmosphère.

Lorsqu'un levier de contact tel que 51 appartenant à un appareil tel que décrit précédemment atteint, après ouverture, une position illustrée sur la figure 5, un verrou 52 vient coopérer élastiquement avec un prolongement 51' de ce dernier, grâce à un ressort 53, pour le maintenir dans une position de déclenchement éloignée de l'étui, figurée en pointillés. Cette position pourra être modifiée ultérieurement par une action, par exemple manuelle, sur un poussoir 54 de ce ver-

rou, de façon à remettre l'interrupteur dans son état de fermeture.

Dans les modes de réalisation présentés, en raison du recouvrement que la jupe 9 effectue sur la surface externe de la portion 6 et du fait que le conducteur 18 circule à l'intérieur de celle-ci, l'arc ne peut trouver un chemin pour établir un réarmorage entre les deux contacts et un isolement total est, non seulement immédiatement établi, mais encore maintenu entre eux après l'ouverture.

Après interruption, un rétablissement du circuit peut être obtenu, soit en écartant le contact 30 d'un bec 45 de la jupe 9 avec lequel il coopérait pour la position A (à l'aide de premiers moyens non représentés) et, dans ce cas, l'étui est repoussé vers la droite par le ressort 14 pour permettre un nouveau passage du contact mobile 30 à travers l'ouverture 10, soit encore en exerçant vers la droite (à l'aide de seconds moyens non représentés) une force sur l'étui pour faire échapper le contact 30 au bec 45.

La vitesse élevée de déplacement de l'étui, qui est nécessaire pour obtenir une bonne qualité de la coupure, peut provoquer une détérioration du boîtier par percussion de celui-ci sur la paroi 4. Il sera donc éventuellement nécessaire de prendre des mesures, soit pour amortir son mouvement en fin de course sans rebondissement, soit pour diminuer la pression moyenne efficace des gaz. Une combinaison des deux mesures peut également être envisagée.

Un amortissement du mouvement peut être obtenu, soit grâce à un frottement mesuré de l'étui dans son logement, éventuellement associé à un ressort 14 ayant une élasticité appropriée, soit grâce à la présence d'un orifice calibré, tel que 46, dans la paroi 4, pour conférer au volume d'air placé devant l'étui une propriété correspondante, soit encore par la présence d'un coussin amortisseur en élastomère, tel que 50, qui est disposé entre l'étui et la paroi: voir figure 5.

Une diminution de la pression moyenne efficace des gaz dans l'espace 16 peut être obtenue, soit par la mise en place d'un orifice calibré 47 dans la paroi frontale 8 de l'étui, soit en donnant une position et une largeur particulières à l'orifice 11 et à l'événement 43.

Les orifices 46 et 47 pourraient également comporter des clapets, connus en soi, s'ouvrant automatiquement lorsqu'une certaine différence de pression existe entre leurs entrées et leurs sorties.

Dans le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 4, l'étui est cylindrique, ce qui nécessite l'utilisation de moyens d'orientation angulaire (non illustrés), pour que les ouvertures, orifices et passages conservent leur position de coopération.

Si l'étui a une forme prismatique qui peut aisément être donné par moulage, ces moyens d'orientation ne sont plus nécessaires.

On peut enfin assurer le guidage et l'étanchéité relative de l'étui et du boîtier, soit par un ajustement de la surface interne 12 de la jupe 9 sur la surface externe 6' de la portion 6, soit par un

ajustement de la surface externe de la jupe 9 le long de la surface 3' du logement 3; des fuites calibrées entre ces deux pièces mobiles l'une par rapport à l'autre ne sont envisageables que si elles ne compromettent pas la qualité de l'isolement entre les contacts après une ouverture.

Bien que les modes de réalisation illustrés concernent des interrupteurs de protection où l'ouverture automatique est déclenchée par des dispositifs réagissant à une élévation excessive du courant dans un circuit, il est clair qu'un tel interrupteur pourrait également être utilisé pour opérer l'ouverture en charge de circuits provoquant l'apparition d'un arc relativement important entre les contacts. Des moyens d'ouverture brusque des contacts, appliqués de préférence sur le contact mobile, tels que ceux faisant appel à une énergie emmagasinée dans un ressort, pourraient alors être déclenchés et réarmés par voie manuelle.

L'interrupteur qui vient d'être décrit présente, sur ceux qui sont connus dans l'art antérieur, l'avantage que l'énergie qui provoque le déplacement de l'écran augmente, soit si celui-ci ralentit, par exemple lorsqu'un frottement anormal se présente, soit si l'énergie de l'arc augmente elle-même.

Les résultats exceptionnellement bons que l'on peut obtenir avec un dispositif interrupteur tel que décrit peuvent être illustrés par les données suivantes: l'ouverture sur un courant de court-circuit de valeur présumée 10 KA sous une tension de valeur monophasée efficace 600 V, limite ce courant à 3,5 KA crête en 1 milliseconde avec une tension d'arc atteignant 980 V.

Il est clair que le dispositif interrupteur qui vient d'être décrit peut faire l'objet de modifications sans pour autant sortir du cadre de l'invention; c'est ainsi que la pièce isolante mobile pourrait (voir figure 16) prendre la forme d'un piston 210 enfermant entre lui et le boîtier 212 un espace 219 de volume variable et se déplaçant dans un cylindre 211 de boîtier 212 muni d'une ouverture 213 pour le passage du contact mobile 214 et la rencontre de ce dernier avec un contact fixe 220 et qu'un écran isolant 215 présentant une ouverture 216 et entraîné par ce piston dans un logement parallèle ajusté 217 pourrait opérer un cisaillement de l'arc en venant masquer cette ouverture de façon étanche; un levier 218 pivoté dans le boîtier 212' peut être utilisé pour relier le piston et l'écran afin de procurer un certain équilibrage dynamique (voir figure 17).

Enfin, si l'on souhaite appliquer l'interrupteur qui vient d'être décrit à la coupure d'un circuit à moyenne tension, on peut, dans un boîtier d'appareil 190, monter électriquement, en série entre deux bornes 60, 61, plusieurs interrupteurs 62, 63, 64 qui sont déclenchés automatiquement et simultanément, par exemple à l'aide d'une bobine 65 placée en série et agissant sur un mécanisme élastique approprié 66 qui les sollicite en parallèle: voir la figure 6. Un organe de réarmement manuel 67 permet par exemple de remettre les étuis

68, 69, 70 et le mécanisme dans leur état d'origine, après l'apparition d'un défaut.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, le bobinage 33' peut provoquer le déplacement d'un percuteur 38 qui provoque d'abord et directement une ouverture du contact.

Dans le mode de réalisation selon la figure 8, un bobinage 71, associé par exemple à une culasse magnétisable 78, est placé en série avec un interrupteur 72 comparable aux précédents et compris entre deux bornes 73, 74; ce bobinage coopère avec un noyau plongeur 75 placé coaxialement à un étui 76. Le noyau plongeur, dont la position de repos est assurée par un ressort 77, est solidaire d'une tige 79 qui traverse une ouverture 80 du fond de l'étui et présente à l'intérieur de l'étui une tête 81 plus large que celle-ci.

L'état de repos de l'interrupteur représenté sur cette figure 8 permet de constater que le percuteur peut effectuer, lorsqu'une surintensité importante de courant apparaît entre les bornes, une course f qui provoque l'entraînement de l'étui en sens L. Après une course initiale g1 de l'étui, le contact mobile 82 qui traverse l'ouverture 83 de l'étui est alors séparé du contact fixe 84 à grande vitesse par le bord inférieur 83' de cette ouverture. L'arc électrique qui apparaît à ce moment là provoque, avant d'être cisailé, une augmentation de la pression dans le volume interne 85, qui propulse l'étui dans le sens L le long d'un trajet complémentaire de longueur g2 avant que le noyau n'ait parcouru la totalité de sa course.

En raison de la liberté qui est donnée à l'étui le long de la tige, celui-ci peut donc se déplacer plus rapidement que celle-ci.

Cette disposition permet de conjuguer les avantages d'un déplacement très rapide de l'écran sur une faible course et ceux d'une vitesse qui est maintenue par l'action de la pression sur une course plus importante.

Comme dans les exemples précédents, l'étui comporte au moins une ouverture de décompression 86 disposée en regard d'une fenêtre 87 pour une certaine position.

Une structure magnétisable 88 en forme de U peut avantageusement être associée au levier 89 qui porte le contact mobile lorsque l'interrupteur est utilisé dans un appareil de protection contre les courts-circuits de toute nature.

Ce mode de réalisation permet en effet de conférer à un même système interrupteur, d'une part, des propriétés d'ouverture très rapides avec limitation, qui sont nécessaires aux ouvertures automatiques lors de l'apparition de courts-circuits francs (grâce aux effets de la structure 88, ou à ceux de la répulsion électrodynamique qui sépare dans ce cas le contact mobile 82 et le contact fixe 84 par effet de boucle) et, d'autre part, des propriétés d'ouverture suffisamment rapides pour établir une coupure efficace des courants de court-circuit de moindre intensité sur charge impédante, qui permettent d'utiliser un bobinage 71, un noyau 75 et une culasse à leur limite de saturation.

Dans une variante de ce mode de réalisation

visible à la figure 9, une bobine 90, placée en série avec les contacts 91, 92 de l'interrupteur, coopère avec un noyau plongeur 93, dont un prolongement 94 vient percuter par un déplacement a un épaulement 95 d'un étui 96 disposé parallèlement; ce même percuteur déclenche, par le mouvement d, d', une transmission 97 à un accumulateur d'énergie élastique 98 associé au levier de contact mobile 99, de façon à lui communiquer un déplacement rapide b; une structure magnétisable 100 en forme de U dont les branches entourent le levier exerce sur celui-ci une attraction c dans le sens de l'ouverture. Le déplacement e de l'étui est provoqué par l'apparition de l'arc électrique.

Selon les intensités des courants de surcharge, l'ordre de ces actions n'est pas le même.

Pour des intensités comprises entre trois et quarante fois le courant nominal, d et b précèdent e, tandis que pour des intensités supérieures, a peut précéder b et e; enfin, pour des intensités maximales, c précède e, a et b.

Un perfectionnement applicable à l'ensemble des modes de réalisation (mais qui est plus particulièrement justifié lorsque l'on souhaite utiliser directement les propriétés de rapidité d'un noyau magnétique) est représenté à la figure 12. Dans un boîtier 191, le contact fixe 110 coopérant avec au moins un contact mobile 111 d'un interrupteur 112 peut, pour opérer une ouverture, s'éclipser axialement grâce à l'action d'un noyau plongeur 113 auquel il est accouplé. L'action de ce noyau plongeur, qui est entouré par une bobine 114 placée en série avec les contacts, peut être complétée par celle d'une palette magnétisable 115, associée à une culasse 197, dont le mouvement déclenche, par une transmission 120, un accumulateur de force 116 apte à déplacer le contact mobile 111. Lorsqu'un second contact mobile 117 est associé au contact fixe 110 (que celui-ci soit éclipable ou non) une structure magnétisable en U, 118, peut être disposée autour de celui-ci pour en provoquer l'ouverture à un niveau d'intensité distinct de celui qui attire le noyau. Pour permettre le déplacement de l'étui 191' commun lorsque le mécanisme 116 est seul actif, une liaison mécanique 117' est établie, soit entre les contacts mobiles 111, 117, soit entre le levier 117 et ce mécanisme 116: voir traits interrompus. Une seconde pièce en U, 119, pourrait également être placée autour du levier de contact 121 en l'absence du second contact 117. Le circuit électrique, qui est fermé dans le premier cas par les conducteurs 196, 192 et 193 aboutissant aux bornes 194, 195, serait, dans le cas d'utilisation d'un seul contact mobile, fermé par le conducteur 198 représenté en pointillés.

Dans l'ensemble des modes de réalisation représentés, on constate que les surfaces d'application 200, 201 des contacts fixes 203 et mobiles 204 sont placées au voisinage de l'ouverture 205 traversée par le levier de contact mobile 206 et sont de plus orientées parallèlement à l'axe XX' de l'étui: voir figure 7. Ces mesures, qui facilitent le passage du contact mobile à travers l'ouvertu-

re au moment où la pression des gaz chassera l'étui et qui confèrent au contact mobile, dont à l'arc, un trajet sensiblement perpendiculaire à l'axe XX', peuvent recevoir certains aménagements selon les vitesses de déplacement respectives de ces deux contacts mobiles et selon des modes de réalisation particuliers; on combinera avantageusement ces mesures avec la position de l'axe de pivotement du levier de contact mobile pour former une boucle de courant avec le contact fixe.

Les exemples de réalisation montrés jusqu'ici, ainsi que le terme étui qui a été donné à la pièce isolante mobile utilisée pour opérer le cisaillement de l'arc pourraient laisser supposer que celle-ci doit présenter nécessairement une configuration creuse ou tubulaire ayant une jupe continue.

L'exemple de réalisation représenté aux figures 10 et 11 montre que les configurations précédentes, si elles sont préférées en raison de la facilité d'obtention d'un coulissement étanche, ne sont pas exclusives. En effet, un étui ouvert tel que 125 ayant une jupe discontinue en raison de la présence d'une échancrure 126 et mobile dans un logement 130' d'un boîtier 131 peut parfaitement exécuter les mêmes fonctions que ci-dessus, si un fond 127 et ses parois latérales 128, 129 sont suffisamment étanches le long de la surface de fermeture 130 appartenant au boîtier 131. Cette disposition présente même l'avantage d'établir, entre la surface externe de l'étui 132 et une surface opposée 133 du boîtier, au moment où la pression interne s'élève, une application sans jeu qui est bénéfique pour opérer le cisaillement de l'arc et établir l'isolement total qui soit lui succéder. La décompression de la chambre interne 134 intervient lorsque le fond 127 vient en regard de l'ouverture 135 du boîtier. Ici encore, une portion 136 du boîtier 131 porte le contact fixe 137, tandis qu'une ouverture 138 de la paroi 125' de l'étui parallèle à la direction du déplacement autorise le passage du contact mobile 139.

Le montage en série de plusieurs interrupteurs dans un boîtier est effectué à la figure 6 à l'aide d'une succession d'interrupteurs individuels de même type; ces interrupteurs peuvent appartenir à l'un quelconque des modes de réalisation illustrés.

On peut également mettre en série les tensions d'arc en combinant, dans un interrupteur particulier, deux zones de coupure, comme cela est représenté à la figure 12.

Il est enfin possible de combiner deux interrupteurs de façon à les monter en série tout en réduisant l'encombrement qu'auraient pris deux interrupteurs, ainsi que cela est visible aux figures 13, 14 et 15.

Aux figures 13 et 14, deux étuis cylindriques 151, 152 coulissant dans deux logements 160, 161 d'un même corps 150 sont placés côte à côte de façon que leurs axes soient parallèles. Un levier mobile unique 153, sollicité par un ressort 159 dans le sens de la fermeture, porte, à son extrémité libre, un contact mobile 154 qui est suscep-

tible de rencontrer simultanément les deux contacts fixes 155, 156; ce contact mobile comporte de préférence des moyens connus qui lui confèrent un degré de liberté permettant son orientation à la manière d'un pont de contact 155. Ce contact mobile n'a plus besoin d'être relié à une tresse conductrice, car le courant circule à travers un premier conducteur 157 aboutissant au premier contact fixe 155 à travers le contact mobile 154 et, ensuite, à travers le conducteur 158 aboutissant au contact fixe 156.

Une chambre 164 où se trouve le levier de contact mobile 153 ainsi que le logement 160 où circule l'étui, comporte, comme précédemment, des ouvertures d'échappement 163, 162 pour que s'opère la décompression des gaz dégagés par l'arc et/ou échauffés par lui. Des organes nécessaires à l'ouverture du contact mobile et pouvant être puisés dans les exemples précédents, n'ont pas été représentés à ces figures. Compte tenu de l'absence de courant circulant dans le levier 153 on ne pourra toutefois pas lui associer de structure magnétisable en forme de U; une telle structure devrait coopérer ici avec la branche horizontale 165 du pont de contact mobile.

A la figure 15 est illustrée, dans un boîtier 170, une combinaison de deux interrupteurs distincts 171, 172 ayant chacun leur étui coulissant, 173 et 174 respectivement, placés dans des logements coaxiaux 175, 176, et leur levier de contact mobile, 177, 178 respectivement. Ces étuis se déplacent en sens inverses, ce qui améliore l'équilibre dynamique du boîtier. Des conducteurs isolés 179, 180, reliés aux contacts fixes 181, 182, s'écartent de l'axe parallèlement après avoir suivi deux directions coaxiales; une tresse conductrice 183, qui relie en permanence les deux leviers 177, 178 de contact mobile, ferme un circuit de courant en forme de boucle qui est particulièrement bien adapté à la génération de forces électrodynamiques aptes à écarter les leviers de contact lorsqu'apparaissent des courants très élevés dans le circuit. Ici encore, des organes annexes provoquant, comme précédemment, une ouverture des leviers de contact pour des surintensités de courant de différents niveaux, n'ont pas été représentés pour plus de simplicité.

Dans un certain nombre des modes de réalisation qui ont été présentés, des références de même rang numéral, éventuellement accompagnées d'indices alphabétiques, ont été utilisées pour signaler la présence de dispositions matérielles ayant des mêmes buts; ceci est notamment le cas pour les ouvertures et événements qui permettent d'évacuer des gaz présents en avant, ou à l'intérieur, des étuis ainsi que cela apparaît en 46, 46', 43 et 11 à la figure 1.

Revendications

1. Interrupteur électrique dans lequel l'arc apparaissant entre un contact fixe et un contact mobile au moment de l'ouverture est cisailé entre une paroi isolante et un écran isolant mobile mince qui s'intercale rapidement entre ces

contacts en effectuant une course orientée perpendiculairement par rapport à l'axe de déplacement du contact mobile et qui isole l'une de l'autre deux chambres d'arc du boîtier reliées à l'atmosphère et dans chacune desquelles se trouve un contact, cet écran mobile (7, 125, 215) comportant dans sa paroi une ouverture (10, 138, 213) à travers laquelle passe le contact mobile (30, 139, 214) en position de fermeture, et se trouve mécaniquement relié à une pièce isolante (9, 125', 210) délimitant, avec le boîtier (2, 131, 212), un espace (16, 134, 219) de volume variable, de façon que la pression des gaz provoquée par l'énergie de l'arc au moment de la séparation des contacts exerce sur la pièce isolante une force qui provoque le déplacement de l'écran vers une position où l'arc est cisailé dans cette ouverture et contre une surface isolante placée en regard lorsqu'aucun contact ne traverse plus l'ouverture, caractérisé en ce que la surface d'application du contact mobile sur le contact fixe (22) est placée au voisinage de l'ouverture (10) traversée par le contact mobile et est orientée parallèlement à la course de déplacement de l'écran et en ce que les contacts fixes et mobiles sont agencés de manière à former, lorsqu'ils sont en contact l'un sur l'autre un circuit de courant en forme de boucle adaptée à la génération de forces électrodynamiques de répulsion, de manière à ce que lors de l'apparition d'une surintensité on obtienne les deux phases successives suivantes:

- une séparation très rapide des contacts mobile et fixe sous l'effet d'au moins les susdites forces de répulsion, cette séparation étant suffisante pour que le contact mobile soit dégagé de l'ouverture (10) de l'écran, puis
- le susdit déplacement de l'écran sous l'effet de la susdite pression des gaz.

2. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espace de volume variable (16) est contenu à l'intérieur d'un étui (7) ayant un fond (8) prolongé par une jupe continue (9), qui est parallèle au sens du déplacement (F) et qui glisse le long de surfaces de guidage (3, 6') solidaires du boîtier (2).

3. Interrupteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les surfaces (6') solidaires du boîtier (2) sont disposées sur une portion isolante (6) pénétrant à l'intérieur de l'étui (7) et dont une extrémité (17) porte le contact fixe (22).

4. Interrupteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les surfaces (3') solidaires du boîtier sont disposées à l'intérieur d'un logement (3) dans lequel glisse l'étui (7), le contact fixe (22) étant porté par une extrémité (17) d'une portion isolante (6) solidaire du boîtier qui pénètre à l'intérieur de l'étui.

5. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espace de volume variable (134) est contenu à l'intérieur d'un étui (125) ayant un fond (127) prolongé par une jupe discontinue (125') qui est parallèle au sens du déplacement (F) et qui glisse le long de surfaces (130, 133) d'un logement (130') solidaire du boîtier (131).

6. Interrupteur selon la revendication 5, caracté-

térisé en ce que le contact fixe (137) est porté par une extrémité d'une portion isolante (136) qui est solidaire du boîtier (131) et qui pénètre à l'intérieur de l'étui.

7. Interrupteur selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la jupe continue (9) comporte une seconde ouverture (11) qui vient en regard d'un orifice d'échappement (43) du boîtier (2) de façon que les gaz contenus dans l'espace (16) s'écoulent vers l'atmosphère pour une position particulière de l'étui.

8. Interrupteur selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la jupe discontinue (125) comporte une échancrure longitudinale (126) qui vient en regard d'un orifice d'échappement (135) du boîtier (131) pour une position particulière de l'étui.

9. Interrupteur selon l'une des revendications 3, 4 ou 6 à 8, caractérisé en ce qu'un conducteur (18) relié au contact fixe (22) circule parallèlement au sens de déplacement (F) de l'étui à l'intérieur de la portion isolante, le contact mobile (30) étant porté par un support (25) qui forme avec ce conducteur une boucle de courant.

10. Interrupteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que des moyens limiteurs de pression (47, 46 respectivement) sont disposés sur l'étui (6) et, respectivement, sur le boîtier, afin que la pression dans l'espace (16) et, respectivement, dans le logement (3) ne dépasse pas une valeur déterminée.

11. Interrupteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que le contact mobile (30) est porté par un levier pivotant (25, 25') qui est sollicité en position de fermeture par un ressort de rappel (31) et qui reçoit lors de l'apparition d'une surcharge dans son circuit, des forces antagonistes développées par un dispositif (33, respectivement 40 et, respectivement, 116) sensible à cette surcharge.

12. Interrupteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit dispositif sensible (33 et, respectivement 71), comprend une bobine (33' et, respectivement, 71') traversée par le courant de l'interrupteur et un noyau (75) ou palette magnétique.

13. Interrupteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit dispositif sensible (40) comprend une pièce magnétisable en forme de U dont les branches entourent le levier de contact (25').

14. Interrupteur selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'un dispositif accumulateur d'énergie mécanique (98, 116) est libéré par un dispositif sensible à bobine et noyau (113, 114 et, respectivement 90, 93) pour appliquer au levier (25, 25', 99, 111) des forces antagonistes à celles développées par un ressort de pression de contact (31).

15. Interrupteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que le dispositif sensible comprend une bobine (71) et un noyau magnétique (75) qui est accouplé à l'étui (76) de façon à déplacer ce dernier sur une première portion de course (g1) au cours de laquelle le contact mobile

(82) est séparé du contact fixe (84) par une surface de l'étui, ce dernier continuant sa course (g2) sans être accouplé au noyau.

16. Interrupteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que le noyau (113) de la bobine (114) est relié à un contact fixe (110) qui peut s'éclipser parallèlement à l'axe de l'étui (191') de façon à interrompre le contact avec le contact mobile (111), ce dernier étant indifféremment soumis à l'action d'une structure magnétique en U (119) qui entoure son support ou à un dispositif accumulateur d'énergie (116) qui est libéré par le mouvement du noyau ou de la palette.

17. Dispositif interrupteur, caractérisé en ce que deux interrupteurs (72, 63) selon l'une des revendications 1 à 16, sont placés en série dans un même circuit.

18. Dispositif interrupteur selon la revendication 17, caractérisé en ce que ces deux interrupteurs ont un même contact fixe (110) placé dans un même étui (191') et deux contacts mobiles distincts (111, 117).

19. Dispositif interrupteur selon la revendication 17, caractérisé en ce que ces deux interrupteurs (154-155, 154-156) sont placés parallèlement et présentent deux contacts mobiles électriquement et mécaniquement reliés en un pont de contact (165).

20. Dispositif interrupteur selon la revendication 19, caractérisé en ce que ces deux interrupteurs (171, 172) sont placés coaxialement de façon que les deux étuis (173, 174) se déplacent en sens inverse lors de l'ouverture.

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter, in dem der bei der Öffnung zwischen einem stationären und einem beweglichen Kontakt auftretende Lichtbogen gesichert wird, zwischen einer Isolierwand und einem dünnen, beweglichen Isolierschirm, welcher sich schnell zwischen diese Kontakte schiebt, indem er einer Bahn senkrecht zur Bewegungsachse des beweglichen Kontakts folgt und zwei Bogenkammern des Gehäuses gegeneinander isoliert, welche mit der Aussenatmosphäre verbunden sind und in jeder von denen sich ein Kontakt befindet, wobei dieser bewegliche Schirm (7, 125, 215) in seiner Wand eine Öffnung (10, 138, 213) aufweist, die der bewegliche Kontakt (30, 139, 214) in der Schliessstellung durchquert, und der Schirm mechanisch mit einem Isolierteil (9, 125', 210) verbunden ist, das mit dem Gehäuse (2, 131, 212) einen Raum (16, 134, 219) variablen Volumens begrenzt, sodass der von der Energie des Lichtbogens im Augenblick der Trennung der Kontakte ausgelöste Gasdruck auf das Isolierteil eine Kraft ausübt, welche die Verschiebung des Schirms in eine Position bewirkt, in welcher der Lichtbogen in besagter Öffnung gesichert wird, gegen eine Isolierfläche, die sich ihr gegenüber befindet, wenn kein Kontakt mehr durch die Öffnung reicht, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagefläche des beweglichen Kontaktes auf dem stationären Kontakt (22) in der

Nähe der vom beweglichen Kontakt durchqueren Öffnung (10) angeordnet ist und parallel zur Verschiebungsbahn des Schirms orientiert ist und dass die stationären und beweglichen Kontakte so angeordnet sind, dass sie, wenn sie miteinander Kontakt haben, einen schleifenförmigen Stromkreis bilden, welcher die Erzeugung von elektrodynamischen Abstosskräften ermöglicht, sodass man, beim Auftreten eines Überstroms die beiden aufeinanderfolgenden Phasen erhält:

- eine sehr plötzliche Trennung des stationären und beweglichen Kontaktes unter der Wirkung von zumindestens den besagten Abstosskräften, wobei besagte Trennung ausreicht, um zu bewirken, dass der bewegliche Kontakt die Öffnung (10) des Schirms verlässt,
- sodann die besagte Verschiebung des Schirms unter der Wirkung des besagten Gasdrucks.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum variablen Volumens (16) im Inneren einer Hülse (7) angeordnet ist, die einen Boden (8) aufweist, verlängert durch einen durchgehenden Mantel (9), welche sich parallel zur Verschiebungsrichtung (F) erstreckt und entlang von fest mit dem Gehäuse verbundenen Führungsflächen (3, 6') gleitet.

3. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die fest mit dem Gehäuse (2) verbundenen Flächen (6') auf einem Isolierabschnitt (6) angeordnet sind, der ins Innere der Hülse (7) eindringt und dessen eines Ende (17) einen stationären Kontakt (22) trägt.

4. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die fest mit dem Gehäuse verbundenen Flächen (3') im Inneren einer Behausung (3) angeordnet sind, in welcher die Hülse (7) gleitet und der stationäre Kontakt (22) von einem Ende (17) eines fest mit dem Gehäuse verbundenen Isolierabschnitts (6) getragen wird, der in die Hülse eindringt.

5. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum variablen Volumens (134) im Inneren einer Hülse (125) angeordnet ist, die einen Boden (127) aufweist, verlängert durch einen nicht durchgehenden Mantel (125'), die sich parallel zur Bewegungsrichtung (F) erstreckt und entlang von Flächen (130, 133) einer fest mit dem Gehäuse (131) verbundenen Behausung (130') gleitet.

6. Schalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der stationäre Kontakt (137) von einem Ende eines Isolierabschnittes (136) getragen wird, der fest mit dem Gehäuse (131) verbunden ist und ins Innere der Hülse eindringt.

7. Schalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der durchgehende Mantel (9) eine zweite Öffnung (11) aufweist, die sich in eine Stellung gegenüber der Austrittsöffnung (43) des Gehäuses (2) begeben kann, sodass die im Raum (16) enthaltenen Gase bei einer bestimmten Stellung der Hülse an die Aussenatmosphäre abgegeben werden.

8. Schalter nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der nicht durchgehende Mantel (125) eine bogenförmige Längs-

aussparung (126) aufweist, die sich bei einer bestimmten Stellung der Hülse gegenüber der Austrittsöffnung (135) des Gehäuses (131) befindet.

9. Schalter nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 6-8, dadurch gekennzeichnet, dass ein an den stationären Kontakt (22) angeschlossener Leiter (18) parallel zur Bewegungsrichtung (F) der Hülse im Inneren des Isolierabschnittes verläuft und der bewegliche Kontakt (30) von einem Träger (25) getragen wird, welcher mit diesem Leiter eine Stromschleife bildet.

10. Schalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass Druckbegrenzungsmittel (47, bzw. 46) jeweils auf der Hülse (7) und dem Gehäuse vorgesehen sind, damit der Druck im Raum (16) und der Behausung (3) nicht einen bestimmten Wert überschreitet.

11. Schalter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Kontakt (30) von einem Schwenkhebel (25, 25') getragen wird, der, in der Schliessstellung, von einer Rückstellfeder (31) beaufschlagt wird, und der, bei Auftreten eines Überstroms in seinem Stromkreis, entgegengesetzten, von einer auf besagten Überstrom ansprechenden Vorrichtung (33, bzw. 40, bzw. 116) entwickelten Kräften unterworfen wird.

12. Schalter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass besagte sensible Vorrichtung (33, bzw. 71) eine vom Schalterstrom durchflossene Spule (33', bzw. 71') aufweist, sowie einen Magnetkern (75) oder eine Magnetplatte.

13. Schalter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass besagte sensible Vorrichtung (40) ein magnetisierbares, U-förmiges Teil aufweist, dessen Schenkel den Kontakthebel (25') umgeben.

14. Schalter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine mechanische Energiesammelvorrichtung (98, 116) von einer sensiblen Vorrichtung mit Spule und Kern (113, 114 und 90, 93) freigesetzt wird, um auf den Hebel (25, 25', 99, 111) Kräfte auszuüben, die den von einer Kontaktdruckfeder (31) entwickelten Kräften entgegengesetzt sind.

15. Schalter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die sensible Vorrichtung eine Spule (71) und einen Magnetkern (75) aufweist, der mit der Hülse (76) so gekuppelt ist, dass er diese über einen ersten Bahnabschnitt (g1) verschiebt, und im Laufe dieser Verschiebung der bewegliche Kontakt (82) vom stationären Kontakt (84) durch eine Hülsenfläche getrennt ist und die Hülse ihre Bahn (g2) fortsetzt, ohne mit dem Kern gekuppelt zu sein.

16. Schalter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (113) der Spule (114) mit einem stationären Kontakt (110) verbunden ist, der, parallel zur Hülsenachse (191') einziehbar ist, um so den Kontakt mit dem beweglichen Kontakt (111) zu unterbrechen, wobei dieser letztere entweder der Wirkung einer U-förmigen Magnetstruktur (119) unterworfen ist, welche seinen Träger umgibt, oder einer Energiesammelvorrichtung (116), die durch die Bewegung des Kerns oder der Platte freigesetzt wird.

17. Schaltvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schalter (62, 63) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 in Reihe in den gleichen Schaltkreis montiert sind.

18. Schaltvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass diese beiden Schalter einen gemeinsamen stationären, in einer gemeinsamen Hülse (191') angeordneten Kontakt (110) besitzen und zwei getrennte bewegliche Kontakte (111, 117).

19. Schaltvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten beiden Schalter (154-155), (154-156) parallel angeordnet sind und zwei elektrisch und mechanisch bewegliche Kontakte aufweisen, die in einer Kontaktbrücke (165) verbunden sind.

20. Schaltvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass diese beiden Schalter (171, 172) koaxial angeordnet sind, sodass die beiden Hülse (173, 174) sich bei der Öffnung in entgegengesetzten Richtungen bewegen.

Claims

1. Electric switch in which the arc arising between a fixed contact and a mobile contact at the moment of parting is sheared between an insulating partition and a thin mobile insulating screen that is inserted rapidly between these contacts by effecting a stroke perpendicularly oriented with respect to the axis of displacement of the mobile contact and which insulates from each other the two arc chambers in the housing connected to the atmosphere, each one of which houses one contact, said mobile screen (7, 125, 215) including in its partition an opening (10, 138, 213) through which the mobile contact (30, 139, 214) passes in its closed position, and is mechanically coupled to an insulating part (9, 125', 210) which encloses, together with the housing (2, 131, 212), a variable volume space (16, 134, 219) such that the gas pressure raised by the arc energy at the moment the contacts part exerts a force on the insulating part that moves the screen towards a position in which the arc is sheared in this opening and against an insulating surface in front of the opening when no more contact passes through the opening, characterized in that the application surface of the mobile contact on the fixed contact (22) is located in the vicinity of the opening (10) crossed by the mobile contact and is oriented parallel to the displacement path of the screen and in that the fixed and mobile contacts are adapted for forming, when they are connected together, a loop-shaped current circuit adapted for generating electrodynamic repulsion forces, such that when an over-voltage appears, the two following phases take place:

- a very rapid parting of the mobile and fixed contacts under the effect of at least said repulsion forces, said parting being sufficient to allow the mobile contact to be withdrawn from the opening (10) of the screen, and
- said displacement of the screen under the effect of said gas pressure.

2. Switch according to claim 1, characterized in that the variable volume space (16) is contained inside a sheath (7) the bottom (8) of which is prolonged by a continuous skirt (9), which is parallel to the direction of the movement (F) and which slides on guiding surfaces (3, 6') which are part of the housing (2).

3. Switch according to claim 2, characterized in that the surfaces (6') which are part of the housing (2) are placed on an insulating portion (6) that protrudes inside the sheath (7) and at one end carries the fixed contact (22).

4. Switch according to claim 2, characterized in that the surfaces (3') which are part of the housing are placed in a seating (3) in which the sheath (7) slides, whilst the fixed contact (22) is fastened to one end (17) of an insulating portion (6) of the housing that protrudes inside the sheath.

5. Switch according to claim 1, characterized in that the variable volume space (134) is contained inside a sheath (125) the bottom (127) of which is prolonged by a discontinuous skirt (125') which is parallel to the direction of the movement (F) and which slides on the surfaces (130, 133) of a seating (130') which is part of the housing (131).

6. Switch according to claim 5, characterized in that the fixed contact (137) is fastened to one end of an insulating portion (136) which is part of the housing (131) and which protrudes inside the sheath.

7. Switch according to one of the claims 2 to 4, characterized in that the continuous skirt (9) features a second opening (11) that comes in front of a vent (43) in the housing (2) so that the gases contained within the volume (16) can be exhausted to the atmosphere in a particular position of the sheath.

8. Switch according to one of the claims 5 or 6, characterized in that the discontinuous skirt (125) features a longitudinal indentation (126) that comes in front of a vent (135) in the housing (131) in a particular position of the sheath.

9. Switch according to one of the claims 3, 4 or 6 to 8, characterized in that a conductor (18) connected to the fixed contact (22) runs parallel to the direction of the sheath motion (F) inside the insulating portion, whereas the mobile contact (30) is carried by a support (25) which forms a current loop with this conductor.

10. Switch according to claim 9, characterized in that pressure limiting devices (47, 46 respectively) are positioned on the sheath (7) and, respectively, on the housing in such a way that the pressure in the volume (16) and, respectively, in the compartment (3) does not exceed a preset value.

11. Switch according to claim 10, characterized in that the mobile contact (30) is assembled on a pivoting lever (25, 25') which is restrained in the closing position by a return spring (31) and upon which antagonistic forces developed by an overcurrent-sensing device (33, respectively 40 and respectively 116) are brought to bear if an overload appears in its circuit.

12. Switch according to claim 11, characterized in that the said sensing device (33 and respectively 71) includes a coil (33' and respectively 71') in which the switch current flows, and a magnetic core (75) or magnetic frame.

13. Switch according to claim 11, characterized in that the said sensing device (40) includes a U-shaped magnetizable part, the arms of which surround the contact lever (25').

14. Switch according to claim 12, characterized in that a mechanical energy accumulation device (98, 116) is released by a coil and core sensitive device (113, 114 and, respectively 90, 93) for applying forces on the lever (25, 25', 99, 111) which are antagonistic to those developed by a contact pressure spring (31).

15. Switch according to claim 12, characterized in that the sensing device includes a coil (71) and a magnetic core (75) which is coupled to a sheath (76) in order to drive the latter through a first part of its stroke (g1) during which the mobile contact (82) is separated from the fixed contact (84) by a sheath surface, while the sheath continues its stroke (g2) without being coupled to the core.

16. Switch according to claim 12, characterized in that the core (113) of the coil (114) is coupled

to a fixed contact (110) which can withdraw parallel to the sheath (191') axis, so as to interrupt the contact with the mobile contact (111), the latter being indifferently subjected to the action of a U-shaped magnetic structure (119) that surrounds its support or to an energy accumulation device (116) which is released by the movement of the core or the frame.

17. Switching device, characterized in that two switches (62, 63) according to one of the claims 1 to 16 are series-mounted in the same circuit.

18. Switching device according to claim 17, characterized in that both switches have one same fixed contact (110) located in the same sheath (191') and two distinct mobile contacts (111, 117).

19. Switching device according to claim 17, characterized in that both switches (154-155, 154-156) are laid out in parallel and have two mobile contacts that are electrically and mechanically coupled to form a contact bridge (165).

20. Switching device according to claim 19, characterized in that these two switches (171, 172) are placed coaxially so that both sheaths (173, 174) move in opposite directions when opening.

30

35

40

45

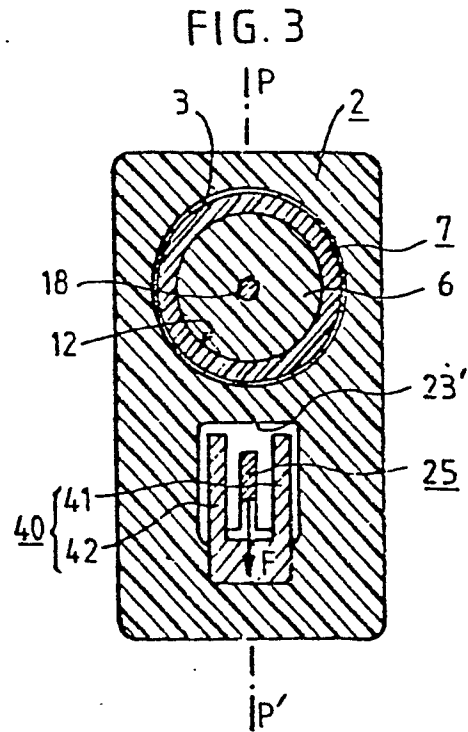
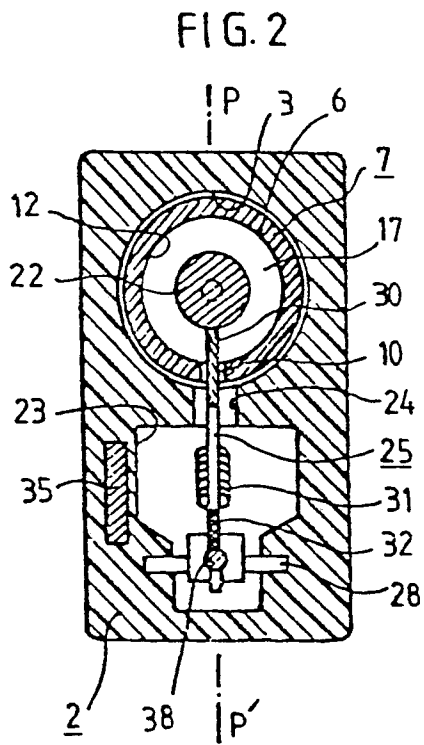
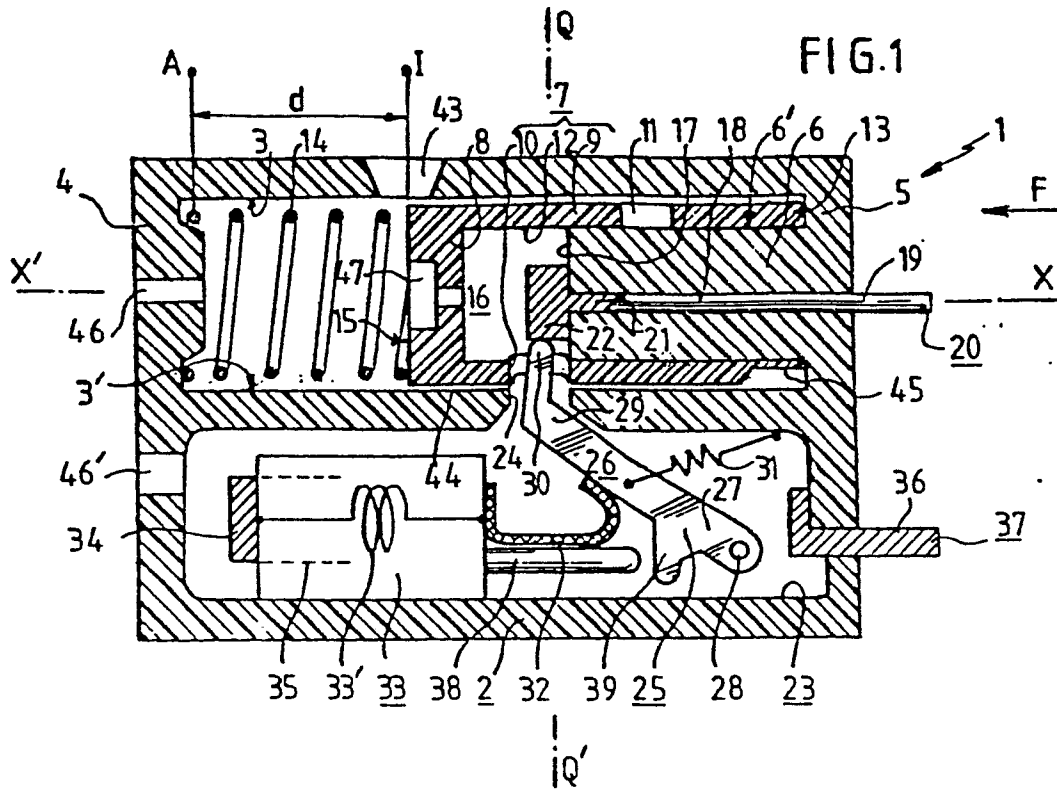
50

55

60

65

11



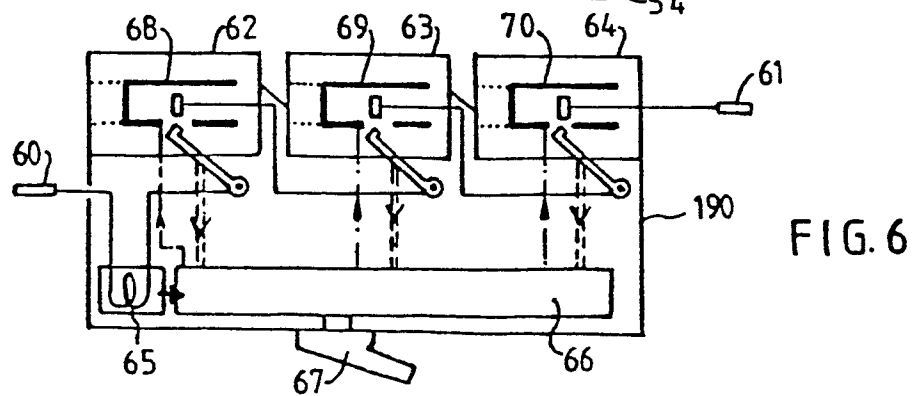
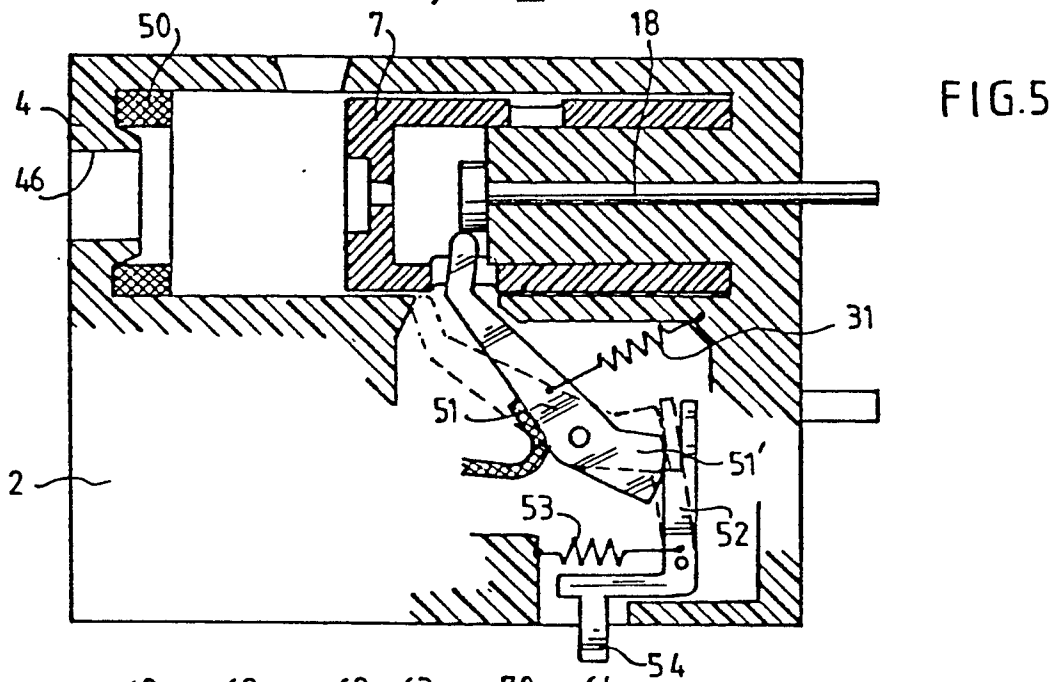
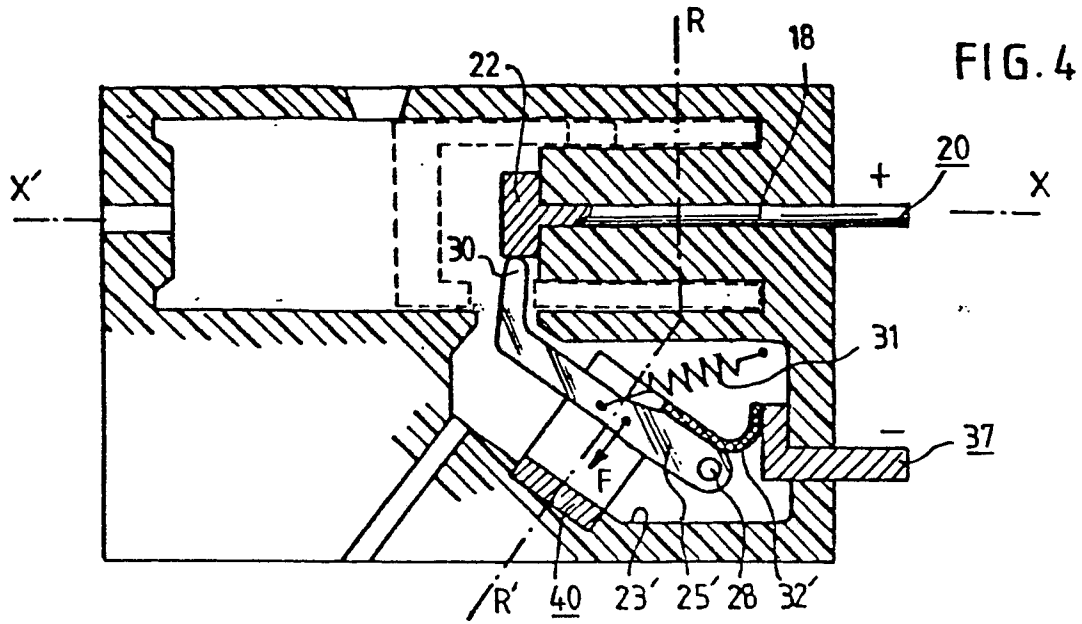


FIG. 7

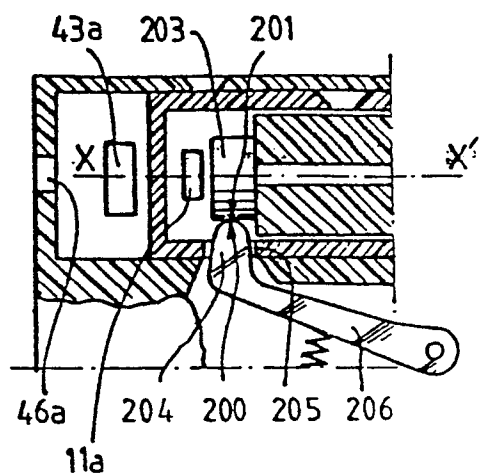


FIG. 8

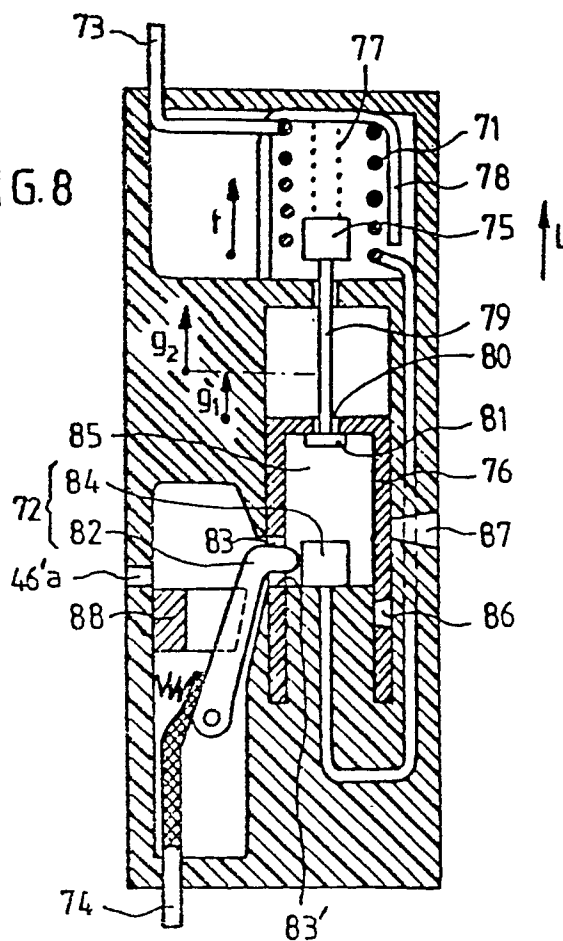


FIG. 9

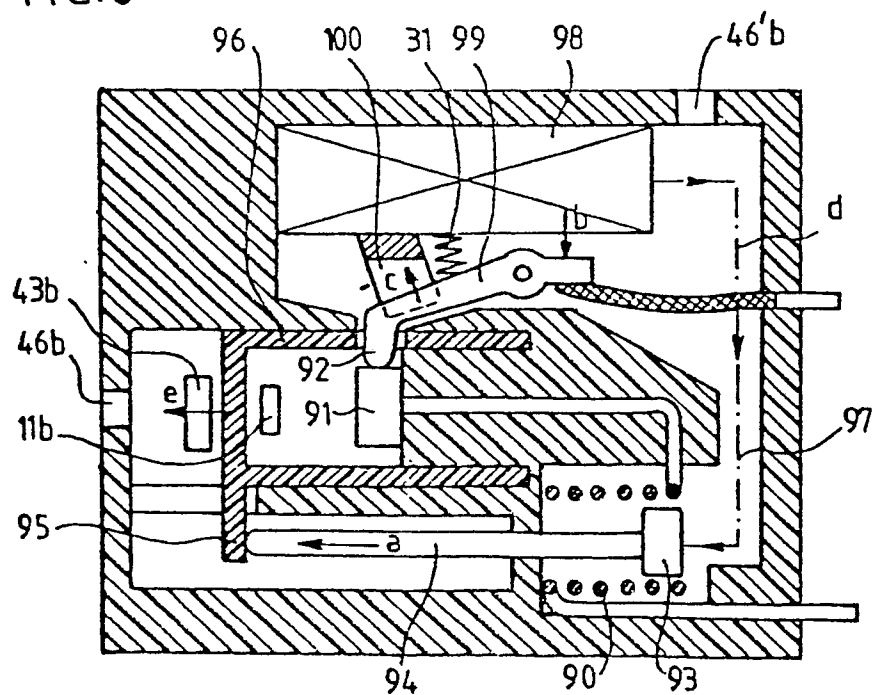


FIG. 10

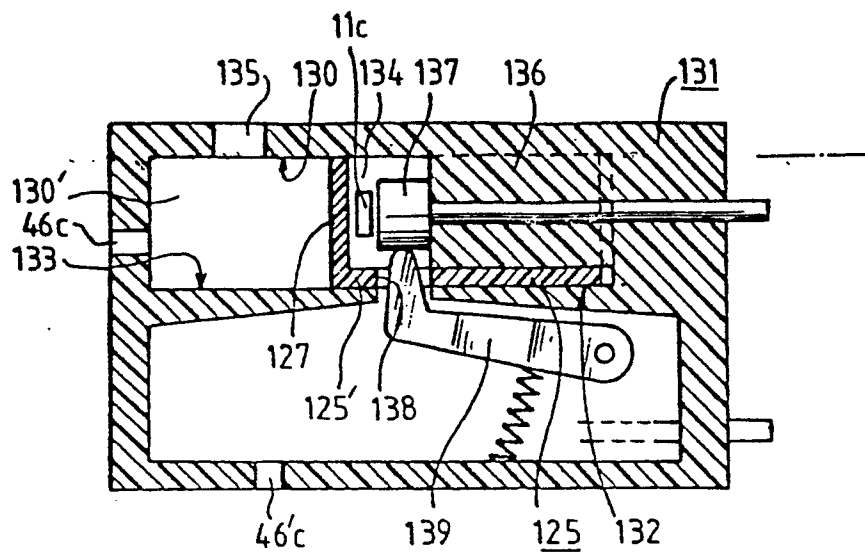


FIG. 11

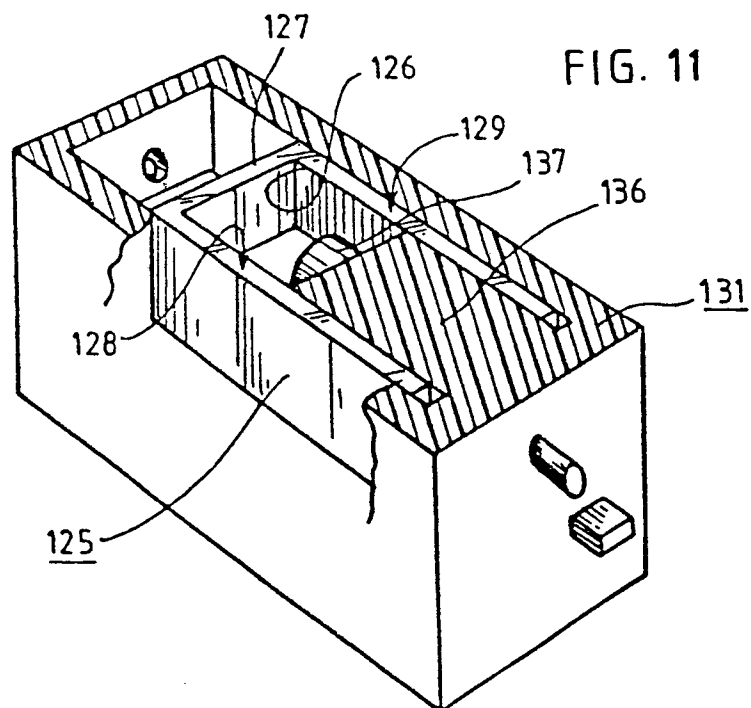


FIG. 12

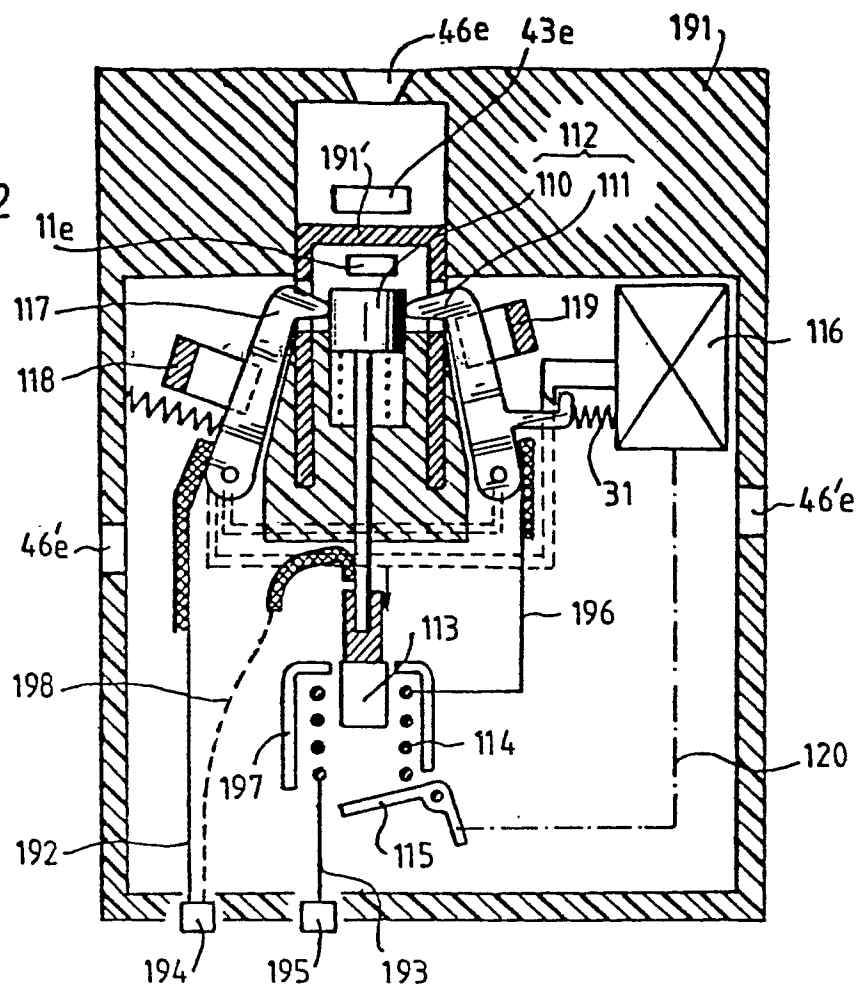


FIG. 13

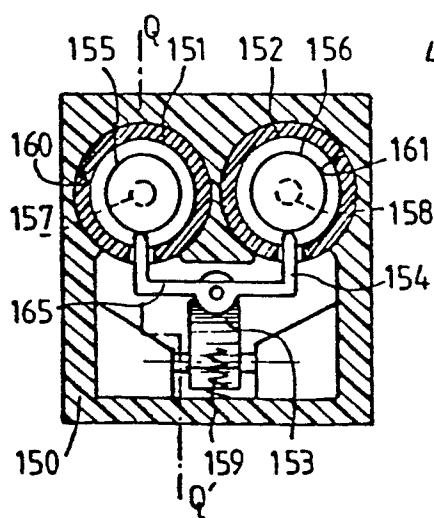


FIG. 14

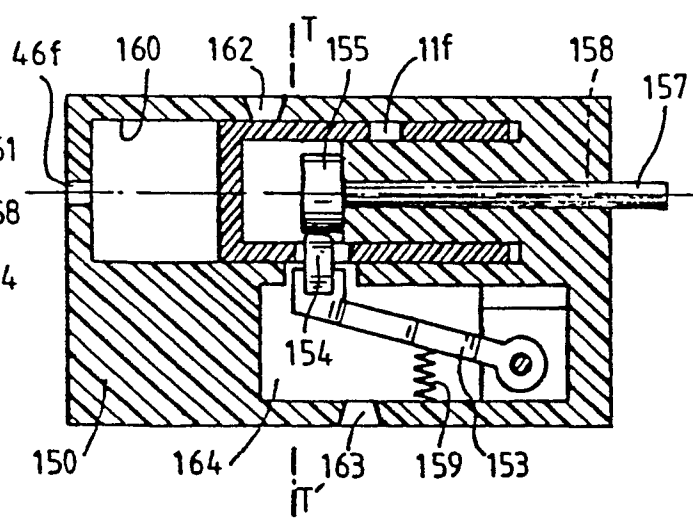


FIG. 15

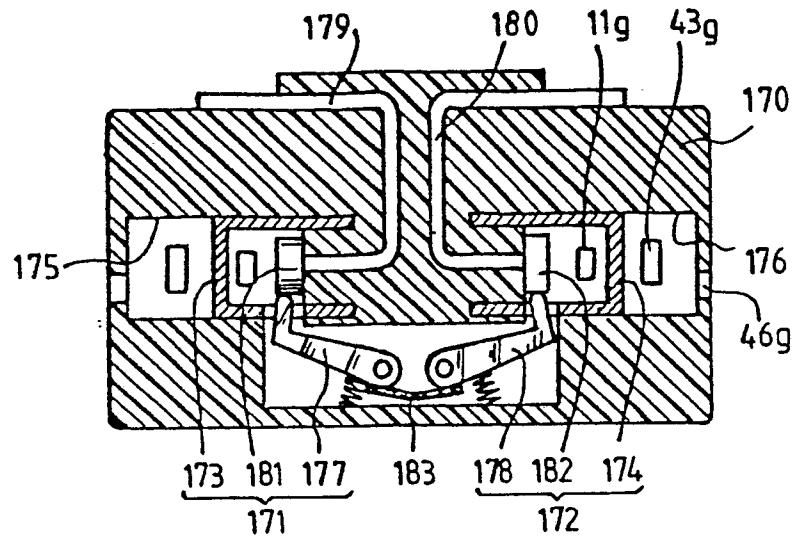


FIG. 16

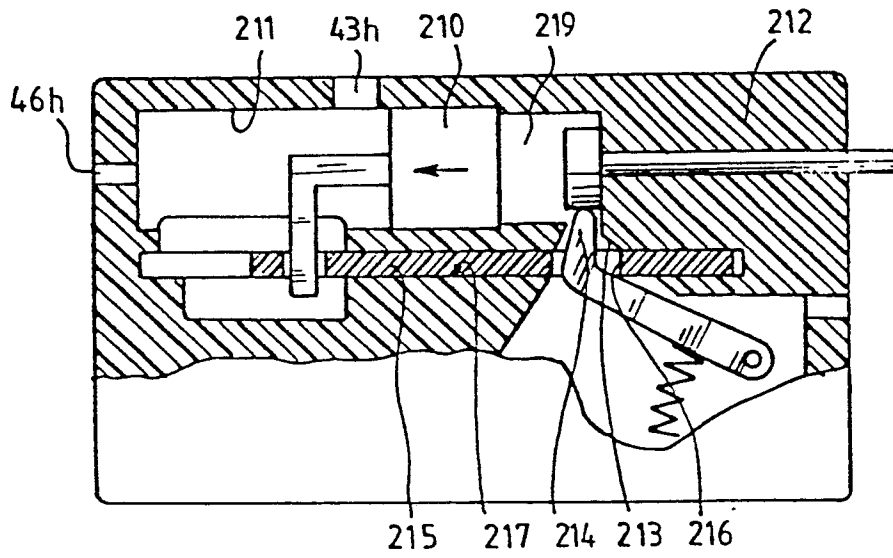


FIG. 17

