

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 538 947

⑫ N° d'enregistrement national :

83 00086

⑬ Int Cl³ : H 01 H 71/12.

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 5 janvier 1983.

⑯ Priorité

⑰ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 27 du 6 juillet 1984.

⑱ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑲ Demandeur(s) : LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE, So-
ciété anonyme. — FR.

⑳ Inventeur(s) : Elie Belbel, Christian Blanchard, André
Haury et Michel Lauraire.

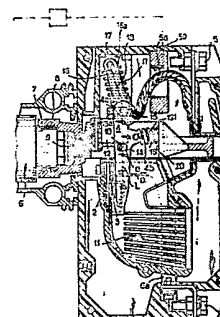
㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire(s) : André Bouju.

㉓ Interrupteur à fermeture et ouverture commandées et à ouverture automatique en cas de surcharge de courant.

㉔ L'interrupteur comprend un contact fixe 2 et un contact mobile 3 soumis à l'action d'une pièce magnétique 12. Le contact mobile 3 est porté par un levier 4 pivotant autour d'un axe 10 solidaire d'un organe de commande 6. L'extrémité 4 a de ce levier comporte un second axe 15 qui est relié à un dispositif à seuil mécanique 18, ce second axe pouvant se déplacer entre une position normale maintenue par le dispositif à seuil dans laquelle les contacts 2, 3 peuvent être fermés et ouverts par l'organe de commande, et une position de déclenchement par rapport au dispositif à seuil dans laquelle le levier est placé dans une position où les contacts sont toujours séparés. La pièce magnétique 12 occupe par rapport au levier pivotant 4 une position telle qu'elle exerce sur ce dernier un couple qui renforce la pression de contact avant déclenchement du dispositif à seuil et qui fait pivoter le levier autour de son axe 10 dans le sens de l'ouverture des contacts après déclenchement de ce dispositif 18.

Utilisation pour la protection des installations électriques contre les surcharges de courant.



FR 2 538 947 - A1

D

1

La présente invention concerne un interrupteur à fermeture et ouverture commandées par un organe de commande tel qu'un électro-aimant et à ouverture automatique en cas de surcharge de courant traversant cet interrupteur.

On connaît déjà des interrupteurs tels que les contacteurs dont le contact mobile est directement relié à l'armature d'un électro-aimant qui commande le déplacement de ce contact mobile contre l'action de moyens de rappel, entre une position de fermeture et une position d'ouverture des contacts.

Certains de ces contacteurs connus comprennent en outre des moyens pour commander l'ouverture automatique des contacts, indépendamment de l'action de l'électro-aimant, lorsque l'intensité du courant parcourant le contacteur dépasse un seuil prédéterminé. Ces moyens peuvent consister en une pièce magnétique concentrant le champ dans une boucle de courant pour augmenter l'intensité des forces de répulsions exercées sur le contact mobile. On assure ainsi l'ouverture automatique des contacts lorsque l'intensité dépasse une valeur prédéterminée qui est généralement de l'ordre de trente à quarante fois l'intensité nominale.

Ce type d'interrupteur possède ainsi les deux régimes différents de fonctionnement suivants :

- un régime de fonctionnement en contacteur dans lequel l'ouverture des contacts est uniquement commandée par l'électro-aimant,

- un régime de fonctionnement lors de l'apparition de défauts dans lequel l'ouverture des contacts est faite automatiquement lors de l'apparition de courants de court-circuits, indépendamment de l'action de l'électro-aimant, et bien que

celui-ci se trouve dans une position active pour laquelle les contacts devraient être fermés.

Un appareil de ce type est décrit par exemple dans la demande de brevet français n° 80 120 86 déposée le 30 Mai 1980 au nom de la Demanderesse.

L'appareil décrit dans cette demande de brevet comporte plusieurs interrupteurs à pont de contact rigide coopérant avec des contacts fixes portés respectivement par des conducteurs communiquant des forces de répulsion au pont de contact. Par ailleurs, la région centrale du pont coopère avec une structure magnétique fournissant au pont des forces de compensation de la pression de contact en-dessous d'un certain seuil ; au-delà de ce seuil le pont est séparé très rapidement des contacts fixes.

Par construction ce dispositif connu ne fait intervenir cette structure magnétique que pour faire apparaître une force de pression de contact supplémentaire qui est directement opposée aux forces de répulsion électro-dynamique.

Ceci présente un désavantage dans la mesure où la rapidité de la séparation des contacts, qui est nécessaire lorsque apparaît un court-circuit, se ressent d'un bilan de forces qui est diminué en raison des sens opposés que présentent cette force supplémentaire et ces forces de répulsion alors qu'il serait souhaitable d'exploiter l'ensemble des forces en présence pour accélérer la vitesse d'ouverture du pont de contact et limiter ainsi de façon encore plus efficace l'intensité des courants de court-circuit.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients des réalisations connues, en

créant un interrupteur à fermeture et ouverture commandées et à ouverture automatique ayant un haut pouvoir de coupure (de l'ordre de 100 KA efficaces présumés) avec une garantie de non-soudure des contacts, et dans lequel la structure magnétique participe à la génération de forces dirigées dans le sens de l'ouverture du contact mobile dès que l'augmentation de la pression de contact n'est plus nécessaire.

10 L'interrupteur visé par l'invention à fermeture et ouverture commandées par un organe de commande tel qu'un électro-aimant et à ouverture automatique en cas de surcharge du courant traversant cet interrupteur, comprend un contact fixe,
15 et un contact mobile soumis à l'action d'une pièce magnétique qui permet de renforcer la pression d'appui du contact mobile sur le contact fixe en-dessous d'un certain seuil de courant ainsi qu'un dispositif à seuil mécanique qui se déclenche
20 en assurant l'ouverture des contacts lorsque la pièce magnétique exerce sur le contact mobile une force qui dépasse celle correspondant au seuil du courant précité.

Suivant l'invention cet interrupteur est
25 caractérisé en ce que le contact mobile est porté par un levier pivotant autour d'un premier axe d'articulation solidaire de l'organe de commande, l'extrémité de ce levier opposée à celle portant le contact mobile comportant un second axe d'articulation qui est relié au dispositif à seuil
30 mécanique, ce second axe d'articulation pouvant se déplacer entre une position normale qui est maintenue par le dispositif à seuil et dans laquelle le contact mobile est en appui contre le contact fixe
35 sous l'action d'un ressort, et une position de

déclenchement par rapport au dispositif à seuil dans laquelle les contacts sont séparés, en ce que la pièce magnétique occupe par rapport au levier pivotant une position telle qu'elle exerce sur ce dernier un couple fonction de l'intensité traversant les contacts qui renforce la pression de contacts avant déclenchement du dispositif à seuil mécanique et qui fait pivoter le levier autour de son premier axe d'articulation solidaire de l'organe de commande, après déclenchement du dispositif à seuil.

Cet interrupteur fonctionne de la façon suivante : tant que l'intensité traversant l'interrupteur n'atteint pas le seuil de coupure désiré, le second axe d'articulation du levier pivotant est maintenu immobile par le dispositif à seuil. La pièce magnétique exerce sur le levier une force électromagnétique qui tend à renforcer la pression de contact et à éviter ainsi tout risque de soudure de ceux-ci. Lorsque l'intensité traversant l'interrupteur dépasse le seuil désiré, la force exercée par la pièce magnétique sur le levier excède la force de réaction du dispositif à seuil, de sorte que le second axe d'articulation du levier se désolidarise du dispositif à seuil et ainsi le levier pivote par rotation autour de sa première articulation, ce qui entraîne l'ouverture des contacts.

On obtient ainsi une ouverture rapide des contacts à un seuil de courant déterminé avec précision et sans risque de soudure des contacts, à l'aide de moyens remarquablement simples.

Selon une version avantageuse de l'invention, l'axe d'articulation du levier qui est solidaire de l'organe de commande est monté avec un certain jeu axial par rapport au levier où à cet organe de commande de façon que ce levier puisse pivoter suivant un petit angle vers la pièce magnétique

par rotation autour du point d'appui des contacts après le déclenchement du dispositif à seuil. Grâce à ce jeu, le levier a un certain degré de liberté par rapport à son premier axe d'articulation et ainsi la force exercée par la pièce magnétique sur le levier entraîne un renforcement de la pression des contacts, avant déclenchement du dispositif à seuil.

Selon une première version préférée de l'invention, le dispositif à seuil mécanique comprend un ressort prenant appui contre ledit second axe d'articulation du levier, ledit ressort formant avec la direction longitudinale du levier un angle obtus ouvert vers la pièce magnétique lorsque les contacts sont fermés et ce ressort formant un angle obtus ouvert dans une direction opposée à la pièce magnétique lorsque les contacts sont ouverts.

Selon une autre réalisation préférée de l'invention le dispositif à seuil mécanique comprend deux billes disposées côte à côte et faisant saillie latéralement d'une cage de maintien fixée au levier, ces deux billes étant normalement engagées respectivement dans des ouvertures ménagées dans deux lames articulées à un support fixe et s'étendant de part et d'autre du levier, ces lames prenant appui sur les billes par les ouvertures sur l'effet d'un ressort.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un interrupteur télécommandé, conforme à l'invention, l'électro-aimant étant en position active et les contacts étant fermés ;

- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, l'électro-aimant étant en position inactive et les contacts étant ouverts ;

- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale partielle de l'interrupteur où le contact mobile est en

début de phase d'ouverture automatique lorsque l'électro-aimant est en position active ;

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, le contact mobile étant en position d'ouverture complète ;
- la figure 5 est une vue en coupe partielle suivant le plan V-V de la figure 3 ;
- la figure 6 est une vue en coupe partielle suivant le plan VI-VI de la figure 3 ;
- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale d'une seconde version d'un interrupteur conforme à l'invention ;
- la figure 8 est une vue en coupe partielle suivant le plan VIII-VIII de la figure 7 ;
- la figure 9 est une vue en coupe partielle suivant le plan IX-IX de la figure 7 ;
- la figure 10 est une vue en perspective montrant l'une des parties du dispositif représenté sur la figure 9 ;
- la figure 11 est une vue à échelle agrandie du détail A de la figure 9 ;
- la figure 12 est une vue analogue à la figure 9, montrant le fonctionnement du dispositif ;
- la figure 13 est une vue en coupe suivant le plan VII-VII de la figure 7 ;
- les figures 14 à 17 sont des schémas qui illustrent le fonctionnement de l'interrupteur selon la figure 7.

Dans la réalisation des figures 1 à 4, l'interrupteur selon l'invention comprend un boîtier extérieur 1, en matière électriquement isolante, renfermant trois interrupteurs juxtaposés, comportant chacun un contact fixe 2 et un contact mobile 3 porté par un levier pivotant 4. Ce levier 4 et le contact fixe 2 sont reliés respectivement à des bornes 5 et 6 par des

conducteurs 5a, 6a.

A l'intérieur du boîtier 1 et en regard des contacts 2 et 3, est disposée une chambre de soufflage d'arc 11, de conformation classique.

5 En regard du boîtier 1 est disposé un électro-aimant 6 dont l'armature mobile 7 est reliée au levier pivotant 4, par l'intermédiaire d'une pièce d'attelage 8 et d'un porte-contact mobile 9 tous deux solidaires de cette dernière. Ce porte-contact
10 9 porte un axe d'articulation 10, sur lequel est monté le levier de contact 4.

En fonctionnement comme contacteur l'électro-aimant 6 commande le déplacement du levier de contact 4, entre une position de fermeture des contacts 2, 3
15 telle que représentée sur la figure 1 et une position d'ouverture de ces contacts (voir figure 2).

L'invention prévoit également des moyens pour commander l'ouverture des contacts 2, 3, indépendamment de l'action de l'électro-aimant 6, lorsque l'intensité
20 du courant passant dans les contacts dépasse un seuil prédéterminé, égal par exemple à trente ou quarante fois l'intensité nominale et des moyens pour renforcer la pression de contact en-dessous de ce seuil.

A cet effet, le porte-contact 9 comporte sur sa
25 face dirigée vers le levier de contact 4, entre l'axe d'articulation 10 et l'extrémité 4a de ce levier opposée au contact 3, une pièce magnétique 12 de section transversale en U (voir également les figures 5 et 6).

30 Le levier de contact 4 est engagé dans le logement 13 défini par la section en U de la pièce magnétique 12.

On voit également sur les figures 1 à 4, que le levier de contact 4 comporte une lumière 14 déterminant un certain jeu radial e avec l'axe d'articulation
35

qui la traverse. Lorsque les contacts 2, 3 sont fermés (voir figure 1), ce jeu e se présente dans la direction D d'ouverture des contacts par rapport à l'articulation 10.

5 Par ailleurs, l'extrémité 4a du levier de contact 4 opposée aux contacts 2, 3 porte un axe 15 auquel est articulée une bielle 16, elle-même articulée par une ouverture oblongue 16a à son extrémité opposée
10 au levier 4 sur un axe fixe 17 et donc avec un jeu de direction R. Sur cette biellette 16 est monté un ressort 18 qui exerce une force élastique contre l'extrémité 4a du levier 4. L'axe 15 de la biellette 16 est logé dans une rainure 15a qui guide le déplacement
15 de cet axe entre une position normale telle que représentée sur la figure 1 et une position déclenchée représentée sur la figure 4.

 En position de fermeture des contacts 2, 3 (voir figure 1), la direction R (passant par les axes 17, 15) de ce ressort 18 forme avec la direction L passant par l'axe 15
20 et le milieu de la lumière 14 du levier 4 un angle ouvert vers une direction opposée à la direction D d'ouverture des contacts et donc vers la pièce magnétique 12. Dans cette position, l'action du ressort 18 maintient les contacts 2, 3, en appui l'une sur l'autre avec une certaine pression.

25 En position d'ouverture automatique des contacts 2, 3 (voir figure 4), la direction R du ressort 18 forme avec la direction L du levier 4, un angle obtus ouvert dans la direction D d'ouverture des contacts 2, 3, cet angle obtus étant plus petit lorsque l'électro-
30 aimant 6 est en position inactive que lorsque celui-ci est encore en position active (voir figure 2).

 Dans ces deux positions (figures 2 et 4), l'action du ressort 18 maintient les contacts 2, 3 en position ouverte.

35 Par ailleurs, dans une zone 4b opposée à l'élec-

tro-aimant 6 et située sensiblement au droit de la pièce magnétique 12, c'est-à-dire entre les articulations 10 et 15, le levier 4 est sollicité par un second ressort 19 contre une butée 20 faisant partie du porte-contact 9 et opposée à l'électro-aimant 6. Ce ressort 19 exerce sur le levier 4 une force sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale L du levier 4 pour appliquer le contact mobile sur le contact fixe avec une pression convenable lorsque l'électro-aimant est actif.

Dans la réalisation décrite ci-dessus, le ressort 18, l'articulation 17, 16a, la rainure 15a et l'axe 15 constituent un dispositif à seuil mécanique qui se déclenche en assurant l'ouverture des contacts 2, 3 lorsque la pièce magnétique 12 exerce sur le levier 4, sous l'effet du champ magnétique créé lors du passage d'un courant de valeur prédéterminée dans l'interrupteur, une force qui dépasse celles qui maintiennent ce levier en position de fermeture comme on l'explique plus en détail ci-après.

Le fonctionnement du contacteur que l'on vient de décrire en référence aux figures 1 à 6, est le suivant :

L'électro-aimant étant supposé en position active tant que l'intensité du courant a une valeur normale, les contacts 2, 3 sont en appui l'un sur l'autre sous l'effet de la résultante des forces exercées par les ressorts 18 et 19.

Lorsqu'en cas d'anomalie, cette intensité augmente mais n'atteint pas le seuil désiré pour obtenir l'ouverture automatique des contacts, il se développe entre la pièce magnétique en U 12 et le levier de contact 4 une force d'attraction électro-magnétique. Cette force d'attraction qui reste inférieure à la

résultante des forces exercées par les ressorts 18 et 19 sur le levier 4, se trouverait néanmoins dirigée dans un sens où elle devrait diminuer la pression des contacts si un jeu ϵ n'existait pas, ce qui risquerait d'augmenter la résistance de contact, et par suite d'entraîner la soudure de ces contacts.

Ces risques sont cependant évités grâce au jeu ϵ formé entre la lumière 14 et l'axe d'articulation 10 du levier 4. En effet, tant que la somme des forces d'attraction magnétique exercée sur le levier 4 et de pression de contact exercée sur le ressort 19 est insuffisante pour vaincre la force exercée par le ressort 18, l'articulation 15 du levier 4 adjacente à ce ressort reste immobile, mais le jeu ϵ donne au levier 4 un degré de liberté tel que la force d'attraction magnétique entraîne un renforcement de la pression d'appui des contacts 2 et 3.

Lorsque l'intensité atteint le seuil prédéterminé, la force d'attraction magnétique exercée entre le levier 4 et la pièce magnétique 12 est suffisante pour déclencher le dispositif à seuil constitué par le ressort 18. Le levier 4 commence alors à pivoter par rotation autour du point de contact entre les contacts 2 et 3, suivant un petit angle jusqu'à ce que le jeu ϵ défini par la lumière 14 soit supprimé.

Le levier 4 pivote ensuite autour de son articulation 10 et le contact 3 s'écarte du contact fixe 2, comme indiqué sur la figure 3. Jusqu'à la position d'équilibre représentée sur cette figure 3, dans laquelle la direction R du ressort 18 est alignée avec la direction L du levier 4, le ressort 18 exerce une force de rappel qui diminue progressivement, de sorte qu'on évite tout risque de refermeture intempestive des contacts 2 et 3.

Au-delà de la position d'équilibre (visible à la figure 3) l'angle obtus formé par les directions L et R s'inverse et l'action des ressorts 18 et 19 fait pivoter rapidement le levier 4 vers la position d'ouverture complète de la figure 4. Lors de ce déplacement, le ressort 19 exerce sur le levier 4 une action qui tend également à aider l'ouverture du levier 4. Ainsi, à partir de la position d'équilibre représentée sur la figure 3, l'ouverture des contacts 2, 3 est fortement accélérée jusqu'à la position illustrée à la figure 4.

Dans la disposition respective des pièces visible à cette figure 4, on constate que l'extrémité 4a du levier 4 est venue s'appuyer contre un point 13a situé dans le fond du logement 13 de la pièce en U 12 et que le jeu e qui est présent entre 14 et l'axe 10 est situé à gauche de ce dernier.

L'ouverture des contacts 2, 3 est ensuite confirmée par le déplacement en position inactive de l'armature 7 de l'électro-aimant 6. qui ne sera désexcité grâce à l'intervention de moyens connus (bobine magnétique, détecteur de courant statique) observant l'intensité du courant et réagissant un peu moins rapidement, représentés par exemple en 50 à la figure 1.

Lors de ce déplacement, le porte-courant 9 est entraîné par des ressorts de rappel de l'armature 7 vers la droite de la figure de sorte que l'axe 10 et le point d'appui 13a de la pièce 12 communiquent d'abord au levier 4 un mouvement de translation vers la droite qui entraîne l'axe 15 vers le fond droit de la rainure 15a ; lorsque l'on dépasse une position neutre, pour laquelle les direction R et L sont alignées, l'action du ressort 18 sur l'axe 15 communique au levier 4 une légère rotation de sens horaire autour du pivot 10 au terme de laquelle cet axe 15 vient buter sur le fond droit de la rainure 15a, de sorte que les différentes pièces retrouvent les positions respectives illustrées sur la figure 2.

Au cours de ce déplacement, l'angle obtus

12

a augmenté de valeur et on a opéré un réarmement du dispositif à seuil 16, 17, 18 puisque l'axe 15 retrouve la position normale de fonctionnement. La stabilité de cet état pour lequel les contacts sont ouverts est obtenue grâce aux inclinaisons respectives des ressorts 18, 19, aux forces respectives qu'ils communiquent au levier 4 et à l'inclinaison de la direction R par rapport à la rainure 15a.

Il est à noter que le temps d'ouverture des contacts 2, 3 est extrêmement court, et est nettement plus réduit que le temps de réponse de l'électro-aimant 6.

De l'explication précitée du fonctionnement de l'interrupteur conforme à l'invention, on comprend ainsi que l'axe d'articulation 15 relié au dispositif à seuil constitué par le ressort 18 peut se déplacer entre une position normale de repos qui est maintenue contre le fond droit de la rainure 15a grâce à l'action du ressort 18 (voir figure 1) et une position de déclenchement dans laquelle l'axe d'articulation 15 est maintenu vers le fond gauche de cette rainure (voir figure 4).

Le déplacement entre ces deux positions est commandé par la pièce magnétique 12 qui exerce sur le levier 4 un couple fonction de l'intensité traversant les contacts 2, 3. Ce couple renforce la pression de contact avant déclenchement du dispositif à seuil (ressort 18) c'est-à-dire tant que ce couple n'atteint pas la valeur requise pour déclencher le dispositif à seuil.

Grâce aux dispositions décrites ci-dessus,

l'interrupteur conforme à l'invention, présente un pouvoir de coupure qui peut atteindre 100 KA efficaces avec une garantie absolue de non soudure des contacts pour des intensités comprises entre 160 et 800 A
5 environ.

Dans la réalisation de la figure 7, l'interrupteur à ouverture commandée comprend comme dans le cas de la réalisation précédente, un boîtier isolant 21 renfermant un contact fixe 22 et un contact mobile
10 23 porté par un levier pivotant 24, articulé sur un axe 25. Cet axe 25 est fixé à l'extrémité d'un porte-contact 26, rendu solidaire de l'armature 28 de l'électro-aimant 29 par l'intermédiaire d'une pièce d'attelage 30.

15 Le porte-contact 26 porte également une pièce magnétique en U 31 dans le logement duquel est engagée la partie du levier 24 située en arrière de l'axe d'articulation 25 par rapport au contact mobile 23 (voir également la figure 8).

20 Comme dans la réalisation précédente, une chambre de soufflage d'arc 22 est située en regard des contacts 22, 23.

Dans l'axe de déplacement du porte-contact 26 s'étend une bielle 33 articulée sur l'axe de
25 pivotement 25 du levier de contact 24. Contre cette bielle 33, s'appuie un ressort 34 qui prend lui-même appui contre une butée fixe 35 faisant partie du porte-contact 26 (voir également la figure 13).

30 Sur cette figure 13, on voit que l'axe 25 du levier 24 est monté avec jeu dans des lumières 36 ménagées dans le porte-contact 26 qui permet un léger déplacement axial relatif entre l'axe 25 et ce porte-contact 26.

L'extrémité 24a du levier 24 opposée au contact
35 23 porte un dispositif à seuil mécanique 37. Ce dispo-

sitif comprend (voir figure 9) deux billes 39 faisant saillie latéralement à l'extérieur d'une cage 40 portée par l'extrémité 24a du levier 24.

Dans la position représentée sur les figures 5 7, 8 et 9, l'interrupteur est en position de fermeture des contacts. Dans cette position, les deux billes 39 sont encliquetées dans des ouvertures 41 ménagées dans deux lames 42 qui s'étendent transversalement à la direction d'allongement du levier 24 de part et d'autre 10 de celui-ci.

Ces deux lames 42 sont articulées à deux supports fixes 38. Les deux axes d'articulation 43 des lames 42 aux supports fixes 38 s'étendent sensiblement parallèlement à la direction du levier 24, dans 15 la position représentée sur la figure 7. Entre les extrémités 42a des lames 42 opposées aux orifices 41 de ces dernières, s'étend un ressort 44 dont l'action est telle que les ouvertures 41 des plaques 42 prennent appui élastiquement sur les billes 39. Ainsi, 20 ces dernières peuvent être considérées comme étant encliquetées élastiquement dans les ouvertures 41. Par ailleurs, cet encliquetage constitue en même temps un axe d'articulation qui permet au levier 24 de pivoter par rapport aux supports fixes 38.

25 On voit d'autre part, sur la figure 7, que la partie du levier de contact 24 adjacente au contact mobile 23 est engagée dans une autre pièce magnétique en U 45 fixe par rapport au boîtier 21 et dont l'action vis-à-vis du levier 24 est complémentaire de celle de la pièce 30 magnétique 31. Cette seconde pièce magnétique 45 est influencée lors du passage du courant de façon à exercer sur le levier 24 un couple dirigé dans le même sens que celui appliqué par la première pièce magnétique 31.

35 Par ailleurs, à l'opposé de l'électro-aimant 29 et en regard de la partie 24b du levier 24 qui s'étend

entre son axe d'articulation 25 et son extrémité adjacente au contact fixe 22, est disposée une butée fixe 46 dont on décrira la fonction plus loin.

Le fonctionnement de l'interrupteur représenté sur la figure 7 est le suivant :

Lorsque l'intensité dépasse la valeur de l'intensité nominale, mais reste néanmoins inférieure au seuil désiré de coupure, la force d'attraction F engendrée par la pièce magnétique en U 31 sur le levier 24, tend à augmenter la pression entre les contacts 23 et 22 (voir figure 14). Ce résultat est obtenu grâce à la lumière 36 ménagée dans le porte-contact 26 autour de l'axe d'articulation 25 du levier 24. On évite ainsi les risques de soudure des contacts pour des intensités moyennes.

Lorsque l'intensité atteint le seuil désiré de coupure, la force d'attraction magnétique exercée entre le levier 24 et les pièces magnétiques 31 et 45, équilibrent la force de réaction du dispositif à seuil 37, c'est-à-dire la force suivant laquelle les billes 39 sont encliquetées dans les ouvertures 41 ménagées dans les lames 42.

Dès que l'intensité dépasse le seuil précité, les billes 39 échappent des ouvertures 41 en écartant les lames 42 vers l'extérieur comme indiqué sur la figure 12, en comprimant le ressort 44. Le levier 24 commence d'abord à pivoter légèrement vers la pièce magnétique 31 par rotation autour du point de contact des contacts 22, 23 (voir figure 15) jusqu'à la suppression du jeu défini par la lumière 36. Le levier 24 continue ensuite à pivoter vers la pièce magnétique 31 par rotation autour de son axe 25 et prend la position a indiquée en traits mixtes sur la figure 7 ou représentée sur le schéma de la figure 16.

Dans cette position, les billes 39 (voir figure

12) restent en contact avec les lames 42. Du fait de l'angle formé entre ces lames 42 qui est déterminé par la position des axes d'articulation 43 et du ressort 44, les billes 34 sont bloquées et donc le levier 24 est
5 maintenu en position d'ouverture et tout risque de refermeture intempestive des contacts 23 et 22 est évité.

L'armature 28 de l'électro-aimant 29 déplace ensuite le levier 24 vers la position b représentée
10 en traits mixtes sur la figure 7 (voir également la figure 17). Lorsque le levier 24 touche la butée fixe 46, ce levier pivote vers l'avant autour de son axe d'articulation 25. Les billes 39 portées par l'extrémité
arrière 24a du levier 24, se déplacent entre les
15 lames 42 vers le ressort de rappel 44 et viennent s'encliqueter à nouveau dans les ouvertures 41. Le dispositif à seuil 37 est ainsi à nouveau réarmé.

Lorsque l'armature 28 de l'électro-aimant 29 reprend sa position initiale, le levier de contact
20 24 revient à la position représentée sur la figure 7 dans laquelle son contact 23 prend appui avec pression sur le contact fixe 22.

De l'explication précitée du fonctionnement de l'interrupteur représenté sur la figure 7, on comprend
25 ainsi que l'axe d'articulation défini par les billes 39 faisant partie du dispositif à seuil 37 peut se déplacer entre une position normale de repos qui est maintenue grâce à la force d'encliquetage des billes 39 obtenue par le ressort 44 dans laquelle le contact
30 mobile 23 est en appui contre le contact fixe 22 et une position de déclenchement dans laquelle les contacts sont séparés.

Le déplacement entre ces deux positions est commandé par l'action combinée des pièces magnétiques 31
35 et 45 qui exercent sur le levier 24 une couple fonction

de l'intensité traversant les contacts 22, 23. Ce couple renforce la pression de contact avant déclenchement du dispositif à seuil 37 c'est-à-dire tant que ce couple n'atteint pas la valeur requise pour déclencher le dispositif à seuil.

L'interrupteur représenté sur la figure 7 présente par rapport à celui des figures 1 à 6 entre autres l'avantage d'avoir un fonctionnement plus sûr et de nécessiter moins de précision de montage de ses différents composants.

Comme dans le cas de la réalisation des figures 1 à 6, le contacteur représenté sur la figure 7, présente un pouvoir de coupure qui peut atteindre 100 KVA, avec une garantie de non-soudure des contacts pour des intensités comprises entre 160 et 800 A environ.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation que l'on vient de décrire, et on peut apporter à ceux-ci de nombreuses modifications, sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, le levier de contact unique 4 ou 24 peut être remplacé par des leviers doubles déplaçables l'un vers l'autre. Dans ce cas, il suffit de prévoir pour chaque levier une pièce magnétique en U et des moyens de rappel et/ou de verrouillage identiques à ceux des réalisations représentées sur les figures 1 à 4 et 7.

Par ailleurs, ces moyens de rappel et/ou de verrouillage peuvent être différents de ceux décrits, l'essentiel étant qu'ils exercent sur le ou les leviers, une force qui maintient les contacts en position fermée, tant que la force d'attraction exercée par la pièce magnétique 12 ou 31 n'atteint pas la valeur désirée pour obtenir l'ouverture des contacts. Il est essentiel également que ces moyens permettent une accélération de l'ouverture des contacts dès le commencement de cette

ouverture, afin d'éviter tout risque de refermeture de contact sur des courants d'intensité importante. Ces moyens associés avec une pièce magnétique permettent une combinaison de mouvements antagonistes non évidents et obtenus avec une économie de moyens remarquable.

D'autre part l'organe 1 de commande constitué par l'électro-aimant 6, 29 peut être remplacé par un dispositif mécanique à armement qui provoque la fermeture des contacts par voie manuelle, et qui peut s'ouvrir soit par voie manuelle pour effectuer l'ouverture normale, soit par un moyen de déclenchement interne ou externe pour confirmer l'ouverture automatique.

REVENDICATIONS

1. Interrupteur à fermeture et ouverture commandées par un organe de commande tel qu'un électro-aimant (6, 7, 28, 29) et à ouverture automatique en cas de surcharge du courant traversant cet interrupteur ,
5 ce dernier comprenant un contact fixe (2, 22) et un contact mobile (3, 23) soumis à l'action d'une pièce magnétique (12, 31) qui permet de renforcer la pression d'appui du contact mobile sur le contact fixe
10 en-dessous d'un certain seuil de courant ainsi qu'un dispositif à seuil mécanique (18, 37) qui se déclenche en assurant l'ouverture de ces contacts lorsque la pièce magnétique exerce sur le levier de contact mobile une force qui dépasse celle correspondant au
15 seuil de courant précité, caractérisé en ce que le contact mobile (3, 23) est porté par un levier (4, 24) pivotant autour d'un premier axe d'articulation (10, 25) solidaire de l'organe de commande (6, 29), l'extrémité (4a, 24a) de ce levier opposée à celle portant le
20 contact mobile comportant un second axe d'articulation (15, 39) qui est relié au dispositif à seuil mécanique (18, 37), ce second axe d'articulation pouvant se déplacer entre une position normale maintenue par le dispositif à seuil dans laquelle le contact mobile
25 (3, 23) peut coopérer ou non avec le contact fixe selon que l'organe de commande est actif ou inactif et une position de déclenchement par rapport au dispositif à seuil dans laquelle les contacts sont séparés, même lorsque l'organe de commande est actif,
30 en ce que la pièce magnétique (12, 31) occupe par rapport au levier pivotant (4, 24) une position telle qu'elle exerce sur ce dernier un couple fonction de l'intensité traversant les contacts qui renforce la pression des contacts avant déclenchement du dispositif
35 à seuil et qui fait pivoter autour de son axe

d'articulation (10, 25) solidaire de l'organe de commande dans le sens de l'ouverture des contacts après déclenchement du dispositif à seuil.

5 2. Interrupteur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que la pièce magnétique (12, 31) présente une section en U, en ce que la partie pivotant comprise entre ses deux axes d'articulation (10, 15 ; 25, 39) est engagée dans le logement (13) défini par la section en U de la pièce magnétique
10 et en ce que cette dernière est portée par une partie mobile (9, 26) solidaire de l'armature (8) de l'électro-aimant de commande de l'interrupteur.

15 3. Interrupteur conforme à l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'axe d'articulation (10, 25) du levier qui est solidaire de la partie mobile (9, 26) présente un certain jeu radial (e) par rapport au levier de façon que ce levier puisse pivoter suivant un petit angle vers la pièce magnétique (12, 31) par rotation autour du point d'appui des contacts (2, 3 ; 22, 23) avant le déclenchement
20 du dispositif à seuil.

25 4. Interrupteur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif à seuil mécanique comprend notamment un ressort (18) prenant appui contre ledit second axe d'articulation (15) du levier (4), ledit ressort formant avec la direction longitudinale (L) du levier un angle obtus ouvert vers la pièce magnétique (12) lorsque le dispositif est en position normale, ce
30 ressort (18) formant avec la direction (L) un angle obtus ouvert dans une direction opposée à la pièce magnétique (12) lorsque le dispositif est en position déclenchée.

35 5. Interrupteur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un ressort

de pression de contact (19) exerce sur le levier pivotant (4) une force sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale L du levier lorsque les contact (2, 3) sont fermés, cette force étant d'une part appliquée sur le levier (4) en un point (4b) situé en regard de la pièce magnétique (12) et compris entre les deux axes d'articulation (10, 15) du levier (4) et étant d'autre part orientée dans le sens de l'attraction exercée par cette pièce magnétique.

10 6. Interrupteur conforme à l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le levier pivotant (4) comporte une lumière (14) dans laquelle est engagé l'axe d'articulation (10) du levier, cette lumière déterminant ledit jeu axial (e).

15 7. Interrupteur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif à seuil mécanique (37) comprend deux billes (39) disposées côte à côte et faisant saillie latéralement hors d'une cage de maintien (40) fixée au levier (24), ces deux billes étant normalement engagées respectivement dans des ouvertures (41) ménagées dans deux lames (42) articulées à un support fixe (38) et s'étendant de part et d'autre du levier (24), ces lames prenant appui sur les billes 20 (39) par les ouvertures (41) sous l'effet d'un ressort (44).

8. Interrupteur conforme à la revendication 7, caractérisé en ce que l'axe d'articulation (25) du levier (24) est fixe par rapport à celui-ci et est 30 engagé dans des lumières (36) ménagées dans un porte-contact (26) qui est solidaire d'un organe de commande (29) et qui porte également la pièce magnétique (31), ces lumières (36) définissant avec l'axe (25) ledit jeu radial.

35 9. Interrupteur conforme à l'une quelconque des

revendications 7 ou 8, caractérisé en ce qu'un ressort (34) exerce sur l'axe d'articulation (25) du levier pivotant (24) une force qui est sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du levier
5 lorsque les contacts (22, 23) sont fermés, et qui est dirigée vers la pièce magnétique (31).

10. Interrupteur conforme à l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'à l'opposé de l'organe de commande et en regard de la
10 partie (24b) du levier (24) qui s'étend entre son axe d'articulation (25) et le contact mobile (23), est disposée une butée fixe (46) dont la position est déterminée de façon que lorsque le levier (24) désolidarisé par rapport au dispositif à seuil est
15 déplacé par l'organe de commande (29) en position d'ouverture, ce levier puisse prendre appui contre cette butée (46) et pivoter de façon à le rendre à nouveau solidaire du dispositif à seuil.

11. Interrupteur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'une
20 seconde pièce magnétique (45) est disposée en regard de la partie du levier (24) qui s'étend entre le contact mobile (3, 23) et son axe d'articulation (10, 25), cette seconde pièce magnétique exerçant
25 sur le levier un couple dirigé dans le même sens que celui appliqué par la première pièce magnétique (12, 31).

117

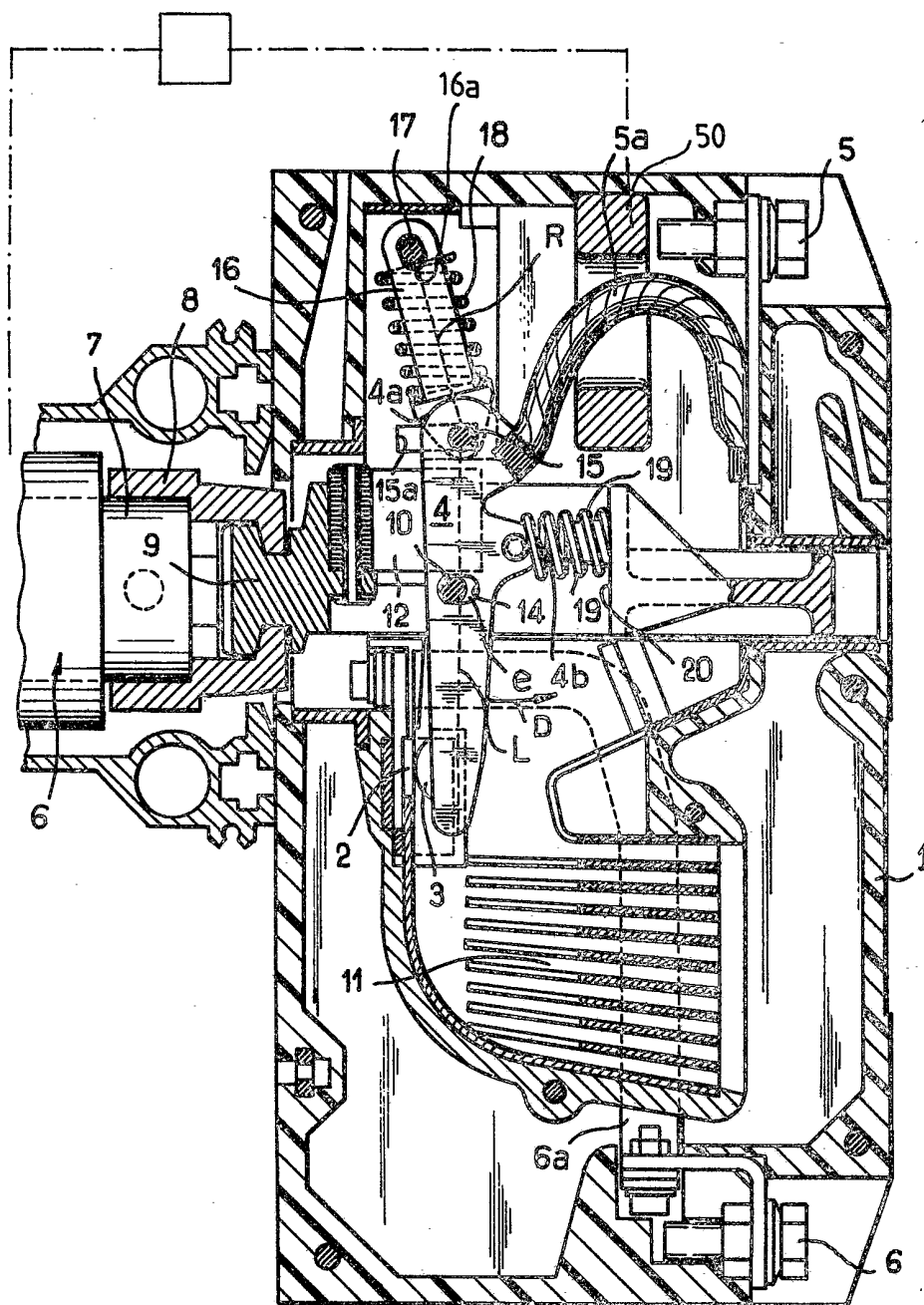
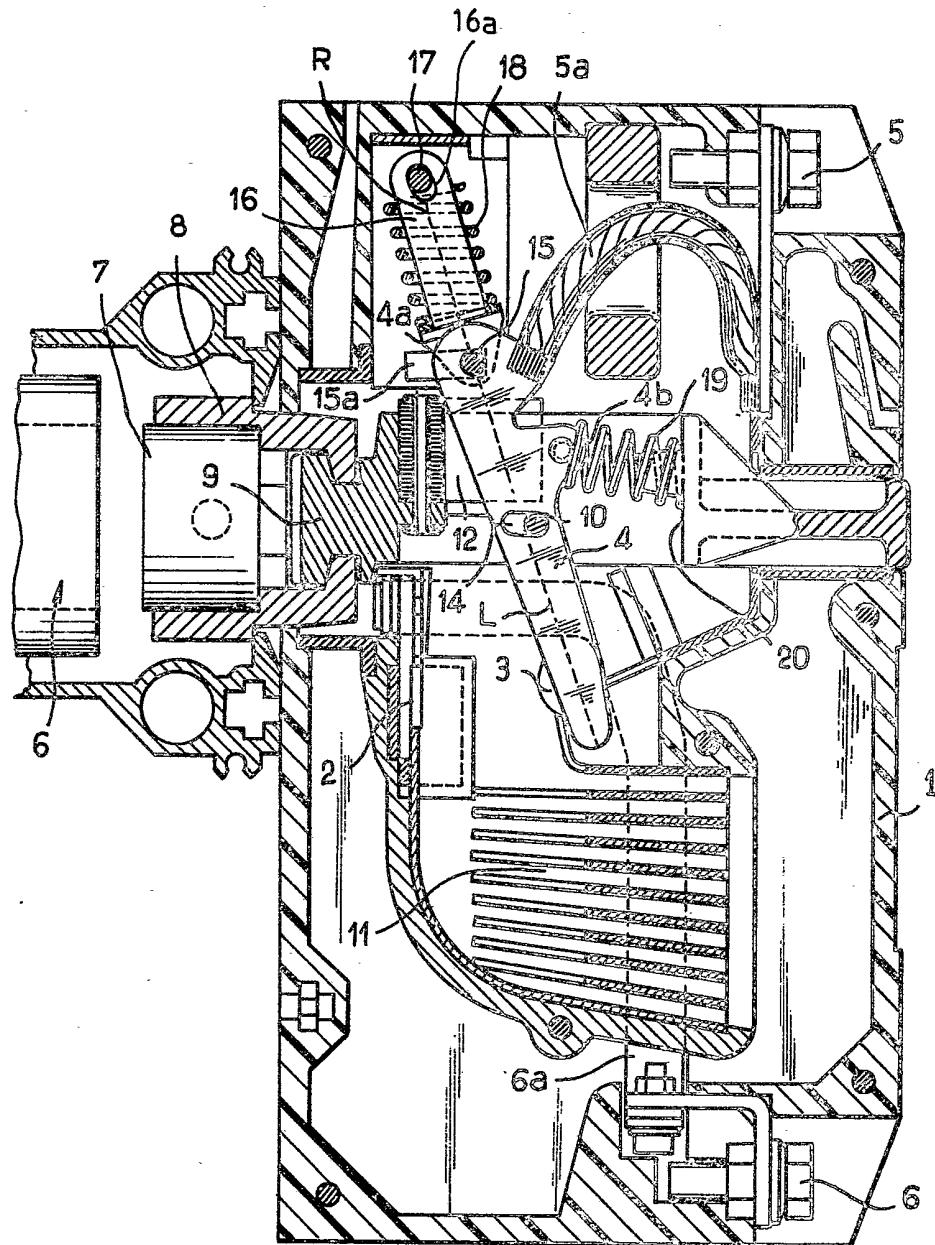
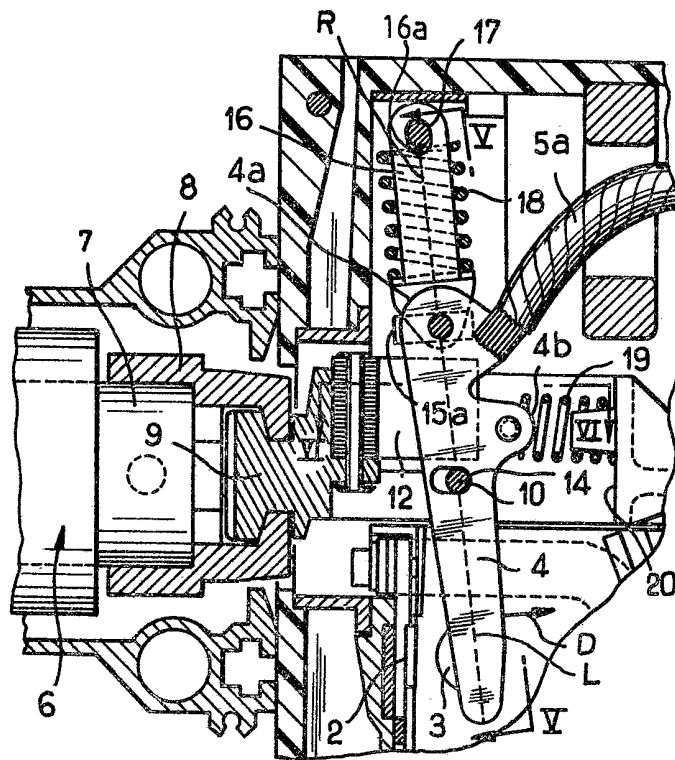
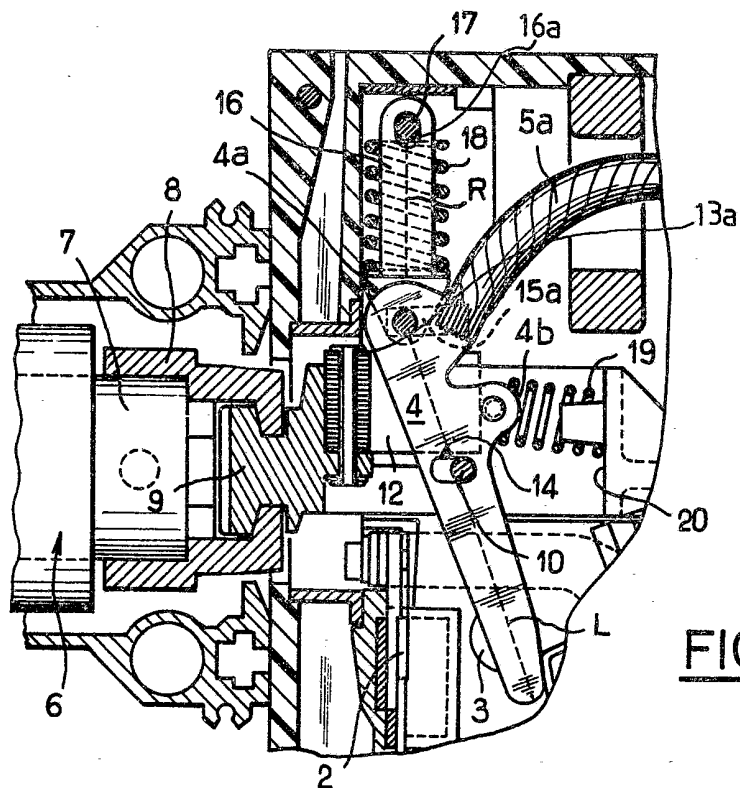


FIG. 1

FIG. 2

3/7

FIG. 3FIG. 4

4/7

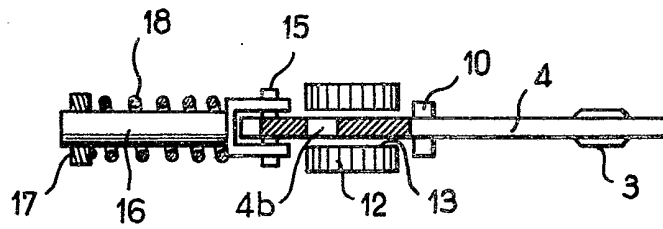


FIG. 5

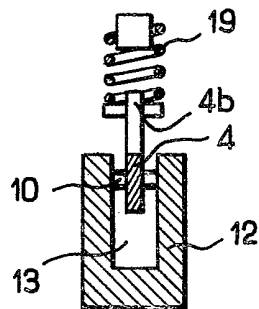


FIG. 6

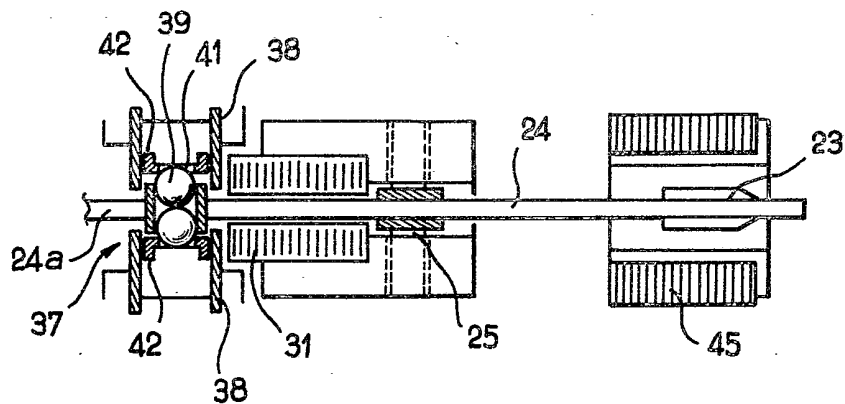
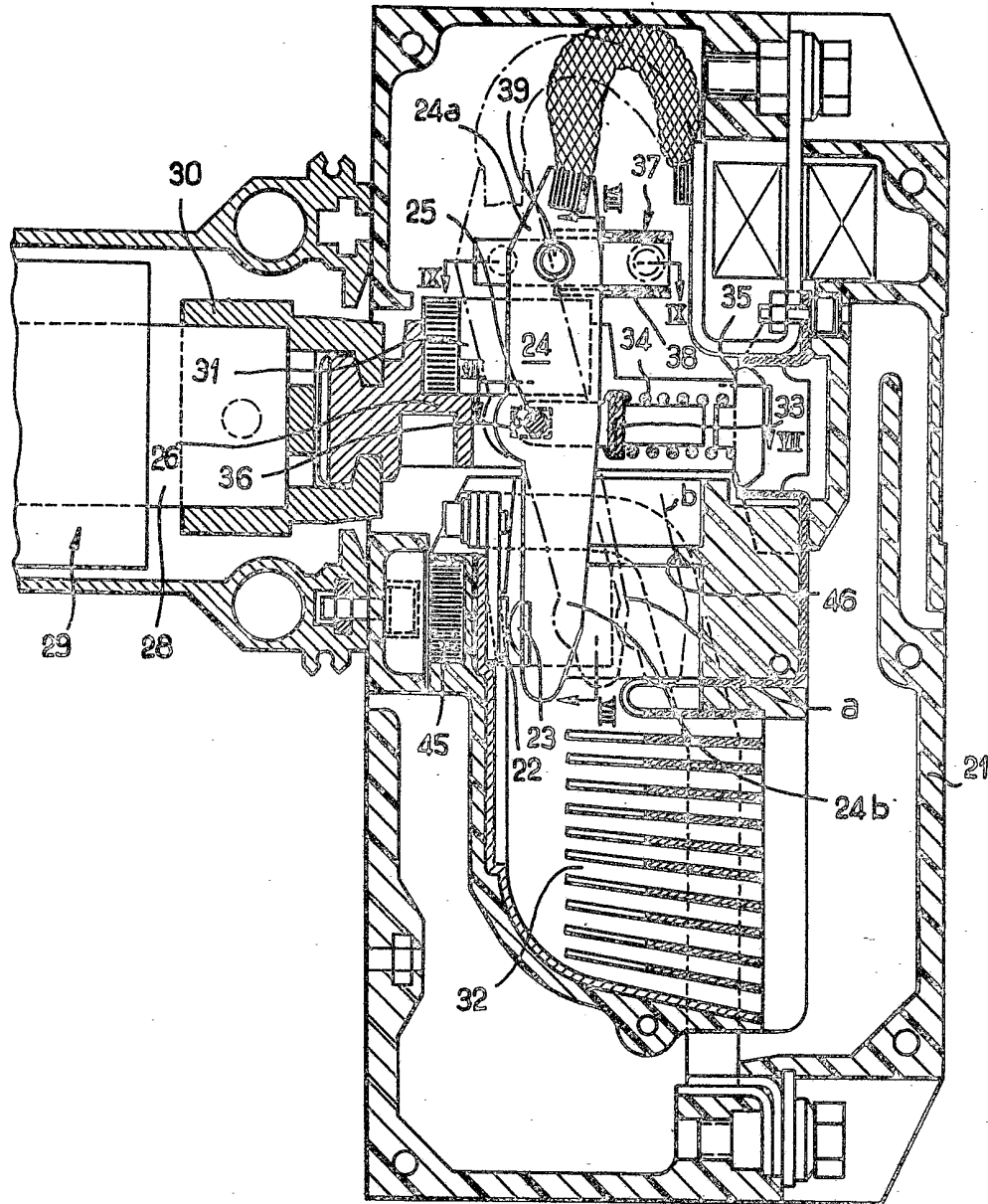


FIG. 8

FIG. 7

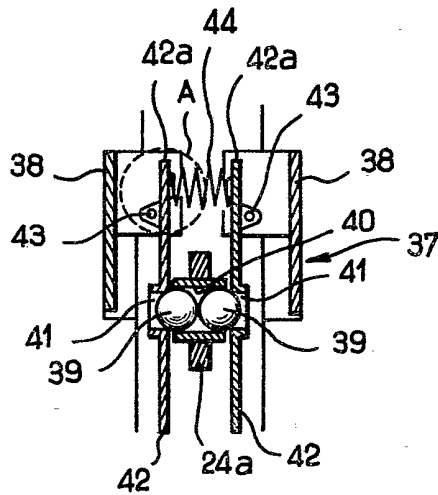


FIG. 9

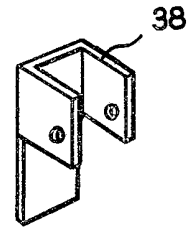


FIG. 10

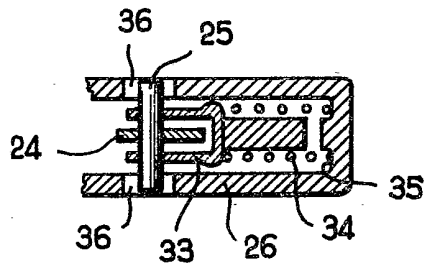


FIG. 13

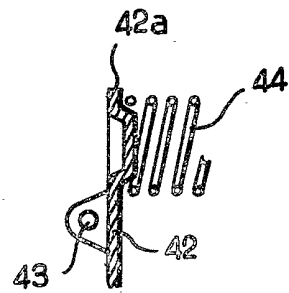


FIG. 11

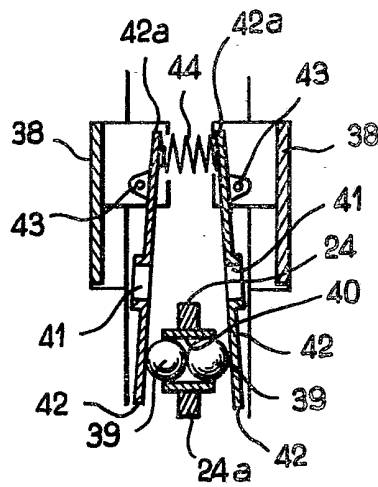
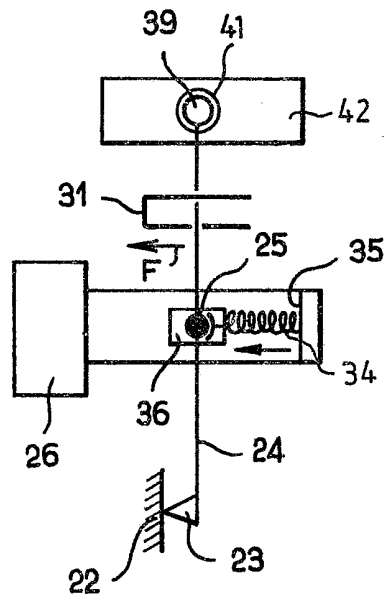
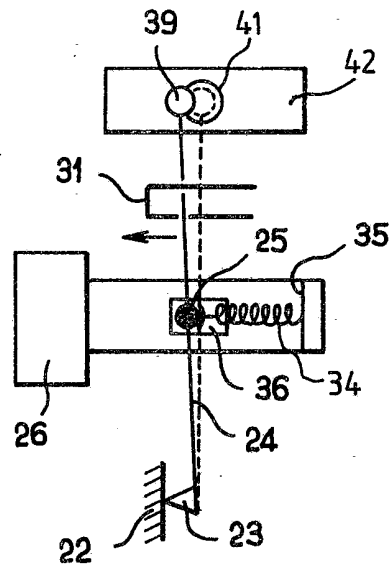
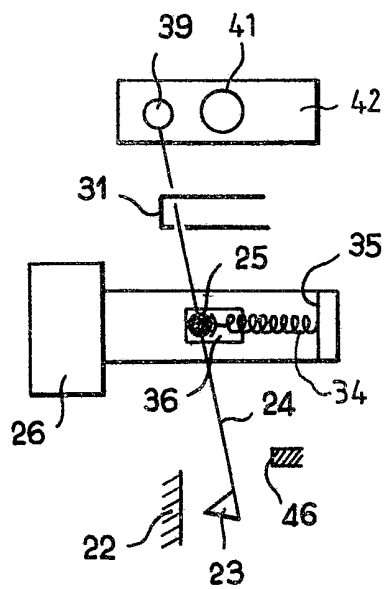
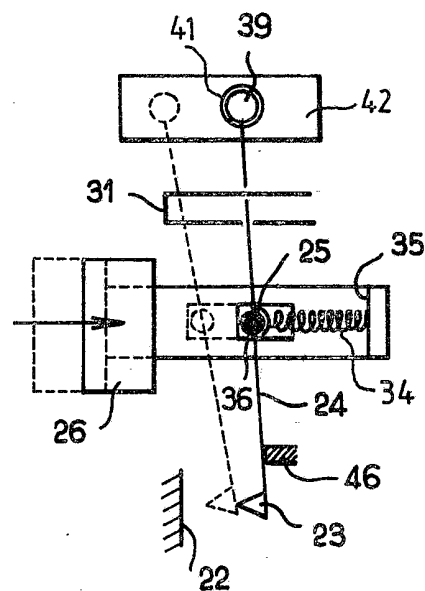


FIG. 12

FIG. 14FIG. 15FIG. 16FIG. 17