



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl. 3: H 01 H 51/04
H 01 H 53/02
H 01 H 71/43

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

643 685

⑳ Numéro de la demande: 3391/81

⑦③ Titulaire(s):
La Télémechanique Electrique, Nanterre (FR)

㉒ Date de dépôt: 25.05.1981

⑦② Inventeur(s):
Elie Belbel, Vaucresson (FR)
Louis Fechant, Le Vesinet (FR)
André Haury, Le Raincy (FR)
Lucien Siffroi, Versailles (FR)

③⑩ Priorité(s): 30.05.1980 FR 80 12086

㉔ Brevet délivré le: 15.06.1984

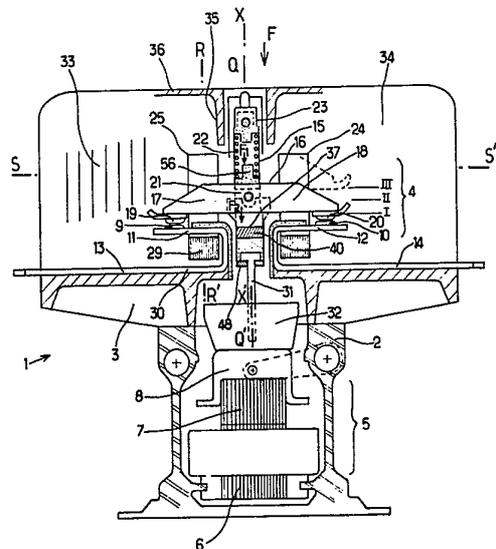
④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.06.1984

⑦④ Mandataire:
Rottmann Patentanwälte AG, Zürich

⑤④ **Contacteur ayant des propriétés de disjoncteur.**

⑤⑦ Le contacteur comporte un interrupteur (4) à pont de contact rigide (16) coopérant avec des contacts fixes (9, 10) portés respectivement par des conducteurs (11, 12). L'interrupteur est fermé à l'aide d'un ressort (22), tandis que le passage, dans cet interrupteur, d'un courant élevé provoque l'apparition d'une force de répulsion entre les conducteurs et le pont. La région centrale (21) du pont coopère avec une pièce magnétisable (37) exerçant sur le pont une force de compensation (F_2) qui permet de compenser la force de répulsion tant que l'intensité du courant traversant l'interrupteur ne dépasse pas une valeur donnée, au delà de laquelle le pont est éloigné des contacts fixes.

Ce contacteur permet la commande d'appareils consommateurs et la protection des lignes qui les alimentent.



REVENDEICATIONS

1. Contacteur présentant des propriétés de disjoncteur lors de l'apparition de courants de court-circuit, comprenant, dans un boîtier, deux contacts fixes portés chacun par une branche d'un support de contact replié en forme de U, un pont de contact rigide portant à chacune de ses deux extrémités un contact mobile apte à coopérer avec un contact fixe placé en regard, ce pont ayant de part et d'autre de sa région centrale deux bras opposés qui s'étendent en regard desdites branches, ladite région centrale étant montée de façon à coulisser dans le boîtier, entre une position de repos pour laquelle le pont est séparé des contacts fixes par un organe de manœuvre lié à une armature d'électro-aimant et une position de travail pour laquelle le pont est appliqué sur les contacts fixes par un organe élastique, ce pont de contact pouvant prendre une position de déclenchement plus éloignée des contacts fixes que la position de repos, lorsque une force de répulsion électro-dynamique qui apparaît entre les bras et les branches dépasse un seuil donné, caractérisé en ce que la région centrale (21, 63) du pont de contact (16; 60), coopère avec une structure magnétisable (37; 75), qui est excitée par le courant circulant dans le pont, qui est placée entre l'organe de manœuvre (31; 74) et cette région centrale et qui est orientée de façon à appliquer à ladite région centrale une force électro-magnétique de compensation (F_2) inférieure audit seuil et dirigée, d'une part, en sens inverse de la force de répulsion électro-dynamique et, d'autre part, dans le même sens que la force de pression de contact initiale (F_1) communiquée par l'organe élastique (22; 69).

2. Contacteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe élastique est agencé de manière à engendrer une force de pression de contact initiale (F_1) suffisante pour assurer la pression de contact lorsque le pont de contact est traversé par un courant de service nominal et que la structure magnétisable est agencée de manière à engendrer une force de compensation (F_2) atteignant une valeur limite lorsque le pont de contact est traversé par des courants de l'ordre de dix fois ledit courant de service.

3. Contacteur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la structure magnétisable est constituée par une pièce en forme de U (37; 75) ayant deux joues parallèles (38, 39; 76, 77) entre lesquelles ladite région centrale (21; 63) du pont de contact est partiellement engagée et une traverse (43) dirigée du côté de l'organe de manœuvre (31; 74).

4. Contacteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la pièce en forme de U est placée dans un porte-contact (43) qui est lié à l'armature d'électro-aimant (7) par l'intermédiaire d'un dispositif d'accouplement à seuil (32) et que l'organe élastique est constitué par un ressort (22) placé dans le porte-contact entre la région centrale (21) du pont de contact et une extrémité (46, 47) du porte-contact opposée au dispositif d'accouplement.

5. Contacteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le porte-contact (43) est constitué par une cage métallique amagnétique entre deux parois (44, 45) desquelles est fixée la pièce en forme de U (37).

6. Contacteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le porte-contact (43) est guidé dans le boîtier (36) par deux goupilles cylindriques (51, 52) traversant les deux parois (44, 45), une première goupille (51) qui sert de pivot à la région centrale (21) du pont de contact pouvant se déplacer dans le porte-contact perpendiculairement à l'axe de manœuvre (XX').

7. Contacteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la région centrale du pont de contact (60) est placée dans un porte-contact (65) coulissant dans le boîtier (87) et se trouvant disposé entre un ressort (69) qui constitue l'organe élastique et qui s'appuie sur un fond (71) de ce boîtier et une extré-

mité (78) de l'organe de manœuvre (74) qui porte la pièce en forme de U (75) et qui n'est pas liée au porte-contact.

8. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que deux pièces magnétisables en forme de U (24, 25; 79, 80), comportant des joues parallèles entre lesquelles sont placés les bras opposés du pont de contact et les branches du support de contact fixe correspondantes, sont placées dans le boîtier (3, 36) pour augmenter la force de répulsion électro-dynamique.

L'invention se rapporte à un contacteur présentant des propriétés de disjoncteur lors de l'apparition de courants de court-circuit, comprenant, dans un boîtier, deux contacts fixes portés chacun par une branche d'un support de contact replié en forme de U, un pont de contact rigide portant à chacune de ses deux extrémités un contact mobile apte à coopérer avec un contact fixe placé en regard, ce pont ayant, de part et d'autre de sa région centrale, deux bras opposés qui s'étendent en regard desdites branches, tandis que ladite région centrale est montée de façon à coulisser dans le boîtier entre une position de repos pour laquelle le pont est séparé des contacts fixes par un organe de manœuvre lié à une armature d'électro-aimant et une position de travail pour laquelle le pont est appliqué sur les contacts fixes par un organe élastique, ce pont de contact pouvant prendre une position de déclenchement, plus éloignée des contacts fixes que la position de repos, lorsque une force de répulsion électro-dynamique qui apparaît entre les bras et les branches dépasse un seuil donné.

Un tel contacteur, qui est avantageusement utilisé tant pour la commande répétée d'appareils consommateurs d'énergie pendant son régime de fonctionnement en contacteur, que pour la protection des lignes qui l'alimentent au cours de son fonctionnement en disjoncteur, peut être illustré par exemple par le brevet français n° 77 22168 (publié sous le n° 2 397 712) de la titulaire.

A un appareil présentant la constitution générale définie ci-dessus, sont généralement demandées des propriétés contradictoires dans la mesure où, en régime contacteur, les courants circulant dans le circuit fermé par le pont de contact, présentent des intensités comprises entre l'intensité nominale de fonctionnement et des intensités supérieures à celle-ci, observées lors de la mise en route, ou lors de surcharges passagères, pour lesquelles il est nécessaire de maintenir et même d'augmenter la pression de contact, tandis qu'en régime disjoncteur, au cours duquel des courants très intenses commencent à circuler dans le pont, les contacts doivent s'ouvrir très rapidement et s'écarter d'une course assurant une limitation efficace des courants de court-circuit. Il existe donc une phase de fonctionnement transitoire de l'appareil particulièrement délicate au cours de laquelle la pression de contact devra évoluer très rapidement sous l'effet de deux forces antagonistes dont l'une est fournie par un organe élastique de pression de contact et dont l'autre se développe en sens inverse en raison de l'apparition de forces électro-dynamiques de répulsion. Par ailleurs, les dispositifs de compensation de pression de contact doivent être suffisamment éloignés des zones de coupure pour éviter des arcs parasites, ce qui peut être malaisé lorsque des mesures particulières sont prises pour améliorer le rendement des forces électro-dynamiques, et de plus, ces efforts de compensation doivent s'exercer sur le pont de contact de façon à ne pas modifier son équilibre.

L'invention vis donc à améliorer le comportement de l'appareil tant en régime contacteur qu'au cours de la phase transitoire et qu'en régime disjoncteur limiteur de courant.

Selon l'invention, ce résultat est atteint grâce au fait que la région centrale du pont de contact coopère avec une structure

magnétisable qui est excitée par le courant circulant dans le pont, qui est placée entre l'organe de manœuvre et cette région centrale et qui est orientée de façon à appliquer à ladite région centrale une force électro-magnétique de compensation inférieure audit seuil et dirigée d'une part, en sens inverse de la force de répulsion électro-dynamique et, d'autre part, dans le même sens que la force de pression de contact initiale communiquée par l'organe élastique.

On connaît déjà des appareils de coupure avec un dispositif de compensation de pression de contact utilisant une structure magnétisable qui est excitée par le courant circulant dans une pièce portant un contact mobile et qui est fixée dans le boîtier de l'appareil. Toutefois ces appareils connus ne présentent pas des propriétés leur permettant de fonctionner pour des régimes contacteurs et des régimes disjoncteurs et présentent le défaut de ne pas rendre les forces de compensation indépendantes de l'état d'usure des contacts.

D'autres particularités ou mesures annexes intéressantes de l'invention, ainsi que différents modes de mise en œuvre des mesures mentionnées ci-dessus, seront mieux comprises à la lecture de la description qui est accompagnée par six figures parmi lesquelles:

La figure 1 représente une vue en élévation d'un premier mode de réalisation du contacteur selon l'invention, avec un porte-contact coupé par un plan PP' passant par un pont de contact;

La figure 2 illustre une vue de côté du contacteur selon la figure 1 coupé par un plan QQ' défini dans cette dernière figure;

La figure 3 montre une vue de côté du contacteur selon la figure 1 coupé par un plan RR' parallèle au plan QQ';

La figure 4 représente une vue des dessus du contacteur selon la figure 1 coupé par un plan SS' défini à la figure 1;

La figure 5 représente une vue en élévation d'un second mode de réalisation du contacteur selon l'invention coupé par un plan TT' dans lequel le pont de contact n'est pas porté par un porte-contact lié à l'organe de manœuvre, et

La figure 6 illustre une vue de côté du contacteur selon le second mode de réalisation coupé par un plan VV' défini à la figure 5.

Un contacteur 1 ayant des propriétés de disjoncteur tel que représenté à la figure 1 comporte un corps 2 constitué par exemple par une structure métallique extrudée, un boîtier isolant 3 fixé sur le corps et destiné à recevoir plusieurs sections d'interrupteurs tels que 4, un électro-aimant 5 comprenant une culasse fixe 6 et une armature mobile 7, une pièce d'accouplement 8 apte à supporter l'armature et à en guider les mouvements le long d'une direction XX'.

Une section d'interrupteur 4 comporte principalement deux supports de contact fixes 9 et 10 formés chacun par une branche 11, respectivement 12, d'un conducteur 13, respectivement 14, replié en forme de U et fixés chacun dans le boîtier, un porte-contact 15 mobile le long de XX' entre les deux conducteurs et apte à se déplacer entre une position de travail I et une position de repos II, un pont de contact rigide 16 porté dans une région centrale 21 par le porte-contact et présentant deux bras 17, 18 qui sont placés parallèlement aux branches 11, respectivement 12, en regard desquelles ils sont disposés et qui portent chacune un contact mobile 19, respectivement 20, aptes à coopérer avec les contacts fixes.

Un ressort de pression 22, disposé dans une première extrémité 23 du porte-contact, exerce sur la région centrale du pont de contact 16 une force F_1 dirigée dans le sens F destinée à appliquer les contacts mobiles contre les contacts fixes; deux pièces magnétisables 24 et 25 en forme de U (voir également la figure 3), comportant chacune deux joues parallèles telles que 26, 27 séparées par un intervalle 28 et une traverse commune 29, sont associées à chaque bras et à chaque branche de façon

telle que la traverse 29 soit placée entre la branche 11 et une portion parallèle 30 du conducteur tel que 13, tandis que ses joues entourent ladite branche et le bras 17 du pont placé en regard.

Une seconde extrémité 31 du porte-contact est associée à la pièce d'accouplement 8 par l'intermédiaire d'un dispositif d'accrochage à seuil, représenté par le repère général 32, ce dispositif d'accrochage présentant la propriété, d'une part, de rendre solidaires la pièce d'accouplement et le porte-contact tant qu'une force supérieure à un certain seuil n'est pas appliquée entre eux et, d'autre part, de permettre l'établissement volontaire d'une nouvelle liaison entre cette pièce et le porte-contact si ceux-ci ont été désolidarisés. De façon connue en soi des chambres d'arc 33, 34 sont respectivement associées à chacune des paires de contacts fixe et mobile.

Les organes qui viennent d'être décrits confèrent déjà au contacteur 1 la possibilité de fonctionner, d'une part en régime contacteur pour lequel les mouvements de l'armature sont communiqués au pont de contact pour fermer et ouvrir l'interrupteur et, d'autre part, en régime disjoncteur pour lequel les phénomènes électro-dynamiques, développés entre les bras et les branches avec le concours des pièces magnétisables 24, 25 lorsque des intensités très importantes circulent dans les boucles formées par ces bras et ces branches, provoquent l'apparition, sur le pont de contact, d'une force qui est dirigée dans le sens inverse de F et dont la valeur, supérieure au seuil mentionné ci-dessus, provoque l'ouverture dudit dispositif d'accrochage 32. Des moyens de maintien assurent que le pont de contact qui a été chassé dans le sens inverse de F reste maintenu dans une position de déclenchement III, représentée en pointillé, pour empêcher une refermeture de l'interrupteur; ces moyens peuvent être disposés dans la partie supérieure 35 d'un couvercle creux 36 qui couvre le boîtier 3 ou, de façon avantageuse, faire partie du dispositif d'accrochage à seuil 32 qui aura pris, peu de temps après la disjonction, une position plus haute que celle représentée sur la figure 1 par suite de la désexcitation automatique de l'électro-aimant lors de l'apparition de surcharges de courant et à l'aide de moyens non représentés.

Lorsque l'interrupteur est parcouru par des courants de surcharge ne provoquant pas la disjonction, les phénomènes électro-dynamiques mentionnés ci-dessus prennent de toute façon naissance entre les bras et les branches et communiquent au pont de contact des forces qui sont inférieures au seuil de décrochage et qui tendent à comprimer le ressort 22 en diminuant la pression entre les contacts à un moment où celle-ci devrait au contraire être augmentée.

Le dispositif de compensation de pression, illustré à la figure 2, est destiné à améliorer cette pression de contact pour ces régimes de surcharges. Ce dispositif, dont un mode avantageux de réalisation non limitatif est représenté à cette figure, est constitué essentiellement par une pièce magnétisable 37 en forme de U ayant deux joues parallèles 38, 39 disposées de part et d'autre de la région centrale 21 du pont de contact et une base 40 commune à ces deux joues qui est placée entre ladite région centrale et le dispositif d'accrochage à seuil; cette base 40 est placée à une certaine distance du bord inférieur 41 du pont de contact lorsque ce dernier est appuyé sur les contacts fixes et est solidaire du porte-contact. Lorsqu'un courant circule dans le pont, l'action réciproque de ce courant et du champ magnétique qu'il induit dans cette pièce magnétisable 37 provoque dans ce pont l'apparition d'une force F_2 dirigée dans le sens F; cette force qui augmente en même temps que l'intensité du courant atteindra une valeur limite lorsque cette pièce sera saturée; si les dimensions données à cette pièce sont choisies de façon que cette force prenne, pour des courants de service normaux, une valeur qui assure partiellement la génération de la pression de contact, le ressort de pression de con-

tact 22 pourra n'exercer sur le pont de contact qu'une force complémentaire plus faible que celle qui aurait été nécessaire en l'absence du dispositif de compensation.

Par suite, les efforts exercés par un tel ressort de pression seraient plus facilement vaincus lorsque le pont de contact devrait se déplacer rapidement dans le sens inverse de la flèche F au cours du fonctionnement en disjoncteur.

Toutefois il est préférable d'assurer la pression de contact nécessaire à la circulation des courants nominaux uniquement à l'aide du ressort de pression 22.

Constructivement, la pièce magnétisable 37 est fixée dans une région inférieure 42 d'une cage métallique 43 amagnétique qui est réalisée par exemple par pliage d'une bande en acier inoxydable pour former deux parois parallèles 44, 45, un fond 48 et deux extrémités supérieures 46, 47. Le fond de cette cage est solidaire d'un prolongement 31 qui constitue la seconde extrémité du porte-contact, tandis que les parois présentent deux ouvertures respectives 49, 50 allongées et parallèles à XX' qui sont traversées par une goupille cylindrique 51 servant de pivot pour la région centrale du pont qu'elle traverse également. Une seconde goupille 52 traverse également les extrémités 46, 47 de la cage dont elle est solidaire.

Les extrémités de ces deux goupilles dépassent à l'extérieur des parois d'une quantité suffisante pour venir se placer dans deux rainures 53, 54 formées par exemple dans le couvercle parallèlement à XX' et assurent ainsi le guidage du porte-contact constitué par cette cage. Le ressort 22 s'appuie, d'une part, sur les extrémités supérieures internes de la cage et, d'autre part, sur le bord supérieur 55 du porte-contact par l'intermédiaire d'un poussoir 56.

Le fonctionnement du contacteur en régime contacteur résulte de mouvements de l'armature qui sont communiqués au porte-contact par l'intermédiaire de l'accouplement à seuil 32, étant entendu que ce dernier opère, dans ce cas, une liaison permanente.

Le ressort de pression de contact 22 exerce alors la pression initiale des contacts nécessaire au passage d'un courant nominal.

Lorsque des intensités de surcharge supérieures à ce courant nominal circulent dans le pont et ceci, jusqu'à une valeur de l'ordre de dix fois ce courant nominal, le dispositif de compensation de pression augmente la pression de contact en combattant les forces électro-dynamiques qui tendent à séparer le pont des contacts fixes. On remarquera que pour un courant déterminé, ces forces de compensation sont peu sensibles à l'état d'usure des contacts, en raison de la forme et de la disposition de la pièce 37 par rapport au pont de contact.

Dès que le courant atteint une valeur supérieure à ces courants de surcharge, les forces électro-dynamiques de répulsion l'emportent sur les forces exercées par le ressort et le dispositif de compensation, ce qui provoque l'ouverture du dispositif d'accrochage 32 et donc la libération de l'extrémité inférieure 31. Le porte-contact est, par suite, projeté rapidement vers le haut et entraîne avec lui le pont de contact qui reçoit une force

de percussion communiquée par exemple à la goupille 51 par la pièce 37. On peut prévoir à cet effet deux dégagements 57, 58 placés dans les joues 39, 38 et traversés par la goupille 51 avec un certain jeu axial de façon que la percussion soit effectuée par les fonds de ces dégagements.

Dans le mode de réalisation de l'invention illustré aux figures 5 et 6, un pont de contact 60 coopère avec deux contacts fixes 61, 62 analogues aux précédents. Le pont de contact est, ici encore, pivoté dans sa région centrale 63 autour d'une goupille 64, mais cette dernière est solidaire d'un porte-contact 65, de dimensions réduites, qui est guidé le long de l'axe XX' dans des glissières 66, 67 du boîtier et qui est soumis à l'action élastique d'une première extrémité (68) d'un ressort de compression 69 dont la seconde extrémité 70 s'appuie sur un fond supérieur 71 du boîtier 87; le pont de contact est donc soumis à l'action élastique de ce ressort qui tend à l'appliquer sur les contacts fixes et opère une pression initiale de contact.

Une surface inférieure 72 du porte-contact est dirigée vers une surface supérieure 73 appartenant à un organe de manœuvre 74 qui est mobile le long de XX' en raison de son association permanente avec une armature d'électro-aimant non représenté. Dans la position II, représentée aux figures 5 et 6, l'électro-aimant est excité et, les contacts fixes et mobiles étant fermés, un léger intervalle subsiste entre les surfaces 72, 73; lorsque l'électro-aimant est désexcité, l'organe de manœuvre se déplace vers le haut de la figure et vient soulever le porte-contact pour l'amener en position de repos I et produire l'ouverture des contacts fixes et mobiles.

Une pièce magnétisable 75 en forme de U analogue à la précédente (voir figure 6) et présentant donc deux branches 76, 77 qui entourent la région centrale 63 du pont, est fixée sur l'extrémité supérieure 78 de l'organe de manœuvre 74, de sorte que, lorsque celui-ci est maintenu dans la position représentée par l'armature de l'électro-aimant, un courant circulant dans le pont provoque, comme dans le cas précédent, une attraction de la région centrale du pont vers le fond de la pièce 75 qui opère une augmentation de la pression de contact pour des courants de surcharge.

Deux pièces magnétiques 79, 80 en forme de U sont, ici encore, utilisées autour des branches 81, 82 des supports 83, 84 de contacts fixes et des bras 85, 86 du pont pour améliorer le rendement des forces électro-dynamiques de répulsion lorsqu'apparaissent des courants de court-circuit. On constate que, dans ce dernier mode de réalisation, la masse du porte-contact est plus réduite que dans le premier mode de réalisation, de sorte que le pont de contact pourra se séparer plus rapidement des contacts fixes et que l'effet de limitation de courant sera amélioré. Des moyens d'accrochage non représentés permettent de maintenir le pont de contact dans la position de déclenchement III, représentée en pointillé, lorsque le contacteur a effectué une disjonction; en règle générale, cette position III sera plus éloignée des contacts fixes que celle correspondant à la position de repos I du pont.

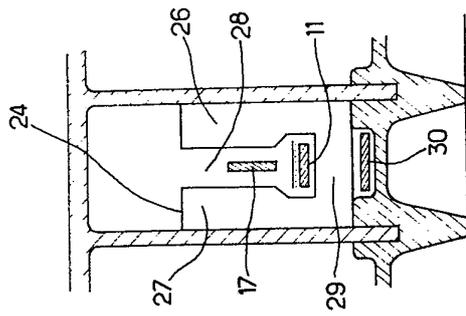


Fig. 3

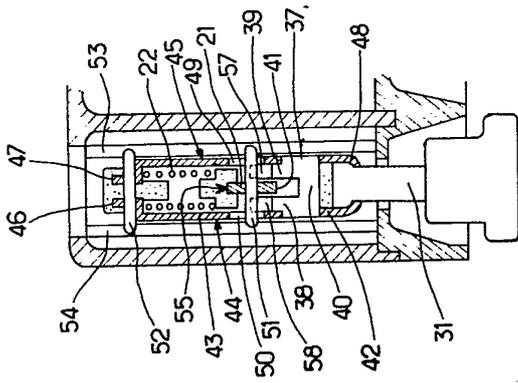


Fig. 2

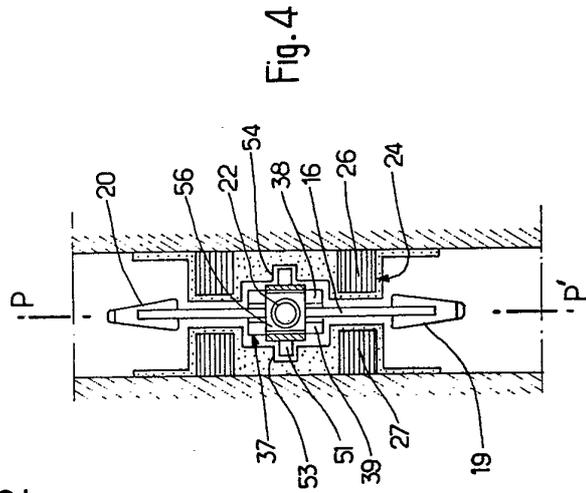


Fig. 4

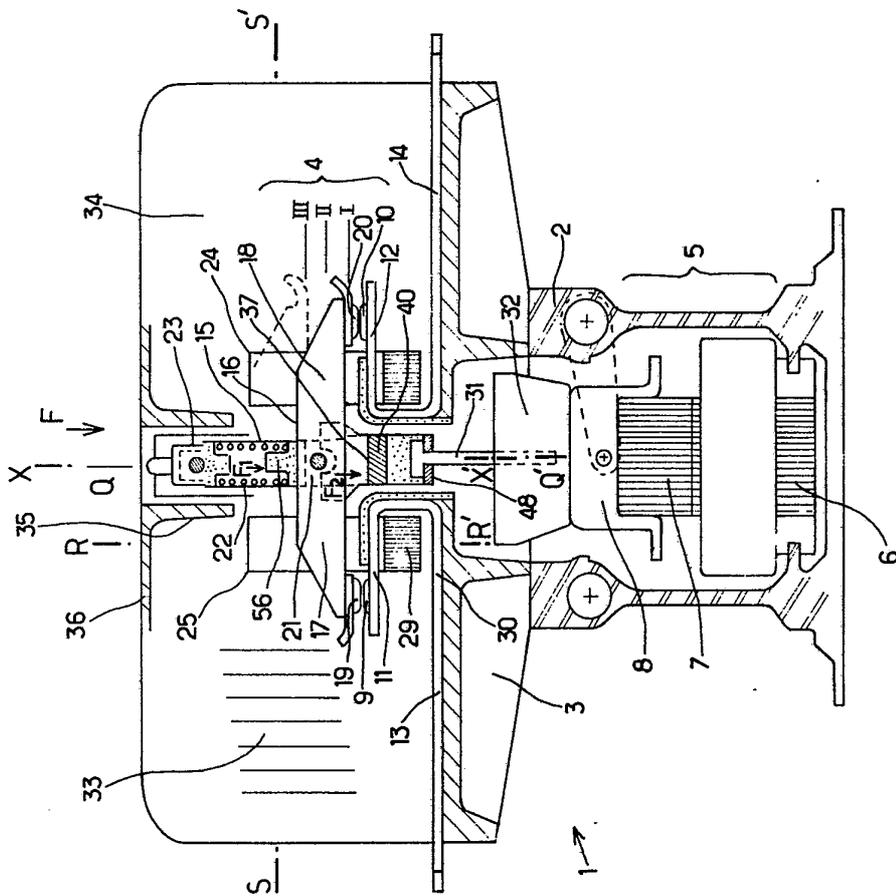


Fig. 1

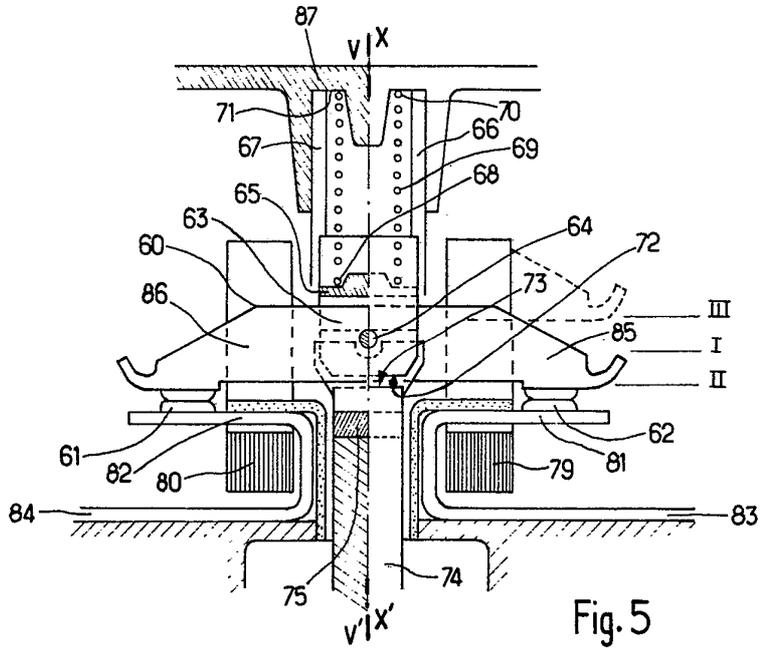


Fig. 5

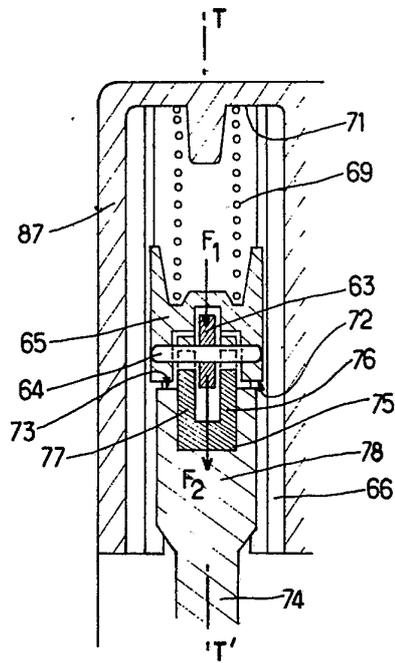


Fig. 6