

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② **Date de dépôt : 07.06.91.**

③⑩ Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 11.12.92 Bulletin 92/50.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : Société Anonyme dite :
STOPCIRCUIT — FR.

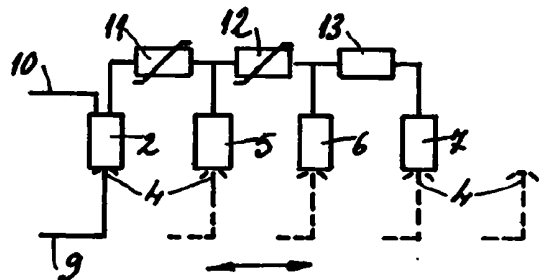
(72) Inventeur(s) : Chanois Louis, Marcel, Jean.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Germain et Maureau.

(54) Appareil de coupure en charge pour circuit électrique.

(57) Cet appareil de coupure, tel qu'interrupteur-disjoncteur, est du genre dit "à coupure sans arc" ou "à coupure propre". Il comporte un contact fixe (2), un contact mobile (4) auquel sont associés des moyens de commande d'ouverture/fermeture, et un circuit résistant auxiliaire disposé de manière à interposer, entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4), lorsque ce dernier est déplacé dans le sens de l'ouverture, une résistance électrique de valeur croissante. Selon l'invention, le circuit résistant auxiliaire comprend au moins une résistance à coefficient de température positif (11, 12).



FR 2 677 485 - A1



"Appareil de coupure en charge pour circuit électrique"

La présente invention concerne un appareil de coupure en charge pour circuit électrique, cet appareil pouvant être notamment un interrupteur-disjoncteur, mais le domaine de l'invention englobant aussi les contacteurs, les interrupteurs, les disjoncteurs, les relais et autres appareillages similaires. Plus particulièrement, cette invention se rapporte à un appareil de coupure en charge dit "à coupure sans arc" ou "à coupure propre", c'est-à-dire un appareil pourvu de dispositions qui éliminent le risque de formation d'un arc électrique, entre ses contacts, lors de la coupure du circuit électrique concerné sous une forte intensité.

Le brevet français 8507804/2581790, au nom de la Demanderesse, décrit un interrupteur-disjoncteur à coupure propre, d'une structure particulière. Cet interrupteur-disjoncteur est du type comportant un contact fixe, un contact mobile, des organes de commande d'enclenchement et de déclenchement, des moyens d'accrochage du porte-contact mobile et de l'organe de commande en position enclenchée, et des moyens pour actionner, dans le sens du décrochage, les moyens d'accrochage du porte-contact mobile et de l'organe de commande et le neutraliser, le contact mobile et l'organe de commande étant soumis à l'action de moyens à ressort tendant à les maintenir en position déclenchée. Selon l'invention objet de ce brevet, il est prévu un circuit résistant auxiliaire disposé entre les contacts fixe et mobile, de manière à interposer entre eux, lorsque le contact mobile est déplacé dans le sens de l'ouverture, une résistance électrique de valeur croissante. L'insertion de cette résistance permet d'atteindre, juste avant l'ouverture totale des contacts, une intensité de courant suffisamment faible pour atténuer le risque de formation d'arc ; inversement, lors de la fermeture de l'interrupteur, le circuit résistant auxiliaire introduit une résistance de valeur décroissante, également avantageuse. Ce circuit résistant auxiliaire est associé au contact fixe, et il est disposé sur le trajet du contact mobile, ou d'un contact auxiliaire associé au contact mobile, pour lui servir de piste de glissement. Ainsi, le circuit résistant auxiliaire se présente comme une piste en graphite ou en céramique chargée ou en polymère dopé, le long de laquelle glisse le contact mobile ou le contact auxiliaire, la longueur utile variable (entre le contact fixe et le contact mobile ou auxiliaire) de cette piste définissant la valeur de la résistance insérée. Bien entendu, en position de coupure, donc en fin de course d'ouverture, le contact mobile ou le contact auxiliaire a quitté entièrement cette piste.

Dans la réalisation évoquée ci-dessus, la valeur de la résistance insérée lors de l'ouverture ou de la fermeture varie selon des critères purement "mécaniques", en fonction du déplacement du contact mobile dans le sens de l'ouverture ou de la fermeture, et elle n'est pratiquement pas
5 influencée par des facteurs physiques tels que l'intensité du courant ou la température.

La présente invention vise à perfectionner ce genre de réalisation, de manière à améliorer encore les conditions dans lesquelles l'intensité du courant est abaissée au cours de l'ouverture de l'interrupteur-disjoncteur ou
10 autre appareil de coupure similaire.

A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet un appareil de coupure en charge pour circuit électrique, du genre dit "à coupure sans arc" ou "à coupure propre", comportant un contact fixe, un contact mobile auquel sont associés des moyens de commande d'ouverture/fermeture, et un circuit
15 résistant auxiliaire disposé de manière à interposer entre le contact fixe et le contact mobile, lorsque ce dernier est déplacé dans le sens de l'ouverture, une résistance électrique de valeur croissante, l'appareil étant caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend au moins une résistance à coefficient de température positif.

20 Ainsi, l'invention repose sur le principe de l'insertion entre le contact fixe et le contact mobile, au cours du mouvement d'ouverture de ce dernier, d'au moins une résistance à coefficient de température positif, connue aussi sous la désignation abrégée "CTP", qui est une résistance électrique dont la valeur ohmique est une fonction fortement croissante de la température.

25 Ainsi, le passage d'un courant de forte intensité dans cette résistance provoque son échauffement immédiat et par conséquent une augmentation brusque de sa valeur ohmique, d'où une accélération de l'abaissement de cette intensité, le courant se trouvant très rapidement réduit à un courant résiduel de quelques ampères, et l'effet étant d'autant plus sensible que le
30 courant initial était élevé.

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, le circuit résistant auxiliaire comprend au moins deux résistances à coefficient de température positif, disposées de manière à être insérées successivement entre le contact fixe et le contact mobile lorsque ce dernier est déplacé
35 dans le sens de l'ouverture. Avantagusement, les résistances à coefficient de température positif sont de valeurs croissantes, considérées dans leur ordre d'insertion entre le contact fixe et le contact mobile au cours du

mouvement d'ouverture. Ainsi, la première résistance à coefficient de température positif insérée intervient pour abaisser les courants les plus forts et les limiter à un courant résiduel, tandis que la deuxième résistance à coefficient de température positif, en série avec la première (qui n'est pas
5 intervenue) une fois insérée, intervient pour abaisser les courants moyens ou faibles et les limiter aussi à un courant résiduel. Deux ou plusieurs résistances à coefficient de température positif peuvent, selon ce principe, être successivement insérées en série dans le circuit entre le contact fixe et le contact mobile.

10 Le circuit résistant auxiliaire peut comprendre encore au moins une résistance électrique ordinaire, qui au cours du mouvement d'ouverture du contact mobile est insérée en série avec la ou les résistances à coefficient de température positif. Selon une première possibilité, la ou les résistances électriques ordinaires sont disposées de manière à être insérées entre le
15 contact fixe et le contact mobile, au cours du mouvement d'ouverture, après la ou les résistances à coefficient de température positif, donc en fin d'ouverture ; dans ce cas, la résistance ordinaire n'a pas de fonction particulière lors de l'ouverture, mais elle intervient à la fermeture pour protéger la ou les résistances à coefficient de température positif, en y
20 limitant l'intensité du courant à une valeur admissible. Selon une autre possibilité, la ou les résistances électriques ordinaires sont disposées de manière à être insérées entre le contact fixe et le contact mobile, au cours du mouvement d'ouverture, avant la ou les résistances à coefficient de température positif, donc en début d'ouverture, ce qui permet d'abaisser
25 l'intensité du courant à une valeur admissible par la ou les résistances à coefficient de température positif.

Selon une autre disposition visant à la protection de la ou des résistances à coefficient de température positif, le circuit résistant auxiliaire comprend encore au moins une varistance, montée en parallèle par rapport à
30 au moins une résistance à coefficient de température positif.

Pour la réalisation pratique du circuit résistant auxiliaire, l'appareil de coupure en charge selon l'invention comprend, avantageusement, un support isolant qui porte le contact fixe et plusieurs plots conducteurs fixes, tous placés sur la trajectoire du contact mobile, la ou les résistances à
35 coefficient de température positif et la ou les éventuelles résistances ordinaires étant insérées entre le contact fixe et le premier plot fixe et/ou entre les paires de plots fixes successifs, le contact mobile étant apte à

coopérer simultanément avec deux plots successifs au cours de son mouvement d'ouverture ou de fermeture.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, quelques formes d'exécution de cet appareil de coupure en charge pour circuit électrique :

Figure 1 est une vue de face simplifiée d'un appareil de coupure conforme à la présente invention, en position de fermeture du circuit électrique ;

Figure 2 est une vue similaire à la figure 1, mais montrant l'appareil en cours d'ouverture ;

Figure 3 est une vue en coupe de cet appareil de coupure, suivant III-III de figure 2 ;

Figure 4 est une vue de face simplifiée du même appareil, en position d'ouverture du circuit ;

Figure 5 est une vue similaire à la précédente, montrant l'appareil en cours de fermeture ;

Figure 6 est un schéma électrique correspondant à l'appareil des figures 1 à 5 ;

Figures 7 et 8 sont des schémas électriques illustrant deux variantes de cet appareil ;

Figure 9 est une vue partielle d'une autre variante.

Les figures 1 à 5 sont des vues partielles et simplifiées d'un appareil de coupure en charge, tel qu'un interrupteur-disjoncteur, ces figures montrant essentiellement les parties concernées par la présente invention, tandis que les organes de commande et le boîtier ne sont pas représentés.

L'appareil comprend un support isolant 1 en forme de secteur circulaire, qui porte un contact fixe 2. Le support 1 est traversé par un axe 3, sur lequel est monté un contact mobile pivotant 4, apte à coopérer dans une position angulaire particulière avec le contact fixe 2. Comme le montre la figure 3, le contact mobile 4 présente ici une configuration en étrier, avec deux branches opposées situées de part et d'autre du support 1.

Sur le support isolant 1 sont encore disposés plusieurs plots conducteurs fixes 5, 6 et 7, tous placés sur la trajectoire en arc de cercle décrite par l'extrémité du contact mobile pivotant 4. Le contact fixe 2 est également réalisable à la manière d'un plot. Un ressort hélicoïdal 8, monté autour de l'axe de pivotement 3, assure la pression des deux branches du

contact mobile 4 sur le contact fixe 2 et sur les plots 5,6 et 7.

Un conducteur électrique d'entrée 9 est raccordé au contact mobile 4, tandis qu'un conducteur électrique de sortie 10 est raccordé au contact fixe 2.

5 Entre ce contact fixe 2 et le premier plot fixe 5 est insérée une première résistance électrique à coefficient de température positif 11. Entre le premier plot fixe 5 et le deuxième plot fixe 6 est insérée une seconde résistance électrique à coefficient de température positif 12, de valeur ohmique plus élevée. Une résistance électrique ordinaire 13 est insérée entre
10 le deuxième plot fixe 6 et le troisième plot fixe 7.

La figure 1 montre l'appareil de coupure en position de fermeture ou position "enclenchée". Le contact mobile 4 se trouve appuyé contre le contact fixe 2. Le courant électrique chemine ainsi directement, par les contacts 2 et 4, du conducteur d'entrée 9 vers le conducteur de sortie 10,
15 sans parcourir les résistances à coefficient de température positif 11 et 12 et la résistance 13.

Au cours du mouvement d'ouverture, le contact mobile 4 pivote en passant successivement du contact fixe 2 au premier plot fixe 5, du premier plot 5 au deuxième plot 6, et du deuxième plot 6 au troisième plot 7, avant
20 de parvenir au-delà de ce dernier plot 7.

En début d'ouverture, quand le contact mobile 4 est passé sur le premier plot fixe 5, la première résistance à coefficient de température positif 11 se trouve insérée temporairement dans le circuit parcouru par le courant électrique entre le conducteur d'entrée 9 et le conducteur de sortie
25 10. Si le courant est initialement de forte intensité, la résistance à coefficient de température positif 11 s'échauffe rapidement, et sa valeur ohmique augmente brusquement, ce qui contribue à limiter considérablement l'intensité de ce courant. Par contre, la première résistance à coefficient de température positif 11 ne voit pas sa valeur brusquement augmentée, si elle
30 est parcourue par un courant d'intensité relativement faible.

Le mouvement d'ouverture se poursuivant, le contact mobile 4 passe ensuite du premier plot fixe 5 au deuxième plot fixe 6, comme illustré aux figures 2 et 3. La seconde résistance à coefficient de température positif 12 est ainsi insérée dans le circuit, en série avec la première résistance à
35 coefficient de température positif 11.

Si précédemment la première résistance à coefficient de température

positif 11 est intervenue, pour atténuer un courant d'intensité initiale élevée, la seconde résistance à coefficient de température positif 12 n'intervient pas. Par contre, cette seconde résistance à coefficient de température positif 12 voit sa valeur ohmique augmenter brusquement, si la première résistance à
5 coefficient de température positif 11 n'est pas intervenue précédemment, donc pour un courant d'intensité initiale moyenne ou faible ; l'intervention de la seconde résistance à coefficient de température positif 12 conduit à abaisser l'intensité de ce courant vers une valeur encore plus faible.

Le mouvement d'ouverture continuant de s'effectuer, le contact mobile
10 4 passe sur le troisième plot fixe 7, puis il poursuit sa course au-delà de ce dernier plot 7 et atteint finalement la position d'ouverture ou position "déclenchée", montrée sur la figure 4, dans laquelle le passage du courant entre le conducteur d'entrée 9 et le conducteur de sortie 10 est totalement empêché. Il est à noter qu'au cours de ce mouvement d'ouverture, la
15 résistance 13 se trouve temporairement insérée dans le circuit mais n'a alors aucune fonction particulière.

On notera aussi que le contact mobile 4 est suffisamment large pour pouvoir être en appui momentané sur deux plots successifs, le plot suivant étant donc atteint avant que ce contact ne quitte le plot précédent de sorte
20 qu'au cours du mouvement d'ouverture les valeurs des résistances 11,12 et 13 ne peuvent que s'ajouter. Le fonctionnement du dispositif impose en outre qu'entre chacune des paires de plots successifs la différence de tension reste limitée, et se situe par exemple en dessous d'une valeur maximum de 20 volts.

Lors de la fermeture, le contact mobile 4 décrit un mouvement inverse du précédent, et il parvient d'abord sur le troisième plot fixe 7, comme représenté sur la figure 5. Dans cette position, la résistance 13 insérée dans le circuit protège la seconde résistance à coefficient de température positif 12, en limitant l'intensité du courant à une valeur admissible par cette
30 dernière.

A l'instant où le contact mobile 4 atteint le plot fixe 7, il est possible de mesurer l'intensité du courant ainsi limité, avant de poursuivre le mouvement du contact mobile 4 vers le contact fixe 2 si le courant mesuré est faible, ou de revenir en position ouverte si le courant mesuré est trop
35 fort. Les deux résistances à coefficient de température positif 11 et 12 n'interviennent donc pratiquement pas lors du mouvement de fermeture décrit par le contact mobile 4.

La figure 6 donne le schéma électrique correspondant à la réalisation précédemment décrite, avec utilisation des mêmes repères numériques.

La figure 7 illustre, sous forme de schéma électrique, une première variante qui comporte, entre le contact fixe 4 et les deux premiers plots fixes 5 et 6, une association de résistances à coefficients de température positif 11a, 11b, 12a, 12b en série, et de varistances (résistances variables en fonction de la tension électrique) 14a, 14b, 15a, 15b en série ; ces dernières assurent la protection en tension des résistances à coefficient de température positif, par rapport auxquelles elles sont montées en parallèle. Une résistance 13 est toujours insérée entre les deux derniers plots fixes 6 et 7. Cette variante permet l'utilisation de l'appareil de coupure sous une tension supérieure à la tension admissible par une seule résistance à coefficient de température positif.

La figure 8 montre une autre variante, dans laquelle une première résistance ordinaire 16 est insérée entre le contact fixe 2 et le premier plot fixe 5, une seconde résistance ordinaire 17 est insérée entre le premier plot fixe 5 et le deuxième plot fixe 6, et une résistance à coefficient de température positif 18 est insérée entre le deuxième plot fixe 6 et le troisième et dernier plot fixe 7. Cette disposition permet, lors de la coupure, d'abaisser d'abord l'intensité du courant, par la résistance 16 puis par la résistance 17 s'ajoutant à la précédente, de façon à ramener cette intensité à une valeur admissible par la résistance à coefficient de température positif 18. Dans ce cas également, il importe qu'entre les plots consécutifs la tension soit maintenue au-dessous d'une valeur maximum, par exemple de 20 volts, pendant le processus d'ouverture.

Les figures 1 à 5 montrent des résistances sous forme de composants séparés du contact fixe 2 et des plots fixes 5,6 et 7, et reliés à ces derniers par des conducteurs tels que celui indiqué en 19 ; la figure 9 illustre un mode de réalisation différent, dans lequel les résistances à coefficient de température positif 11 et 12, et la résistance 13, se présentent sous la forme de lamelles insérées directement entre le contact fixe 2 et les plots 5,6 et 7. Le principe de fonctionnement n'est pas modifié par cette configuration et il exige toujours que, dans son mouvement, le contact mobile 4 atteigne le plot suivant avant d'avoir entièrement quitté le plot précédent.

Les résistances à coefficient de température positif, ici utilisées, peuvent être notamment en polymère ou en céramique.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes

d'exécution de cet appareil de coupure en charge pour circuit électrique qui ont été décrites ci-dessus, à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application respectant le même principe. C'est ainsi, notamment, que l'on ne s'éloignerait pas du cadre de

5 l'invention :

- en augmentant le nombre des plots intermédiaires et des résistances à coefficient de température positif, insérées successivement dans le circuit au cours du mouvement d'ouverture, ces résistances étant de valeurs ohmiques croissantes ;

10 - en prévoyant des associations de résistances à coefficient de température positif de mêmes caractéristiques, branchées en parallèle, pour augmenter la valeur maximale de l'intensité du courant pouvant être coupé ;

- en modifiant la disposition des plots fixes et le mouvement du contact mobile, comme le suggère d'ailleurs la figure 9, ce mouvement

15 pouvant être un glissement et/ou un roulement ;

- en prévoyant un trajet différent du contact mobile, pour le mouvement de fermeture, de manière à ne pas insérer les résistances à coefficient de température positif lors du rétablissement du courant ;

- en appliquant l'invention à des appareils de coupure en charge autres

20 que des interrupteurs-disjoncteurs, tels que des contacteurs, des interrupteurs, des disjoncteurs, des relais et autres appareillages similaires.

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, du genre dit "à coupure sans arc" ou "à coupure propre", comportant un contact fixe (2), un contact mobile (4) auquel sont associés des moyens de commande d'ouverture/fermeture, et un circuit résistant auxiliaire disposé de manière à interposer entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4), lorsque ce dernier est déplacé dans le sens de l'ouverture, une résistance électrique de valeur croissante, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend au moins une résistance à coefficient de température positif (11,12 ; 11a,11b,12a,12b ; 18).

2. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend au moins deux résistances à coefficient de température positif (11,12 ; 11a,11b,12a,12b), disposées de manière à être insérées successivement entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4) lorsque ce dernier est déplacé dans le sens de l'ouverture.

3. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 2, caractérisé en ce que les résistances à coefficient de température positif (11,12 ; 11a,11b,12a,12b) sont de valeurs croissantes, considérées dans leur ordre d'insertion entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4) au cours du mouvement d'ouverture.

4. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend encore au moins une résistance électrique ordinaire (13 ; 16,17), qui au cours du mouvement d'ouverture du contact mobile (4) est insérée en série avec la ou les résistances à coefficient de température positif (11,12 ; 11a,11b,12a,12b ; 18).

5. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ou les résistances électriques ordinaires (13) sont disposées de manière à être insérées entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4), au cours du mouvement d'ouverture, après la ou les résistances à coefficient de température positif (11,12 ; 11a,11b,12a,12b).

6. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ou les résistances électriques ordinaires (16,17) sont disposées de manière à être insérées entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4), au cours du mouvement d'ouverture, avant la ou les résistances à coefficient de température positif (18).

7. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend encore au moins une varistance (14a,14b,15a,15b), montée en parallèle par rapport à au moins une résistance à coefficient de température positif (11a,11b,12a,12b).

8. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend des associations de résistances à coefficient de température positif de mêmes caractéristiques, branchées en parallèle.

9. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un support isolant (1) qui porte le contact fixe (2) et plusieurs plots conducteurs fixes (5,6,7), tous placés sur la trajectoire du contact mobile (4), la ou les résistances à coefficient de température positif (11,12 ; 11a,11b,12a,12b ; 18) et la ou les éventuelles résistances ordinaires (13 ; 16,17) étant insérées entre le contact fixe (2) et le premier plot fixe (5) et/ou entre les paires de plots fixes successifs (5,6,7), le contact mobile (2) étant apte à coopérer simultanément avec deux plots successifs au cours de son mouvement d'ouverture ou de fermeture.

20

25

30

35

1/3

FIG. 1

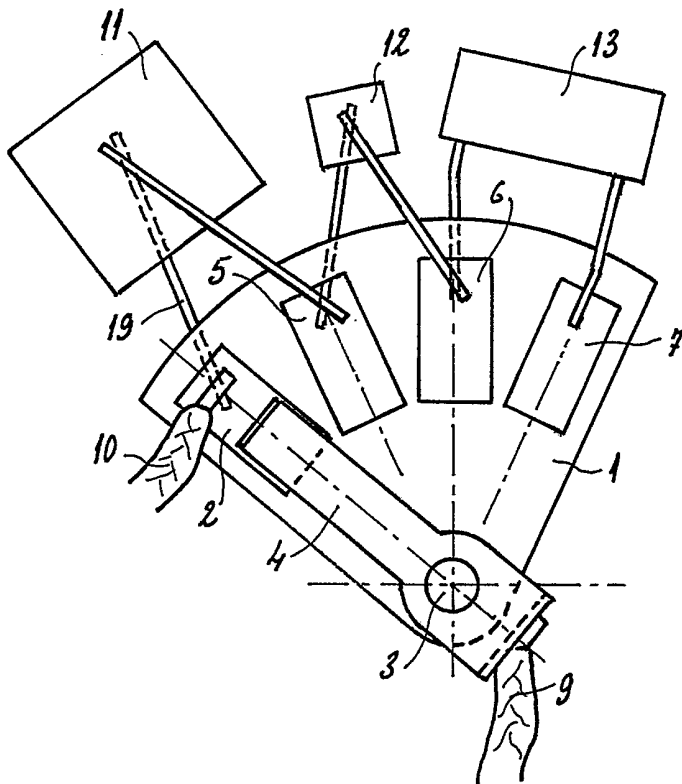


FIG. 2

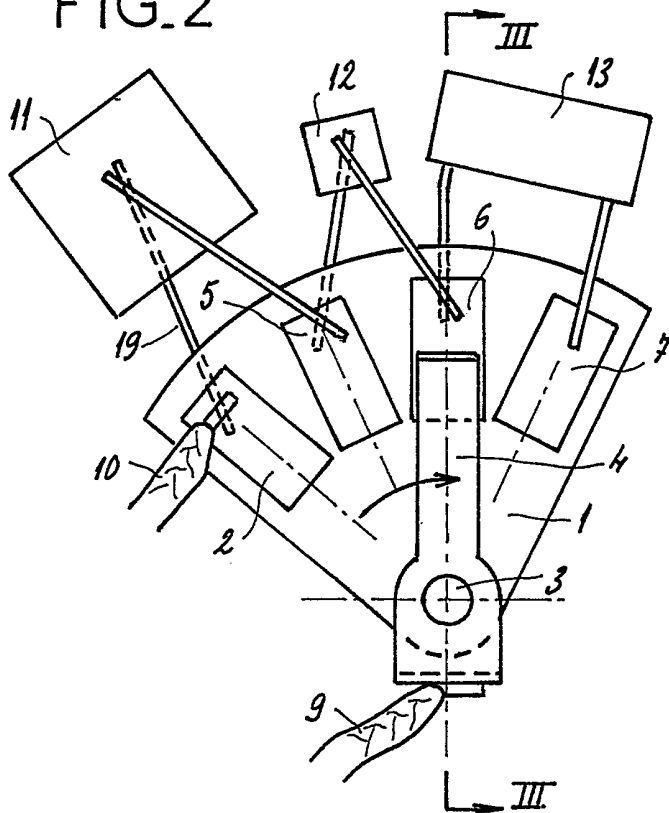
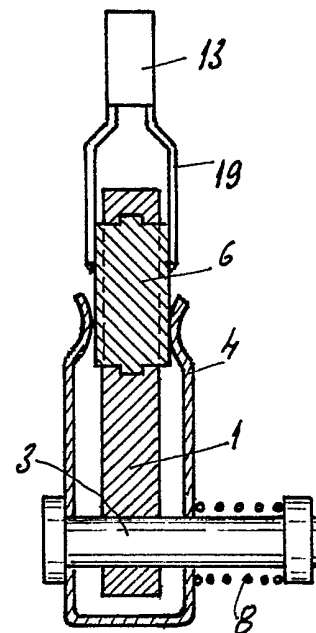


FIG. 3



2/3

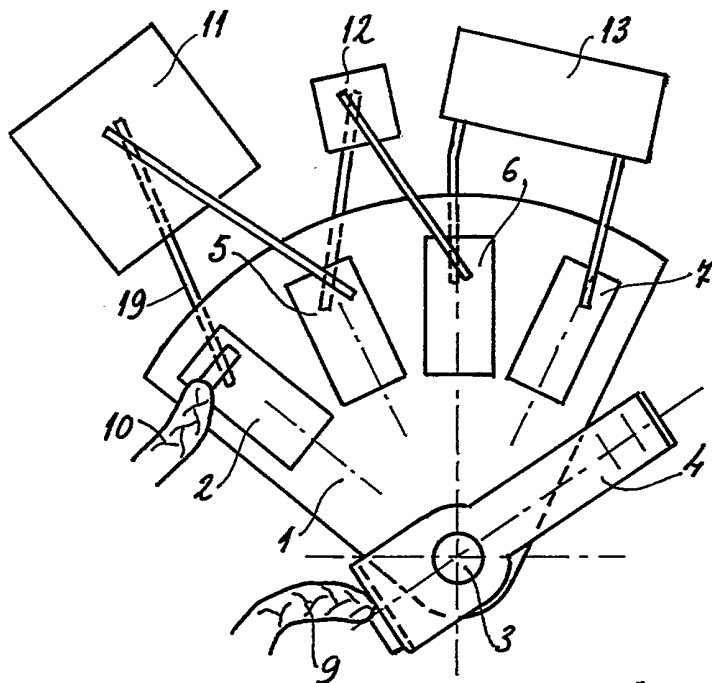


FIG. 4

FIG. 5

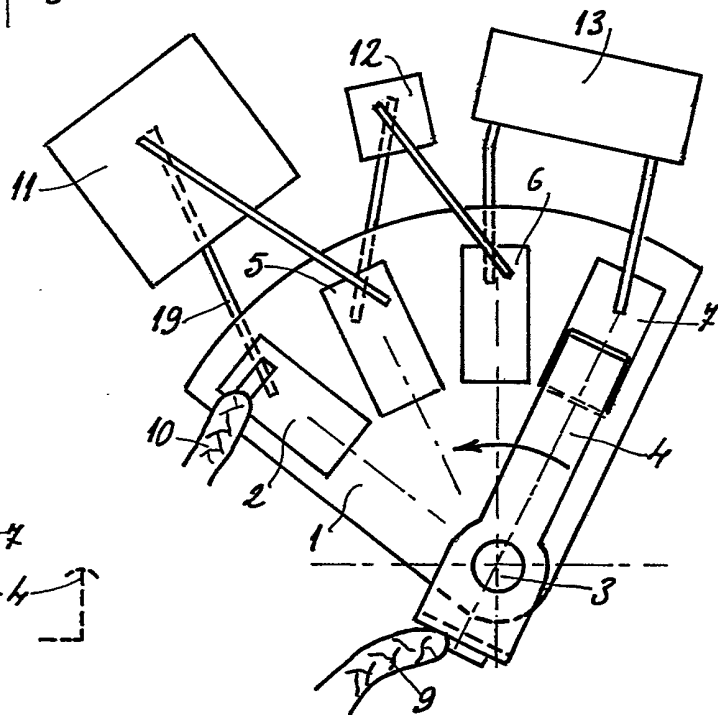


FIG. 6

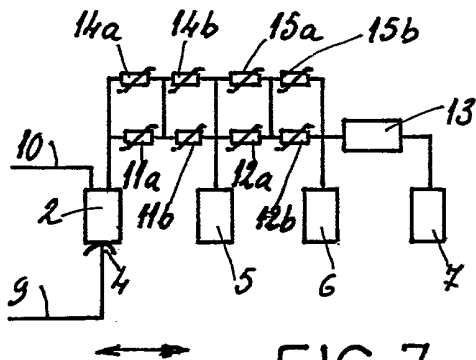
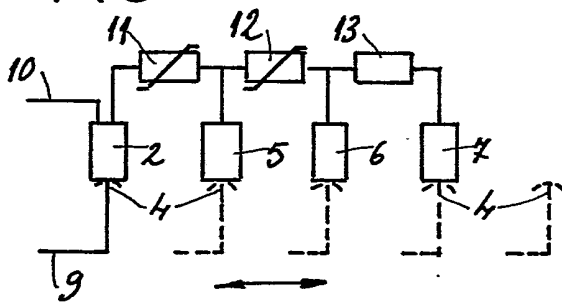


FIG. 7

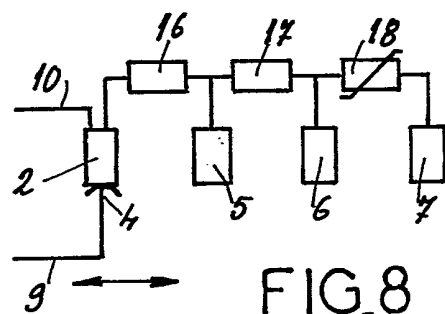
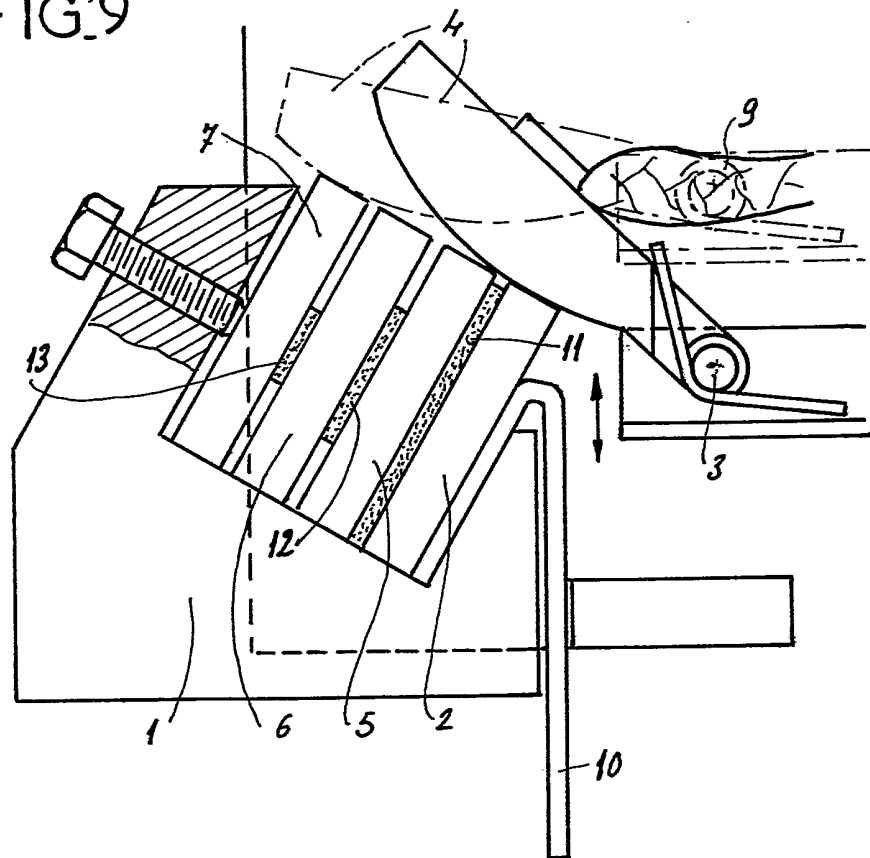


FIG. 8

FIG. 9



**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

RAPPORT DE RECHERCHE

**établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche**

FR 9107194
FA 457645

[illegible]