

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt: 85402286.0

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 H 9/32**

⑱ Date de dépôt: 25.11.85

⑳ Priorité: 26.11.84 FR 8417963

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

⑧④ Etats contractants désignés:  
AT BE LU NL SE

⑦① Demandeur: **LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE**  
33 bis, avenue du Maréchal Joffre  
F-92000 Nanterre(FR)

⑦② Inventeur: **Belbel, Elie**  
11, rue des Econdeaux  
F-93800 Epinay sur Seine(FR)

⑦② Inventeur: **Haury, André**  
75, Avenue Thiers  
F-93340 Le Raincy(FR)

⑦② Inventeur: **Blanchard, Christian**  
4, rue de Tilana  
F-92000 Nanterre(FR)

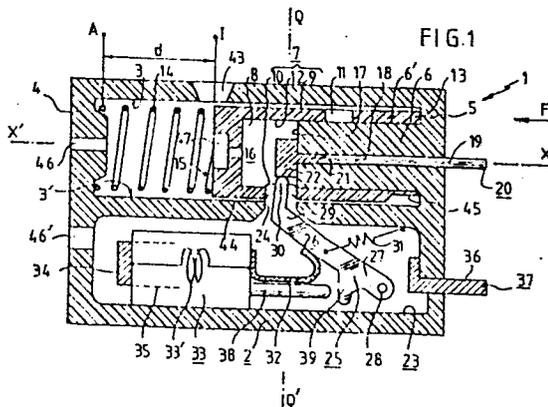
⑦② Inventeur: **Lauraire, Michel**  
43, Avenue du Capitaine Guynemer  
F-92400 Courbevoie(FR)

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

⑤④ **Interrupteur électrique à écran.**

⑤⑦ Interrupteur électrique dans lequel un écran est interposé très rapidement entre deux contacts au moment de leur séparation. L'énergie de l'arc apparaissant entre les contacts (22, 30) dans un espace (16) entouré par un étui mobile isolent (7), est utilisée pour échauffer des gaz, dont la pression déplace rapidement cet étui, de façon que l'arc passant par une ouverture (10) de celui-ci soit cisailé entre l'étui et la boîte (2, 24, 44).

De tels interrupteurs sont avantageusement utilisés dans les appareils de protection réagissant à une augmentation anormale du courant circulant dans un circuit où ils sont placés en série, et dans les interrupteurs où le courant nominal est élevé.



- 1 -

INTERRUPTEUR ELECTRIQUE A ECRAN.

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  
5 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 auto-  
10 matique ou déclenchée, sont décrits par exemple dans la demande de brevet français No 83 01749 qui a été déposée le 4 Février 1983 par la Demanderesse. Ces interrupteurs peuvent également être utilisés dans les appareils de coupe-  
re qui sont traversés par un courant nominal important.

15

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  
20 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 mécaniques 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.

10 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'usure des organes mécaniques qui les contrôlent.

20 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.

25 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.

35 Selon l'invention, le but visé est atteint grâce au fait que l'écran mobile comporte 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

dans lequel est placé le contact fixe, 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 lorsque le contact mobile ne traverse plus l'ouverture.

On connaît déjà, par exemple 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 aucune 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.

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

30 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.

5

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

10

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.

15

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

20

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.

25

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

30

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.

35

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.

5 Les figures 16 et 17 représentent en coupe longitudinale 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.

10

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 15 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 20 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 25 la paroi 4, une certaine distance "d" subsiste entre la face frontale 15 et cette paroi.

Dans la position de repos I de l'appareil illustrée sur la figure 1, une ouverture 10 placée dans la jupe 9 débouche 30 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.

35

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

0185576

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.

15

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 supérieur 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.

35

Un évent 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  
5 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  
10 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.

15

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  
20 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  
25 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.

30

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  
35 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'évent 43, de sorte que les gaz sous pression s'échappent à l'atmosphère. Un évent 46' peut également relier la chambre ou cavité 23 à l'atmosphère.

5 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  
10 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 verrou, de façon à remettre l'interrupteur dans son état de fermeture.

15

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  
20 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  
25 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  
30 re 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  
35 saire 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 dimi-

nuer 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'évent 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.

15

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.

30 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 enfermant entre lui et le boîtier un espace de volume variable et se déplaçant dans un cylindre de boîtier muni d'une ouverture pour le passage du contact mobile et la rencontre de ce dernier avec un contact fixe et qu'un écran isolant présentant une ouverture et entraîné par ce piston dans un

0185576

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  $g_1$  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 5 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 10 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 15 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 20 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 25 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 30 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 35 rapides pour établir une coupure efficace des courants de courts-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.

15 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 20 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 25 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 30 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 35 sion 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 éclip sable 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 5 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 10 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 15 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 pas- 20 sage du contact mobile à travers l'ouverture au moment où la pression des gaz chassera l'étui et qui confèrent au contact mobile, donc 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 25 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.

30 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.

35

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

**0185576**

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 son 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 doit 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 susceptible 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.

10

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 5 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 10 présents en avant, ou à l'intérieur, des étuis ainsi que cela apparaît en 46, 46', 43 et 11 à la figure 1.

Revendications de brevet

1. Interrupteur électrique dans lequel l'arc apparaissant entre deux contacts mobiles l'un par rapport à l'autre au moment de l'ouverture est cisailé entre une paroi isolante et un écran isolant mobile mince qui s'intercale rapidement entre ces contacts et qui isole l'une de l'autre deux chambres d'arc du boîtier dans chacune desquelles se trouve un contact, caractérisé en ce que l'écran mobile (7, 125, 215) comporte dans sa paroi une ouverture (10, 138, 213) à travers laquelle passe l'un des contacts (30, 139, 214) en position de fermeture, et se trouve mécaniquement relié à une pièce isolante (9, 125', 210) délimitant, avec le boîtier (2, 31, 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.

20

2. Interrupteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran mobile (7, 125) est solidaire de cette pièce isolante et comporte, dans une paroi (9, 125'), une ouverture (10, 138) à travers laquelle passe le contact mobile (30, 139) en position de fermeture, et délimite, avec des parois de boîtier fixe (2, 31), un espace (16, 134) de volume variable dans lequel est placé le contact fixe (22, 137), de façon que la pression des gaz échauffés par l'arc au moment de la séparation des contacts exerce sur l'écran une force qui provoque son déplacement vers une position où l'arc est cisailé dans cette ouverture et contre une surface isolante placée en regard lorsque le contact mobile ne traverse plus l'ouverture.

35

3. Interrupteur selon la revendication 2, 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).

5           4. Interrupteur selon la revendication 3, 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).

10

5. Interrupteur selon la revendication 3, 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  
15 par une extrémité (17) d'une portion isolante (6) solidaire du boîtier qui pénètre à l'intérieur de l'étui.

6. Interrupteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'espace de volume variable (134) est  
20 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).

25           7. Interrupteur selon la revendication 6, caractérisé 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.

30           8. Interrupteur selon l'une des revendications 3 à 5, 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  
35 pour une position particulière de l'étui.

9. Interrupteur selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que la jupe discontinue (125) comporte une échancrure longitudinale (126) qui vient en regard d'un ori-

fice d'échappement (135) du boîtier (131) pour une position particulière de l'étui.

10. Interrupteur selon l'une des revendications 4, 5 ou 7 à 9, 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.

11. Interrupteur selon la revendication 10, 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.

12. Interrupteur selon la revendication 11, 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, 25 respectivement 40 et, respectivement, 116) sensible à cette surcharge.

13. Interrupteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit dispositif sensible (33 et, 30 respectivement 71), comprend une bobine (33' et, respectivement, 71') traversée par le courant de l'interrupteur et un noyau (75) ou palette magnétique.

14. Interrupteur selon la revendication 12, 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').

15. Interrupteur selon la revendication 13, 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 5 appliquer au levier (25, 25', 99, 111) des forces antagonistes à celles développées par un ressort de pression de contact (31).

16. Interrupteur selon la revendication 13, 10 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 15 l'étui, ce dernier continuant sa course (g2) sans être accouplé au noyau.

17. Interrupteur selon la revendication 13, caractérisé en ce que le noyau (113) de la bobine (114) est 20 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 accu- 25 mulateur d'énergie (116) qui est libéré par le mouvement du noyau ou de la palette.

18. Dispositif interrupteur, caractérisé en ce que deux interrupteurs (62, 63) selon 30 l'une des revendications 2 à 17, sont placés en série dans un même circuit.

19. Dispositif interrupteur selon la revendication 18, 35 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).

20. Dispositif interrupteur selon la revendication 18, caractérisé en ce que ces deux interrupteurs (154-155, 154-156) sont placés parallèlement et présentent deux contacts 5 mobiles électriquement et mécaniquement reliés en un pont de contact (165).

21. Dispositif interrupteur selon la revendication 20, 10 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.



216

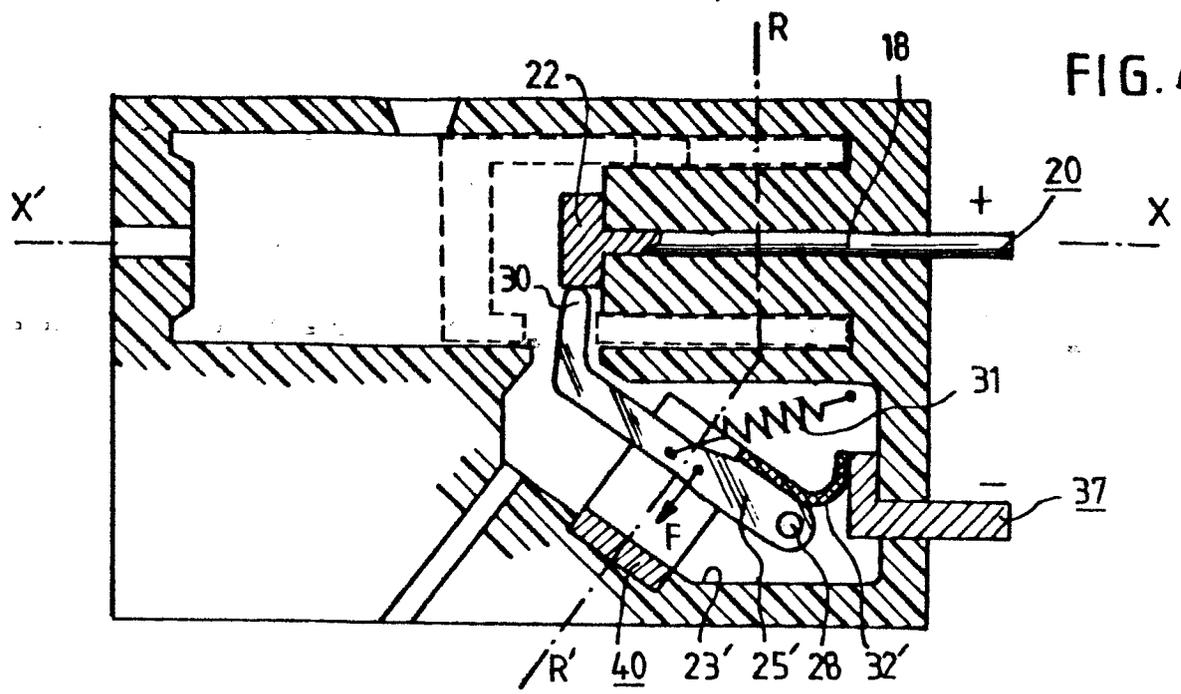


FIG. 4

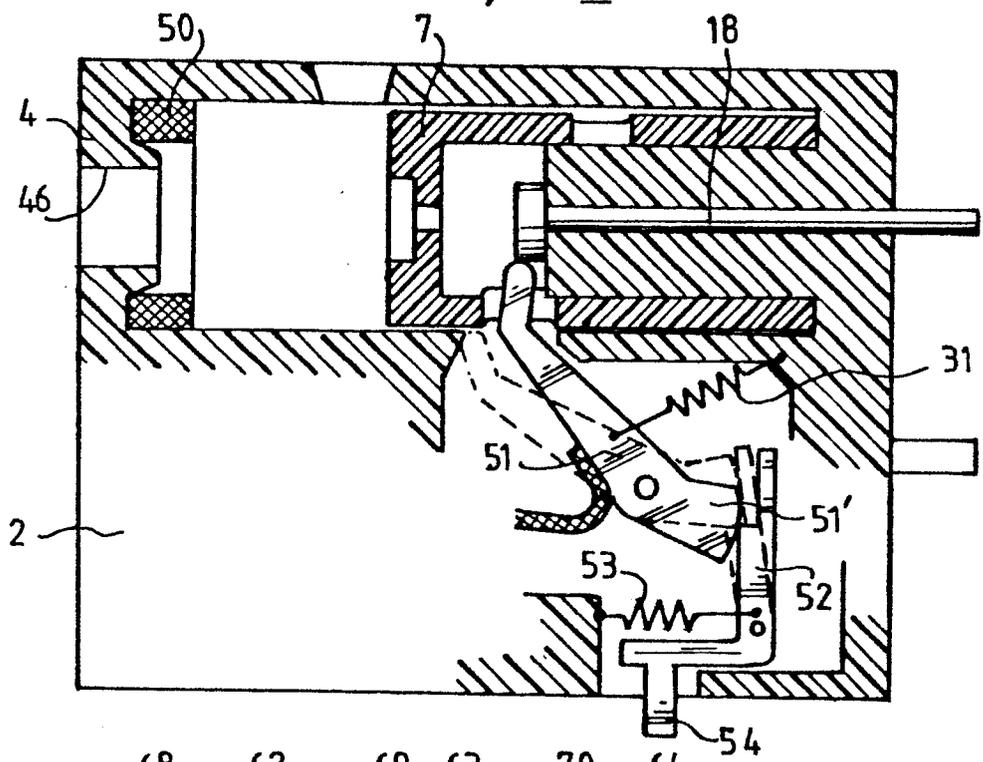


FIG. 5

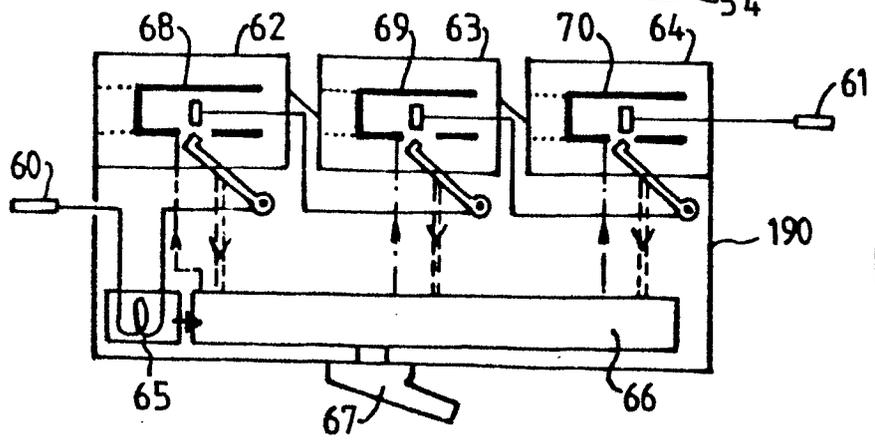


FIG. 6

FIG. 7

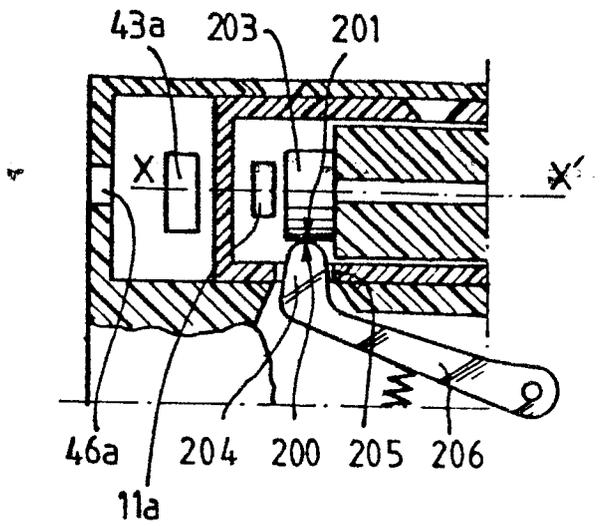


FIG. 8

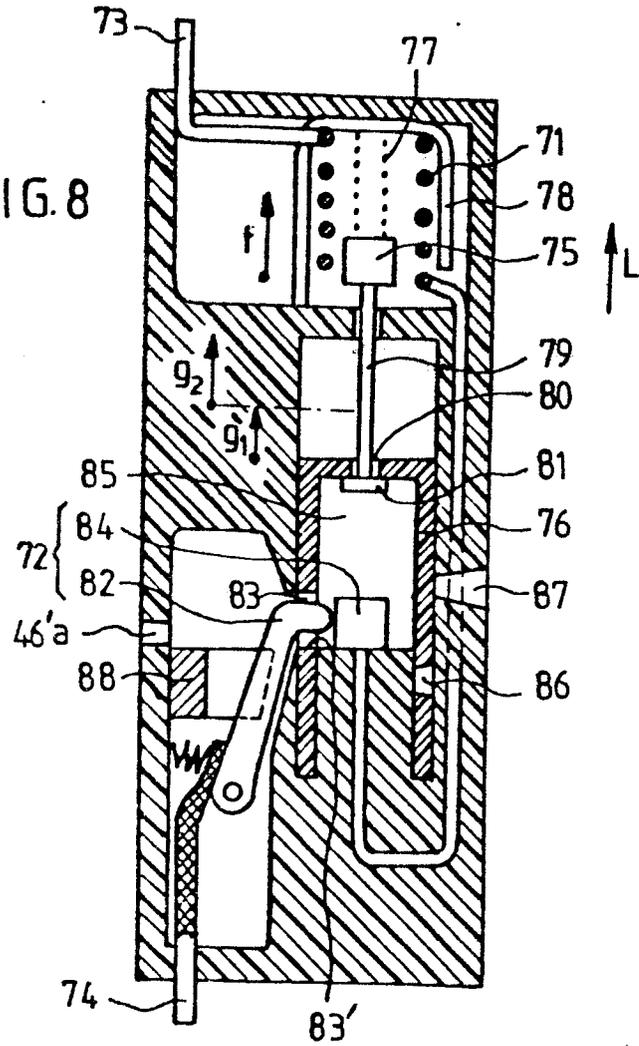


FIG. 9

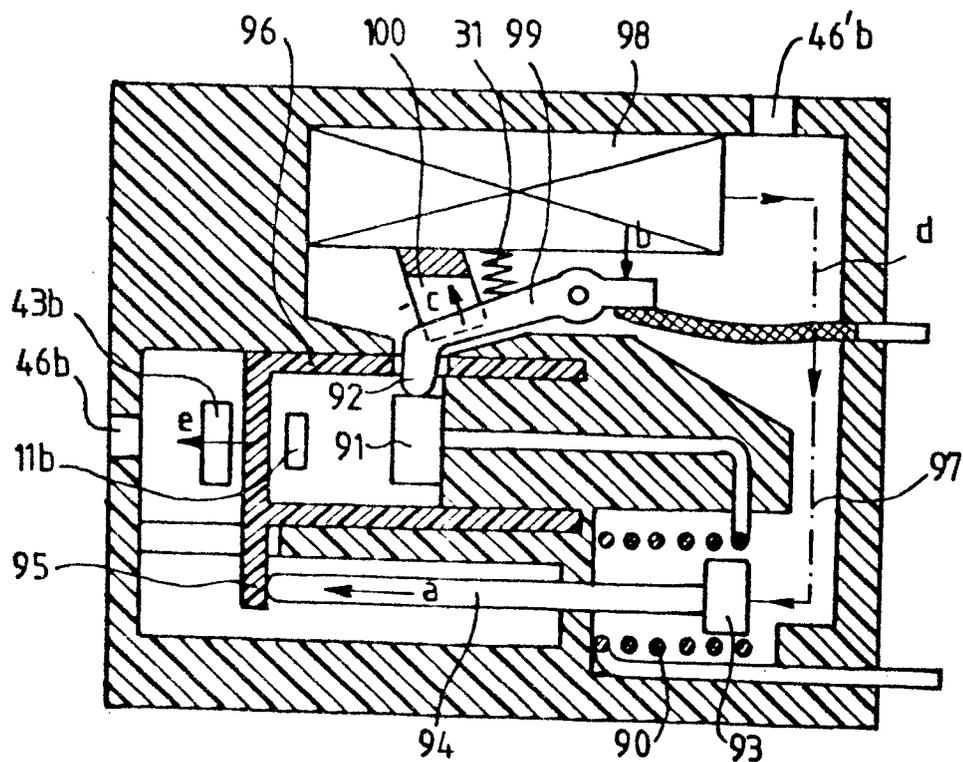


FIG. 10

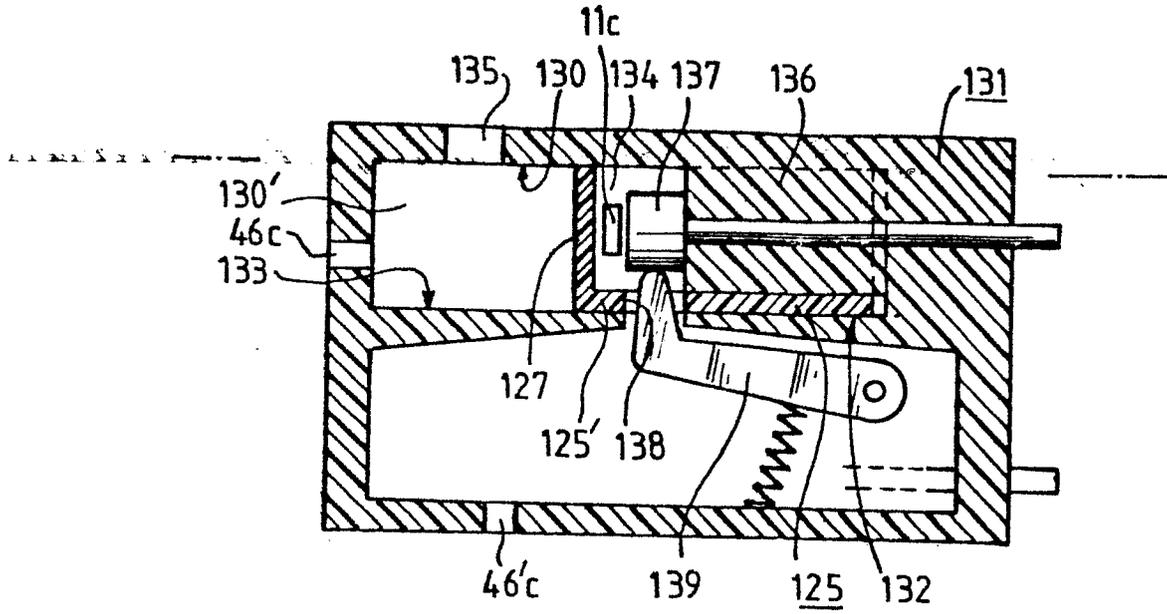


FIG. 11

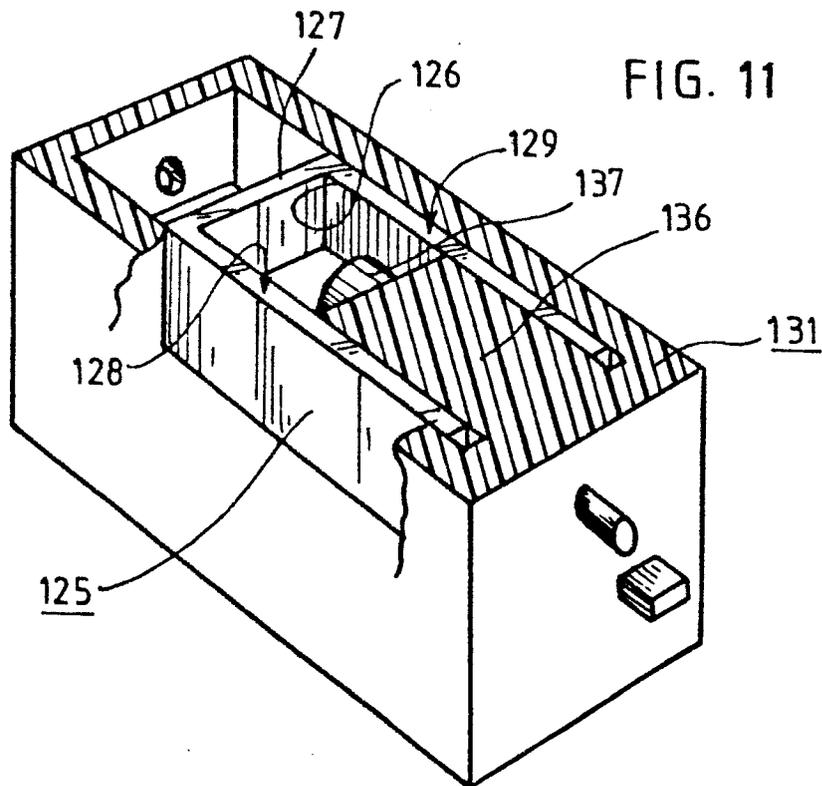


FIG. 12

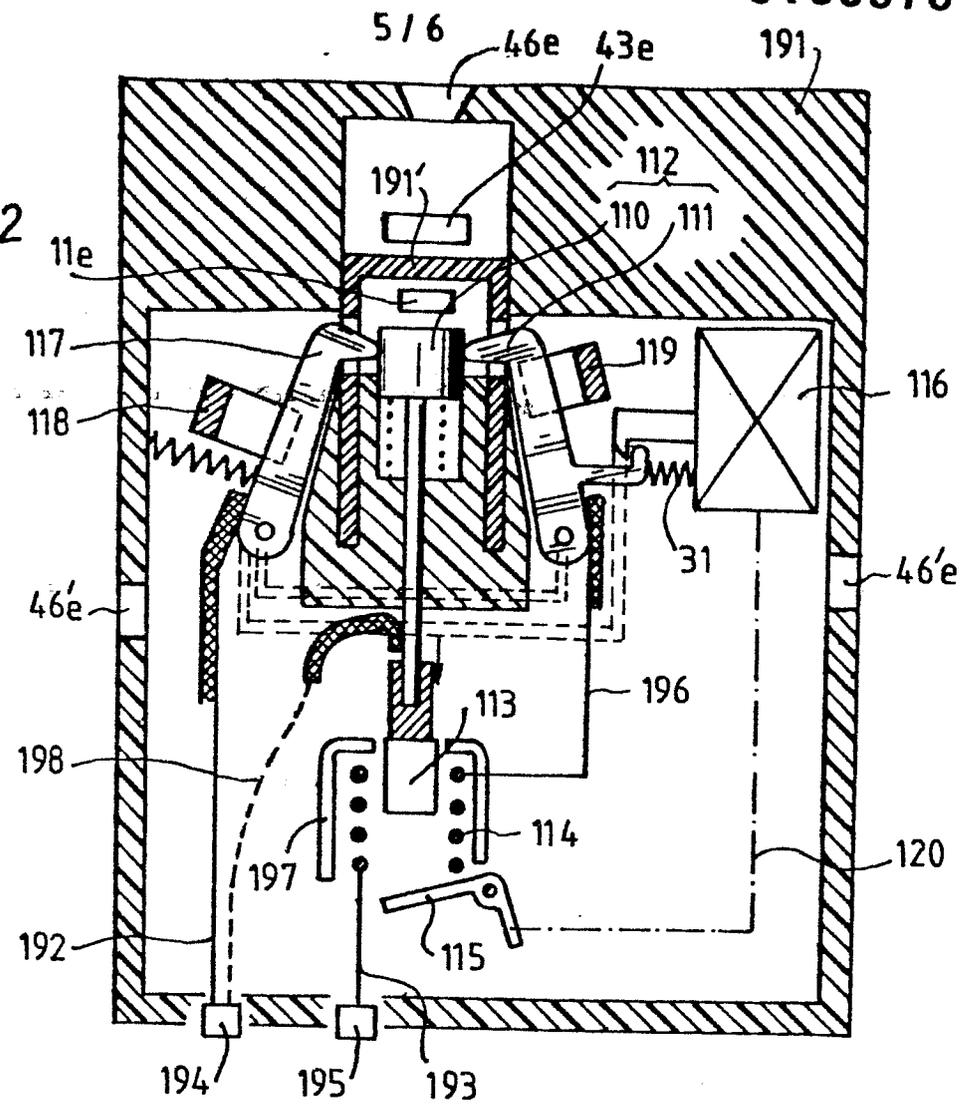


FIG. 13

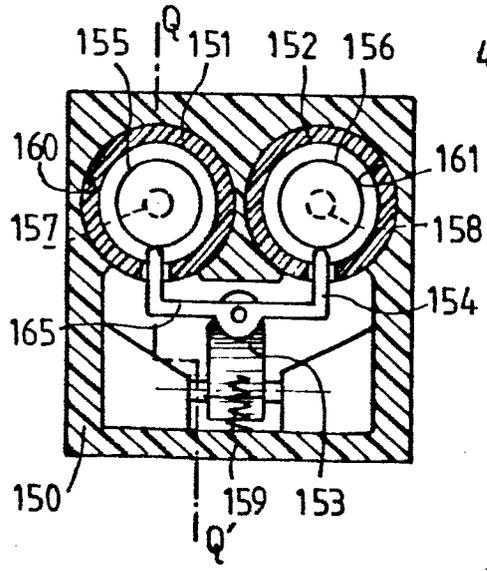
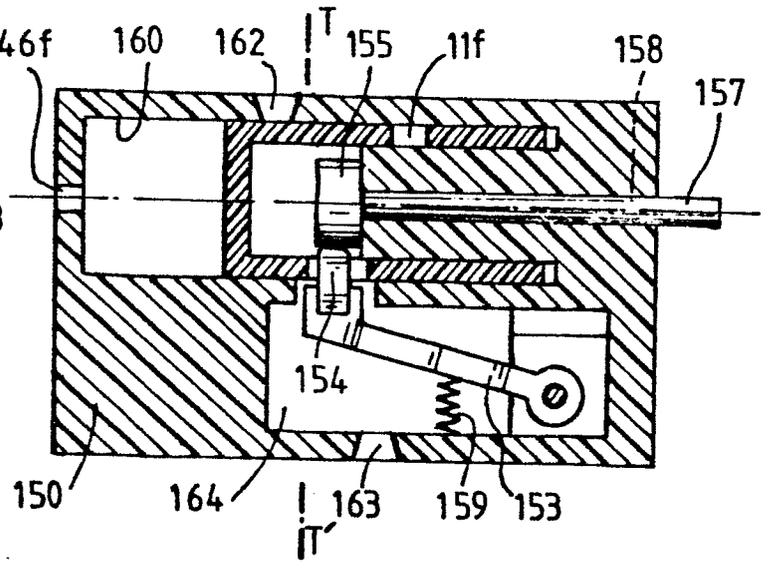


FIG. 14



6/6

FIG. 15

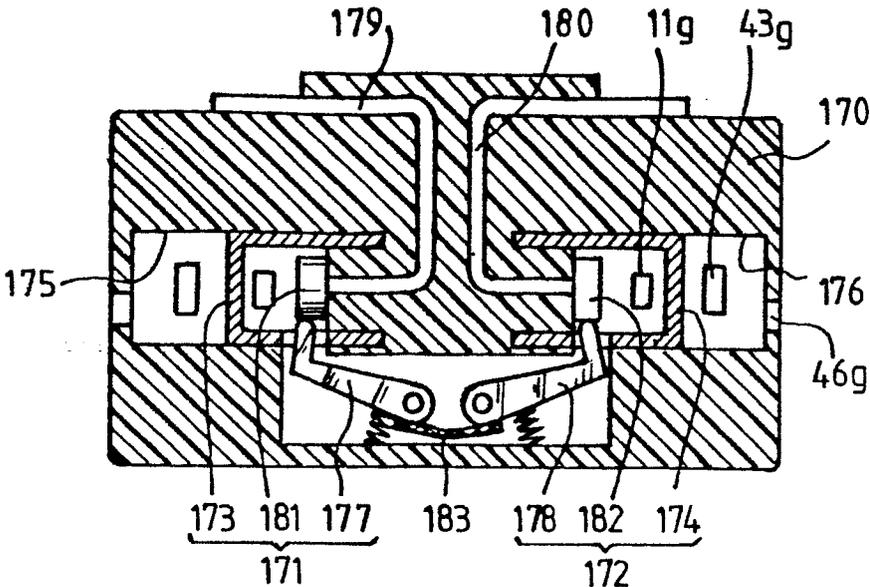


FIG. 16

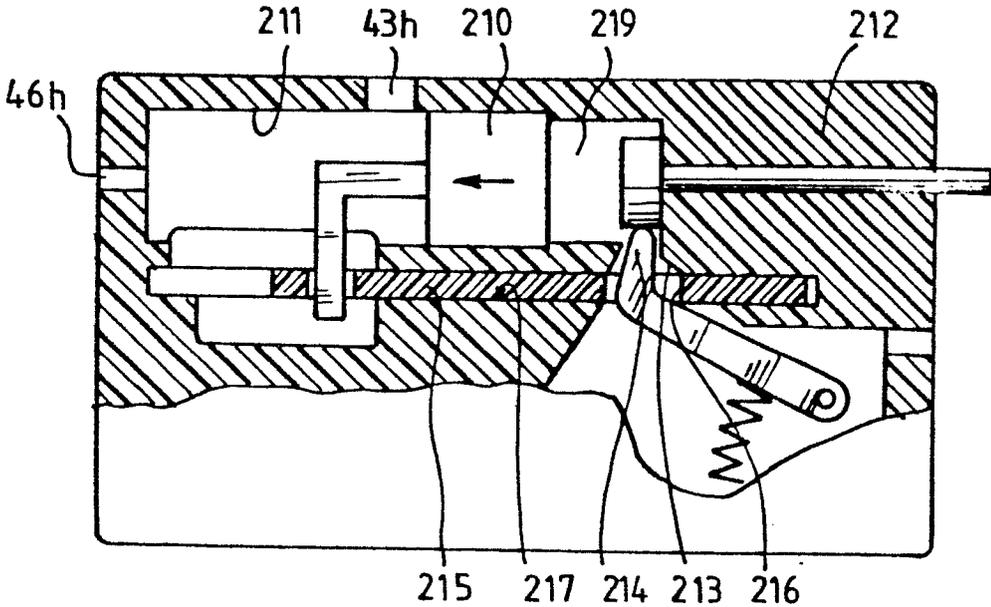
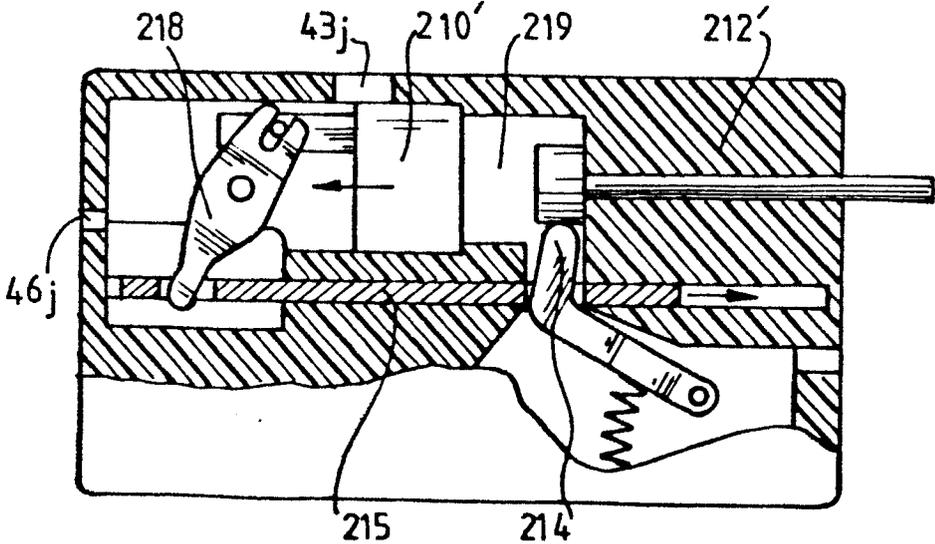


FIG. 17





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
X	DE-C- 472 305 (SIEMENS) * Page 2, lignes 26-46 *	1-3,5, 8,9	H 01 H 9/32
A	DE-C- 959 660 (FELTEN & GUILLEAUME) * Page 1, ligne 110 - page 3, ligne 23 *	1,6,9	
D,A	EP-A-0 118 333 (TELEMECANIQUE) * En entier *	1,10, 12-16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			H 01 H 9/00 H 01 H 33/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-03-1986	Examineur LIBBERECHT L. A.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			