

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **87400584.6**

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 H 9/32**  
**H 01 H 3/02**

(22) Date de dépôt: **17.03.87**

(30) Priorité: **04.04.86 FR 8604840**

(43) Date de publication de la demande:  
**04.11.87 Bulletin 87/45**

(84) Etats contractants désignés:  
**CH DE ES FR GB IT LI**

(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)**

**Lameyre, Félix**  
**3, rue des Pyrénées**  
**F-92500 Rueil Malmaison (FR)**

**Lauraire, Michel**  
**43, rue de Capitaine Guynemer**  
**F-92400 Courbevoie (FR)**

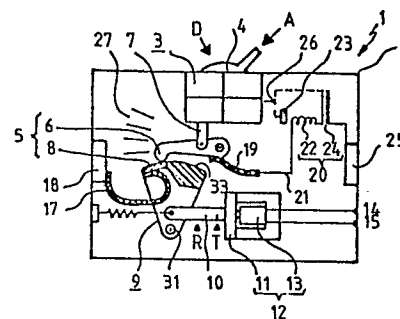
(74) Mandataire: **Marquer, Francis et al**  
**35, Avenue Victor Hugo**  
**F-78960 Voisins le Bretonneux (FR)**

(54) **Interrupteur électrique pour appareil de protection tel que disjoncteur.**

(57) Un contact mobile (6) peut être séparé d'un contact pseudo-fixe (8) sur lequel il est appliqué, soit grâce au déplacement de moyens d'accouplement (10) du contact mobile, soit en raison du mouvement latéral qu'effectue un support (9) de ce contact pseudo-fixe sous l'action de moyens de liaison (10) associés à un électro-aimant de télécommande (12).

Cet appareil est avantageusement utilisé dans les installations où des ouvertures manuelles, télécommandées ou automatiques peuvent être souhaitées.

**FIG.1**



## Description

INTERRUPTEUR ELECTRIQUE POUR APPAREIL DE PROTECTION TEL QUE DISJONCTEUR.

L'invention se rapporte à un appareil interrupteur électrique en boîtier isolant, en particulier pour appareil disjoncteur, dans lequel chacune des deux pièces conductrices de l'interrupteur qui sont destinées à être appliquées l'une contre l'autre ou à être séparées, peuvent être déplacées indépendamment l'une de l'autre, selon que la manoeuvre d'ouverture est opérée à l'aide d'un électro-aimant de télécommande placé dans le boîtier, ou que l'opération d'ouverture résulte d'une commande manuelle ou du fonctionnement automatique d'un mécanisme déclenché par des moyens de surveillance aptes à détecter une surintensité dans le circuit de l'interrupteur.

Le domaine d'application de tels appareils s'étend à des appareils de protection spécifiques jusqu'aux appareils disjoncteurs utilisés dans les systèmes de distribution industriels de divers calibres où il est souhaité pouvoir opérer l'ouverture d'un circuit selon l'un des deux modes précités.

De tels appareils sont par exemple connus par la demande de brevet européen No 103 022, qui décrit un appareil de type industriel où un contact mobile d'interrupteur peut être ouvert soit par la voie d'une commande manuelle, soit grâce au déclenchement d'un mécanisme armé ; l'armature mobile d'un électro-aimant est ici indirectement associée à un mécanisme de déclenchement intermédiaire de façon à opérer une ouverture télécommandée, indépendamment des autres modes possibles d'ouverture du circuit.

On connaît également par exemple par le brevet FR 2 563 939 de la Demanderesse un appareil disjoncteur dont les applications se situent dans le domaine de la distribution électrique, et où un écran isolant rotatif est introduit rapidement entre deux contacts d'interrupteur venant de se séparer.

La présente invention se propose de fournir un appareil interrupteur dont la constitution répond à celle qui est mentionnée ci-dessus, et où des mesures seront prises pour le faire bénéficier des intéressantes propriétés que l'on doit à la mise en oeuvre d'un écran apte à déstabiliser rapidement l'arc électrique apparaissant au moment d'une ouverture.

Selon l'invention, le résultat recherché est atteint grâce au fait que :

- un contact pseudo-fixe qui est porté par la périphérie d'un secteur isolé pivotant, se trouvant relié à une armature de l'électro-aimant de télécommande et sur lequel s'appuie radialement le contact mobile commandé par le mécanisme, effectue, lors de l'excitation de cet électro-aimant, un déplacement latéral qui l'amène en regard du dessous d'une cloison isolante concentrique placée au voisinage de la périphérie,
- tandis qu'un support isolant rotatif se déplace de façon sensiblement concentrique au secteur pour introduire rapidement un écran isolant qu'il porte entre des contacts séparés, et pour le faire passer au-dessus de ladite cloison.

L'invention, ainsi que plusieurs modes de réalisation auxquels elle peut se prêter, seront mieux compris à la lecture de la description ci-dessous et à l'examen des figures annexées qui l'accompagnent, parmi lesquels :

La figure 1 représente de façon schématique un appareil selon l'invention ;

La figure 2 représente dans une coupe locale passant par le plan de mouvement des pièces de l'interrupteur, les éléments principaux d'un premier mode de réalisation où le support de contact pseudo-fixe effectue un mouvement tangentiel ;

Les figures 3, 4 et 5 illustrent dans des vues en coupe locales analogues des variantes d'un second mode de réalisation où les supports de contacts pseudo-fixes effectuent des mouvements composites ;

La figure 6 représente une vue de côté de l'interrupteur selon la figure 3 coupé par un plan SS' qui passe sensiblement par la droite  $\Delta$  ;

La figure 7 montre une vue de côté de l'interrupteur selon la figure 4 coupé par un plan VV' qui passe sensiblement par la droite  $\Delta$  ; et

La figure 8 illustre une vue de côté de l'interrupteur selon la figure 2 coupé par un plan brisé P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>P<sub>3</sub>.

Un appareil 1, dans lequel l'invention est mise en oeuvre, est illustré de façon schématique à la figure 1 pour rappeler la présence d'éléments qui ne seront pas illustrés en détail dans les figures suivantes, certains de ceux-ci étant connus en soi, et pouvant prendre des dispositions relatives différentes selon les applications envisagées.

Dans un boîtier isolant 2 se trouve placé un mécanisme accumulateur d'énergie 3 utilisant généralement la compression de ressorts non illustrés ; un organe de manoeuvre externe 4 permet de faire prendre à ce mécanisme un état armé A, ou désarmé D, pour opérer la fermeture et respectivement l'ouverture volontaire d'un interrupteur 5, au contact mobile 6 duquel il est mécaniquement relié par des moyens de transmissions 7 isolés.

Le contact mobile coopère avec un contact pseudo-fixe 8, qui est porté par un support mobile 9 isolé pouvant se déplacer entre une position de travail T et une position de repos R. Ce possible déplacement résulte de la présence de moyens de transmissions de mouvement 10 qui relient le support à l'armature mobile 11 d'un électro-aimant 12 dont seule la bobine 13 a été représentée ; cette dernière est reliée à des bornes de raccordement 14, 15 grâce auxquelles on peut opérer son excitation et sa désexcitation.

Un premier conducteur souple 17 relie le contact pseudo-fixe 8 à une borne d'entrée du

réseau 18 pour permettre les mouvements du support, de sorte que la continuité électrique est assurée lorsque le support prend la position de travail correspondante ; lorsque l'électro-aimant prend lui-même sa position de repos R, par exemple grâce à l'action d'un ressort de rappel 37, les deux contacts sont séparés.

Le contact mobile est à son tour relié par un second conducteur souple 19 à une portion 20 du circuit interne 21 comprenant un ou plusieurs détecteurs de surintensités de différentes natures, par exemple un bobinage 22 associé à un noyau plongeur, palette ou percuteur magnétisable 23 et une bilame 24 ; cette dernière est elle-même reliée à une borne de sortie 25 allant vers la charge non représentée.

La bilame et/ou le percuteur opèrent grâce à des moyens de déverrouillage 26 un déclenchement automatique du mécanisme 3 qui prend alors son état désarmé D. Une chambre de coupure 27 est associée à l'interrupteur pour que des arcs développés lors des ouvertures de l'interrupteur soient rapidement éteints.

La figure 2 représente un premier mode de réalisation 5<sub>a</sub> de l'interrupteur 5 dans lequel les pièces ayant des fonctions identiques à celles qui viennent d'être décrites, portent les mêmes repères.

Le support 9 du contact pseudo-fixe est représenté ici par un secteur isolant 30 qui peut osciller autour d'un pivot 31 dans le sens de la flèche G, lorsque l'électro-aimant est, par exemple, désexcité. Cette rotation amène donc la pastille 32 du contact mobile 6 sur une portion isolante 33 du support 9, tandis que la périphérie du secteur portant ce contact pseudo-fixe se déplace sous la surface interne 56 d'une cloison 36.

Le contact pseudo-fixe 8 prend ici l'allure d'une pastille de forme courbe, dont le rayon correspond à celui de la surface 33 et qui est éventuellement prolongé par une surface 35 concentrique.

La paroi ou cloison fixe 36 du boîtier ayant une racine 36' et une forme courbe placée de façon sensiblement concentrique au pivot 31, se prolonge jusqu'à une extrémité 38 voisine de la zone de rencontre 39 des pastilles de contact ; cette cloison peut également se prolonger de même façon par une portion 40 représentée en pointillé, et une ouverture 41 entoure alors la zone 39.

Une pièce rotative isolante 42 apte à osciller autour d'un pivot 43 voisin du pivot 31 ou éventuellement concentrique à celui-ci, comporte un bras 44 en forme de secteur, et une portion de cylindre constituant un écran mince 45 qui est placé au-dessus de la cloison 36 en regard de la face externe 46 de celle-ci opposé au pivot ; le bras de cette pièce 42 comporte du côté opposé 54 un point d'actionnement tel que 47, ou une surface de percussion telle que 48, qui peuvent recevoir l'un une pièce de transmission de mouvement 49, ou l'autre l'extrémité

d'un percuteur 50.

Ce percuteur 50 ou cette pièce de transmission 49 peuvent être constitués par le percuteur qui est mentionné en 23 à la figure 1, ou transmettre indirectement les mouvements de ce dernier. Dans les deux cas, la circulation d'un courant très intense dans la bobine 22 provoque leur déplacement et un entraînement en sens J de l'écran ; un tel déplacement n'est possible que si les pastilles de contact sont déjà séparées d'un intervalle suffisant pour permettre le passage rapide de l'extrémité 51 de l'écran. Un point d'articulation 52 relie le support 9 à une bielle de commande 10 et le bras 42 comporte ici un dégagement 53 lui permettant de ne pas rencontrer le pivot 31, voir aussi la figure 8.

On sait que la diminution de section ou l'allongement rapides d'un arc électrique sont accompagnés d'une augmentation rapide de sa tension, de sorte que l'on assiste à une limitation très efficace des courants de court-circuit lorsqu'un écran isolant vient opérer la déstabilisation de cet arc.

Des mesures annexes qui sont relatives à la vitesse que doit prendre cet écran et aux moyens et qui permettent d'opérer un étranglement efficace de l'arc, ne font pas l'objet de la présente demande, mais peuvent être naturellement appliquées au présent dispositif interrupteur.

Les moyens mis en oeuvre pour opérer le déplacement du contact pseudo-fixe, en particulier l'électro-aimant, peuvent être désactivés pour qu'un déplacement de sens G de ce contact pseudo-fixe soit opéré immédiatement après l'apparition d'un défaut de courant ce qui confirme ainsi l'ouverture automatique de l'interrupteur.

Une telle mesure obligera donc, si l'on veut rétablir le circuit, à opérer, d'une part, un réarmement du mécanisme 3 et, d'autre part, à rétablir une excitation de l'électro-aimant si celle-ci a été interrompue.

Dans le mode de réalisation qui vient d'être décrit, les mouvements du contact pseudo-fixe et de l'écran sont exécutés en sens inverse (G, et respectivement J), lors de l'apparition d'un défaut de courant et la séparation des contacts opérée par le support 30 s'effectue avec frottement de façon tangentielle, ce qui peut présenter un avantage pour opérer le cisaillement de zones de ces pastilles éventuellement soudées.

Si l'on donne la préférence à une séparation radiale des contacts, ce qui évite une usure par frottement et une éventuelle métallisation des portions isolantes telles que 33, voir figure 1, on peut s'orienter vers l'un de deux modes de réalisation illustrés aux figures 3, 4 ou 5.

Dans la variante de réalisation 60 de l'interrupteur 5<sub>b</sub> visible à la figure 3, les mouvements de la pièce isolante de support 61 du contact pseudo-fixe 8<sub>b</sub> sont guidés par un pivot 62, mobile parallèlement à lui-même, et compre-

nant par exemple deux tourillons coaxiaux 63, 64 susceptibles de se déplacer chacun dans l'une de deux rainures de guidage parallèles et ajustées 65, 66, voir aussi figure 6.

Chaque rainure telle que 65 comprend une première portion rectiligne 67 qui se prolonge par une seconde portion courbe 68 ; en variante, une rainure 70 en pointillés et inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à une droite  $\Delta$  passant par l'un des tourillons 62 ou articulation 71 et la zone de contact, pourrait également être utilisée.

Un point d'articulation 71 du support 61 qui est placé entre le pivot 62 et le contact pseudo-fixe 8<sub>b</sub>, reçoit une extrémité d'une bielle d'accouplement 72 liée à une armature d'électro-aimant non représenté. Cette bielle qui circule sensiblement parallèlement à la droite  $\Delta$  grâce à des moyens de guidage non représentés, se trouve dans la position représentée F illustrée lorsque l'armature de l'électro-aimant est appliquée contre sa culasse, et inversement en position 0. Un ressort de traction tel que 73 peut être accouplé à un point 74 du support qui est opposé à l'articulation par rapport au pivot et au boîtier 2 pour servir de ressort de rappel à l'armature.

Lorsque la bielle se déplace vers le bas en sens L, après une désexcitation de l'électro-aimant, le support de contact 61 se déplace d'abord parallèlement à lui-même dans le même sens lorsque le tourillon circule dans la portion 67, ce qui opère une séparation radiale des pastilles de contact ; cette première course parallèle est suivie d'une seconde course au cours de laquelle le tourillon se déplace dans la portion 68 et communique à ce support une rotation de sens G. Le mouvement fait donc bénéficier les contacts d'une séparation sans frottement, suivie d'un allongement de l'arc éventuel.

Un écran 75 comparable au précédent 45 se déplace ici en sens J d'une façon comparable à celle qui a été décrite précédemment en passant au-dessus d'une cloison isolante fixe 36<sub>b</sub>.

Dans la variante de réalisation 80 illustrée à la figure 4, le support isolant 81 de contact pseudo-fixe 8<sub>c</sub> présente encore la forme d'un secteur ayant une région centrale 84 qui est soumise à l'action d'un ressort de rappel en compression 83 placé entre elle et le boîtier 2<sub>c</sub>.

Ce support comporte en outre une ou deux rainures 86, 86' sensiblement radiales, qui sont traversées par une goupille de guidage 82 fixe placée transversalement, et un point d'articulation 91 lié à une bielle 92, voir aussi figure 7.

Dans la position représentée F de la bielle qui correspond à l'état de travail T de l'électro-aimant, le contact pseudo-fixe 8<sub>c</sub>, le point d'articulation 91, la rainure 86 et la goupille 82 sont sensiblement traversés par la droite  $\Delta$ , et une face d'appui radiale 94 du support 81 rencontre tangentiellement une butée fixe 93 du boîtier 2<sub>c</sub>.

Lorsque la bielle est déplacée vers le bas de la figure en direction du point 0 par le retour de l'électro-aimant à son état de repos R, la coopération entre la face 94 et la butée 93 communique au support 81 un mouvement initial de direction  $\delta$  qui est incliné par rapport à la droite  $\Delta$ , et ensuite un déplacement angulaire en sens G, ce qui produit un résultat comparable à celui obtenu dans l'exemple précédent. La séparation des contacts est donc encore effectuée sans frottement.

On retrouve encore ici une cloison isolante fixe 36<sub>c</sub> et un écran mobile 95 qui se déplace en sens J lors d'une ouverture automatique des contacts.

Dans le mode de réalisation 100, selon la figure 5, qui dérive de celui de la figure 4, un mince écran isolant 101 porté par un secteur 102 se trouve pivoté autour d'une goupille 103 et présente un bec 104 apte à recevoir une collerette 105, lié directement ou indirectement à un percuteur (non représenté), qui est attiré par une bobine traversée par des courants très intenses lors de l'apparition de courants de court-circuit.

Un support 98 de contact pseudo-fixe 8<sub>d</sub> présente ici encore une rainure 106, un point d'articulation 107 lié à une bielle 112, une face d'appui 108 rencontrant une butée fixe 111 et une région centrale 109 coopérant avec un ressort de compression 110. Dans l'état F représenté de cette bielle, pour lequel l'électro-aimant est en position de travail T, et pour lequel la collerette 105 n'est pas attirée en sens L vers le bas de la figure, l'écran 101 se trouve placé dans un demi-espace placé à gauche de la droite  $\Delta$ , et se déplace ra également en sens G lors d'une attraction de la collerette provoquée par celle du percuteur. Contrairement aux modes de réalisation précédents, ce sens est ici le même que celui selon lequel va pivoter le support 106 lorsque la bielle 112 se déplacera vers le bas de la figure pour passer de sa position F à sa position 0.

On pourrait en variante donner à la rainure 106 une orientation légèrement inclinée par rapport à la droite  $\Delta$ .

## Revendications

1. Interrupteur électrique en boîtier isolant, en particulier pour un appareil disjoncteur, dans lequel une des deux pièces conductrices de l'interrupteur qui sont destinées à être appliquées l'une contre l'autre ou à être séparées, peut être déplacée par différentes voies, selon que la manoeuvre d'ouverture est opérée à l'aide d'un électro-aimant de télécommande placé dans le boîtier, ou que l'opération d'ouverture résulte d'une commande manuelle ou du fonctionnement automatique d'un mécanisme déclenché

par des moyens de surveillance aptes à détecter une surintensité dans le circuit de l'interrupteur, caractérisé en ce que :

- un contact pseudo-fixe (8) qui est porté par la périphérie d'un secteur isolé (9) pivotant, se trouvant relié à une armature (11) de l'électro-aimant (12) de télécommande et sur lequel s'appuie radialement le contact mobile (6) commandé par le mécanisme (3), effectue, lors de l'excitation de cet électro-aimant (12) un déplacement latéral qui l'amène en regard du dessous (56) d'une cloison isolante (36) sensiblement concentrique placée au voisinage de la périphérie, 5  
- tandis qu'un support isolant (42) rotatif se déplace de façon sensiblement concentrique au secteur (9) pour introduire rapidement entre des contacts déjà séparés (8<sub>a</sub>, 6<sub>a</sub>), un écran isolant (45) qu'il porte et qui passe au-dessus de ladite cloison (36). 10

2. Interrupteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les déplacements du support de contact pseudo-fixe (9) sont uniquement rotatifs et amènent une portion isolante (33) de celui-ci en regard du contact mobile (6) par un mouvement tangentiel. 15

3. Interrupteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les déplacements du support de contact pseudo-fixe (8<sub>b</sub>, 8<sub>c</sub>, 8<sub>d</sub>) se composent d'un premier déplacement non tangentiel et d'un basculement angulaire. 20

4. Interrupteur électrique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le mouvement J de l'écran isolant (45) effectué lors d'une ouverture automatique de l'interrupteur (5<sub>a</sub>) et le mouvement G du support (42) de contact pseudo-fixe (8<sub>a</sub>) effectué lors d'une ouverture télécommandée, sont de sens inverses. 25

5. Interrupteur électrique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le mouvement de l'écran isolant (101) et celui du support de contact pseudo-fixe (102) se font dans de mêmes sens G, que l'ouverture de l'interrupteur (5<sub>d</sub>) soit automatique ou télécommandée. 30

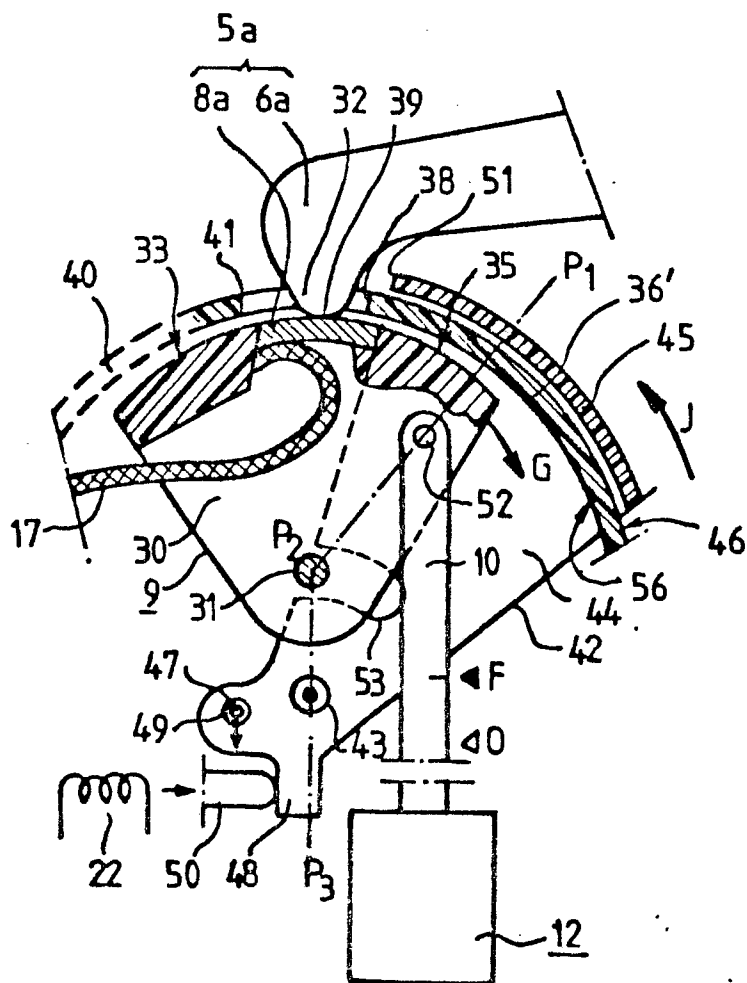
6. Interrupteur électrique selon l'une des revendications 1, 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que le support de contact pseudo-fixe (102, 61, 81) effectue son déplacement composite grâce à une coopération relative de rainures (70, 106, 66, 86) et de tiges, doigts ou goupilles de guidage (103, 62, 82) perpendiculaires au plan du mouvement, ces rainures ou goupilles étant indifféremment portées par le boîtier (2) ou ledit support de contact. 35

7. Interrupteur électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que les 40

rainures (86, 106) sont rectilignes, une surface (94, 108) du support de contact pseudo-fixe rencontrant lors du premier déplacement une butée fixe (93, 111) du boîtier qui amorce le mouvement initial de basculement.

8. Interrupteur électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que les rainures (66) comportent une première portion rectiligne (67), et une seconde portion (68) ayant une direction différente.

9. Interrupteur électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que les rainures (70) sont rectilignes, et font un certain angle  $\delta$  avec la direction initiale de déplacement  $\Delta$  communiquée par une bielle de commande (72) à une articulation (71) du support de contact pseudo-fixe (61). 45



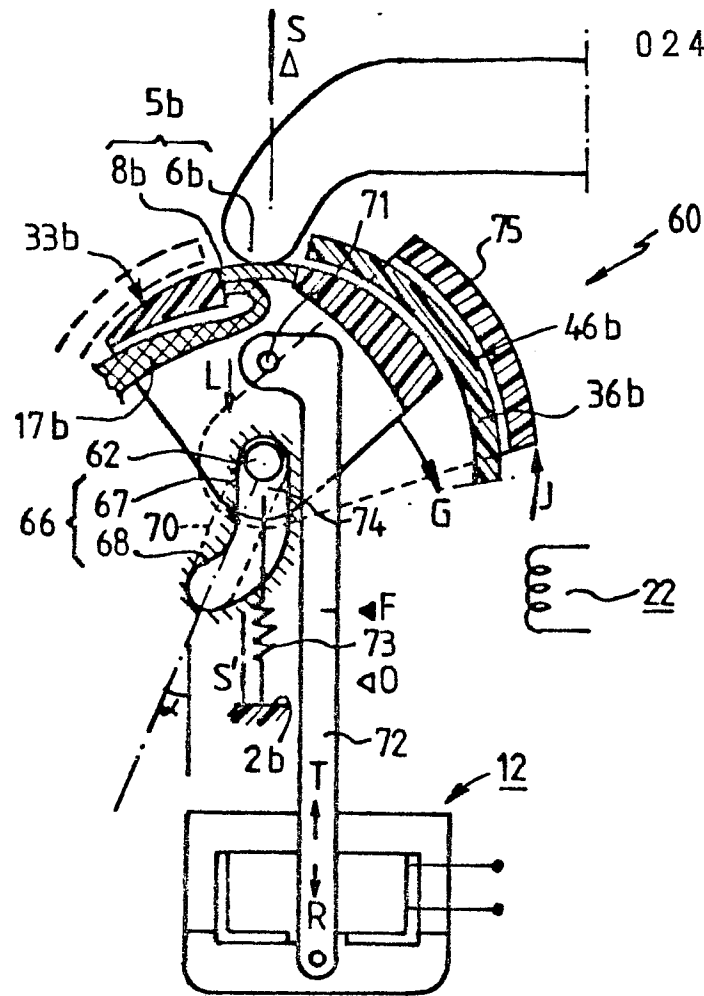


FIG. 4

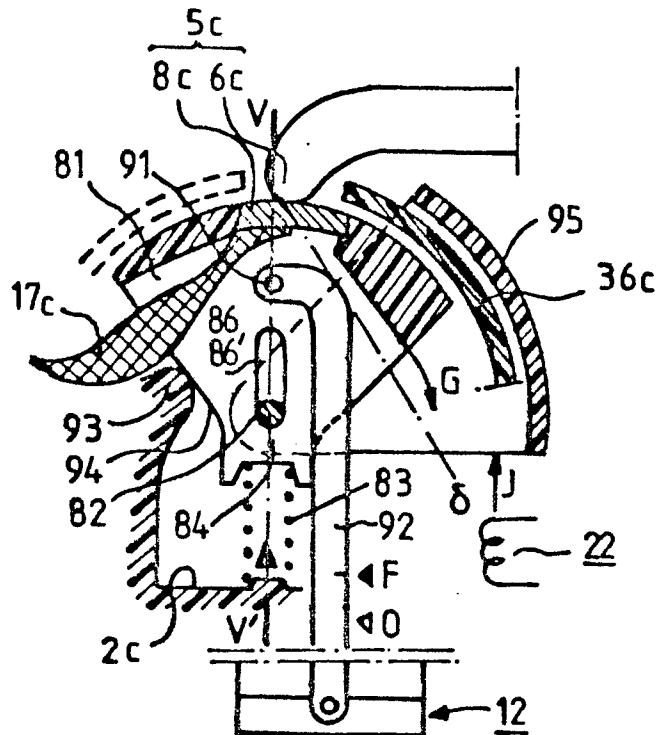


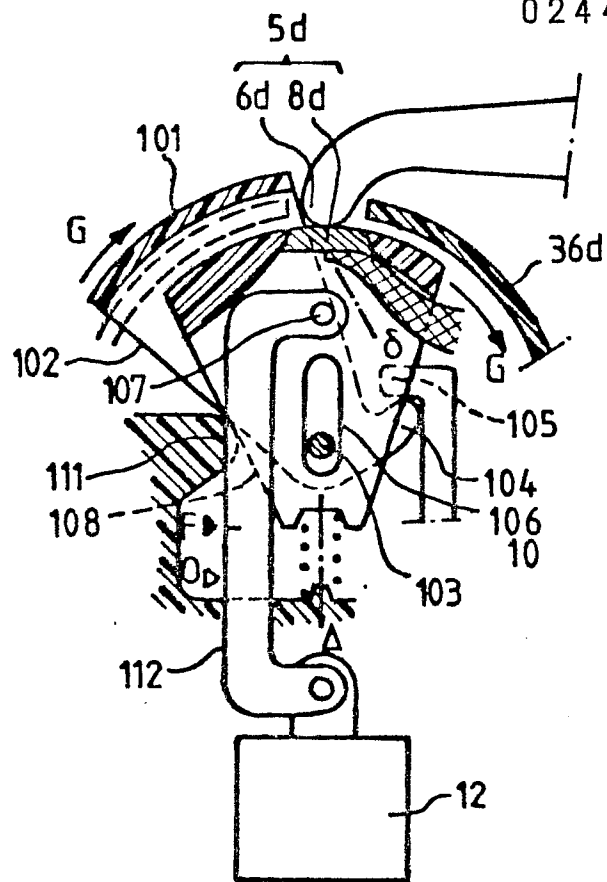
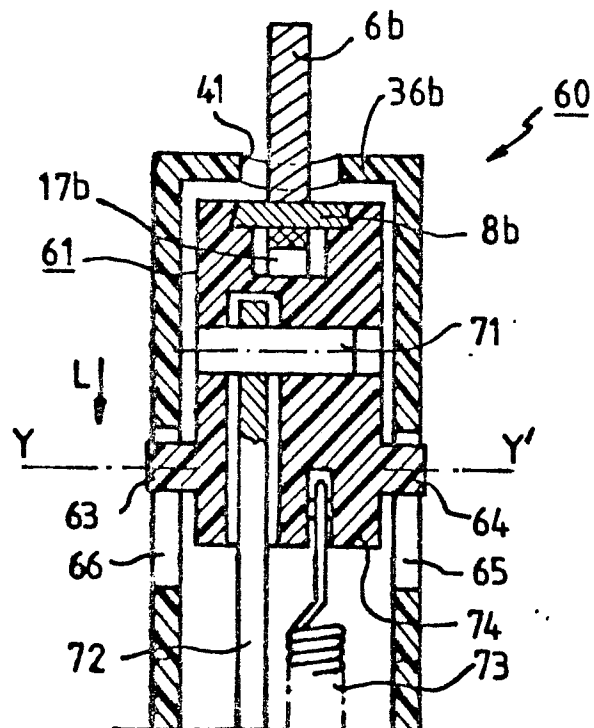
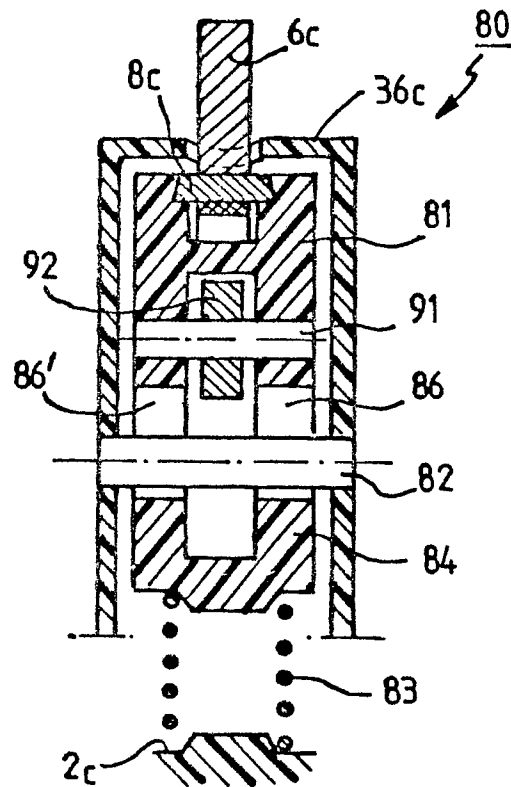
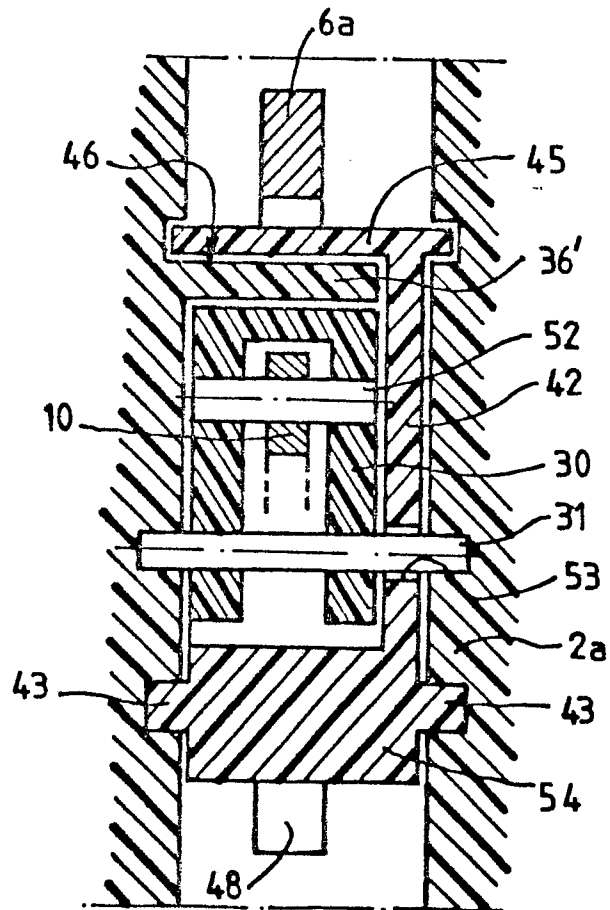
FIG. 5FIG. 6

FIG. 7FIG. 8



| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                      | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                             | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | EP-A-0 172 488 (CGE-COMPAGNIA GENERALE ELETTROMECCANICA S.p.A.)<br>* Figure 6; page 11, dernier paragraphe - page 13, paragraphe 1 * | 1                                                                                                                                                                                                                                                                   | H 01 H 9/32<br>H 01 H 3/02                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | DE-A-3 123 105 (LANGMATZ)<br>* Figures; page 1 - page 2, paragraphe 1 *                                                              | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | EP-A-0 118 333 (TELEMECANIQUE)<br>* Figures 7-9,17,18 *                                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)                |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     | H 01 H 3/00<br>H 01 H 9/00<br>H 01 H 33/00<br>H 01 H 83/00 |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                         |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      | Date d'achèvement de la recherche<br>03-08-1987                                                                                                                                                                                                                     | Examineur<br>DESMET W.H.G.                                 |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                      | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br><br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                            |