

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13 juillet 1982.

30 Priorité

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 3 du 20 janvier 1984.

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

71 Demandeur(s) : MERLIN GERIN SA. — FR.

72 Inventeur(s) : Pierre Laffont et Denis Vial.

73 Titulaire(s) :

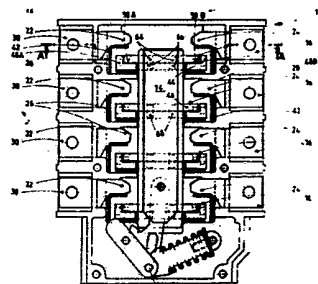
74 Mandataire(s) :

54 Interrupteur électrique multipolaire à basse tension et à haute tenue électrodynamique.

57 Interrupteur électrique multipolaire à basse tension et à
haute tenue électrodynamique.

L'interrupteur est logé dans un boîtier 12 en matériau isolant moulé renfermant un coulisseau 14 de commutation, équipé d'une pluralité de ponts de contacts 16 coopérant chacun avec une paire de contacts fixes 22, 24 pour engendrer une double interruption du courant par pôle. Chaque pont 16 comporte deux couteaux 34, 36 superposés constituant une pince à contacts auto-compensés. Chaque couteau 34, 36 présente une structure divisée à quatre points de contact, comprenant un premier doigt de contact 44 à deux saillies 44A, 44B latérales encadrant un deuxième doigt de contact 46 juxtaposé au premier. Les quatre points de contact sont constitués par des bossages 48A, 48B, 50A, 50B respectifs des doigts 44, 46. L'arête 52 d'entrée des contacts fixes 22, 24 possède un profil oblique pour assurer au début de la course d'ouverture la séparation préalable avec les bossages 50A, 50B du deuxième doigt 46 de chaque couteau 34, 36.

Application : interrupteurs pour courants de fortes intensités.



INTERRUPTEUR ELECTRIQUE MULTIPOLAIRE A BASSE TENSION ET A
HAUTE TENUE ELECTRODYNAMIQUE.

5 L'invention est relative à interrupteur électrique multipolaire à basse tension et à haute tenue électrodynamique, logé dans un boîtier en matériau isolant moulé, et comprenant :

- un coulisseau de commutation équipé d'une pluralité de ponts de contact 16 dont le nombre correspond à celui des pôles, chaque pont étant perpendiculaire au coulisseau,
- 10 - un mécanisme de manoeuvre du coulisseau entraîné en translation alternée entre les positions d'ouverture et de fermeture,
- une paire de contacts fixes par pôle, agencés aux extrémités internes de deux lames conductrices symétriques par rapport à l'axe de déplacement du coulisseau et prenant appui sur deux faces opposées du boîtier,
- 15 - chaque pont de contact comportant deux couteaux superposés et parallèles constituant une pince à contacts auto-compensés susceptibles de coopérer avec la paire de contacts fixes pour assurer lors de l'ouverture une double interruption du courant dans le pôle correspondant.
- 20

25 Un tel interrupteur de l'art antérieur est décrit dans le brevet français N° 1.472.630 dans lequel chaque pont de contact mobile est constitué par deux conducteurs parallèles en forme de lames de faible épaisseur. Chaque conducteur du pont est parcouru en position de fermeture par la moitié du courant traversant chaque pôle, et présente deux points de contact avec la paire de contacts fixes correspondants. Ce type d'interrupteur est approprié pour les bas calibres, mais pose des problèmes pour des fortes intensités, notamment supérieures à 400 Ampères. Ces problèmes consistent essentiellement en :

- 30
- 35 - un échauffement important aux points de contact nécessitant une augmentation de la section des lames en cuivre;
- une endurance électrique réduite résultant d'une dégradation rapide des couteaux;

- une fermeture incomplète sur court-circuit due aux efforts électrodynamiques importants (attraction et répulsion) entre les lames du pont.

5 L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et de permettre la réalisation d'un interrupteur à haute tenue électrodynamique et à endurance électrique améliorée sans augmenter l'encombrement du boîtier et la course de l'équipage mobile.

10

L'interrupteur selon l'invention est caractérisé par le fait que chacun des deux couteaux constitutifs de la pince présente une structure divisée à points de contacts multiples, comprenant un premier doigt de contact doté à ses
15 extrémités opposées de deux saillies latérales, qui encadrent un deuxième doigt de contact juxtaposé au premier, et que les deux saillies du premier doigt sont munies chacune d'un bossage situé dans un même plan horizontal au voisinage d'un autre bossage, disposé à chaque extrémité
20 du deuxième doigt, chaque couteau étant ainsi équipé de quatre points de contacts avec la paire de contacts fixes, ces derniers étant agencés pour provoquer une séparation préalable avec les bossages correspondants du deuxième doigt de chaque couteau, au début de la course d'ouverture
25 de l'interrupteur, et la séparation définitive avec les bossages du premier doigt lors de la course poursuivie du coulisseau vers la position d'ouverture.

Le dédoublement des points de contact et la répartition du
30 courant nominal dans les doigts de chaque couteau entraînent une diminution de l'échauffement pour une même section de cuivre. Les efforts électrodynamiques par attraction et répulsion sont réduits autorisant une fermeture sur court-circuit et une bonne tenue électrodynamique sans augmenter
35 l'effort moteur du mécanisme de manoeuvre.

Le deuxième doigt de contact de chaque couteau est en forme de barreau logé à l'intérieur d'un U renversé du

premier doigt de contact. L'arête d'entrée de chaque contact fixe possède avantageusement un profil oblique ou une structure à crans décalés dans le sens de déplacement du coulisseau.

5

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de l'exposé qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

10

- la figure 1 est une vue en coupe transversale selon la ligne I-I de la fig. 2 d'un interrupteur selon l'invention;

- la figure 2 est une vue en plan de la fig. 1;

15

- la figure 3 montre une vue éclatée en perspective d'un pont de contact mobile selon l'invention;

20

- la figure 4 est une vue en plan du pont de la fig. 3, représenté en position assemblée;

25

- les figures 5 et 6 montrent des vues partielles d'un pôle de la fig. 2 respectivement au début de la course d'ouverture de l'interrupteur, et pendant la phase d'interruption du courant.

30

Sur les figures 1 et 2 est représenté un interrupteur 10 multipolaire à haute tenue électrodynamique pour la commande et le sectionnement des circuits à basse tension. L'interrupteur 10 logé dans un boîtier 12 isolant moulé, comporte un équipement mobile formé par un coulisseau 14 de commutation équipé d'une pluralité de ponts de contact 16 parallèles et échelonnés à intervalles réguliers, le nombre de ponts 16 correspondant à celui des pôles de l'interrupteur. Le coulisseau 14 mobile est agencé dans l'axe médian longitudinal du boîtier 12 et est actionné à translation alternée entre les positions d'ouverture et de fermeture par un mécanisme de manoeuvre 18 bidirectionnel à poignée rotative (non représentée). Le mécanisme 18

35

accouplé au coulisseau 14 est doté d'un système classique à genouillère 20 à passage brusque de point mort engendrant une vitesse optimale d'ouverture et de fermeture des contacts.

5

A chaque pôle est associé un pont de contact 16 perpendiculaire au coulisseau 14, et coopérant avec une paire de contacts fixes 22, 24 espacés et symétriques par rapport à l'axe médian longitudinal. Chaque paire de contacts fixes
10 22, 24 est agencée aux extrémités internes de deux lames 26, 28 conductrices prenant appui sur deux faces parallèles opposées du boîtier 12 isolant. Les extrémités externes des lames 26, 28 servent de plages de raccordement 30, 32 du
15 des contacts fixes 22, 24 de tous les pôles se trouve dans un même plan parallèle au fond du boîtier 12, et est répartie selon deux rangées identiques disposées de part et d'autre de l'axe du coulisseau 14. Les ponts de contacts 16 du coulisseau 14 sont tous identiques entre eux et un
20 seul sera décrit en détail par la suite. Chaque pont 16 est du type à contacts auto-compensés comprenant une paire de couteaux 34, 36 rapprochés et parallèles l'un à l'autre en s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale de déplacement du coulisseau 14. La paire de couteaux 34,
25 36 en matériau conducteur, constitue une pince en forme de double lyre susceptible d'enserrer les deux contacts fixes 22, 24 espacés du pôle correspondant lors du déplacement rectiligne du coulisseau 14 vers la position de fermeture. Un dispositif de maintien 38 des deux couteaux 34, 36 est
30 agencé dans la zone médiane du pont 16, et coopère avec des moyens élastiques, notamment des ressorts 40, pour assurer une pression de contact convenable.

Le fonctionnement d'un tel interrupteur est bien connu des
35 spécialistes et il suffit de rappeler que l'actionnement par le mécanisme 18 du coulisseau 14 vers la position d'ouverture engendre une double interruption du courant par pôle. L'extinction des deux arcs en série est facilitée.

tée au moyen d'une chambre d'extinction par intervalle de coupure, chaque chambre comprenant au moins une ou deux tôles 42 métalliques de désionisation de l'arc. La pression de contact normalement assurée par les moyens élastiques est renforcée en cas de court-circuit grâce au phénomène d'auto-compensation dû à l'attraction électrodynamique s'exerçant entre les contacts à couteaux 34, 36 parallèles du pont 16 parcourus par des courants de même sens, l'intensité du courant dans chaque couteau étant égale à la moitié du courant total traversant le pôle correspondant.

Selon l'invention, chacun des deux couteaux 34, 36 constitutifs de la pince comprend une structure divisée à points de contacts multiples, équipée d'un premier doigt de contact 44 extérieur à saillies 44A, 44B, l'ensemble étant conformé en U renversé à l'intérieur duquel est logé un deuxième doigt de contact 46 interne juxtaposé en forme de barreau (fig. 3 et 4). Les extrémités opposées des deux doigts de contact 44, 46 de chaque couteau sont taillées en chanfrein de manière à constituer quatre bossages 48A, 48B; 50A, 50B, dont les faces de contact sont situées dans un même plan. Les deux bossages 48A, 48B du doigt de contact 44 extérieur appartenant au couteau 34 supérieur sont disposés en face des bossages conjugués 48A, 48B du doigt de contact 44 extérieur appartenant au couteau 36 inférieur. Il en est de même pour les autres bossages 50A, 50B respectifs des deux doigts de contact 46 internes des couteaux 34, 36. Chaque pont de contact 16 mobile présente en position de fermeture de l'interrupteur, huit points de contact avec la paire de contacts fixes 22, 24 du pôle correspondant. L'écartement vertical ménagé entre les bossages respectifs des deux couteaux supérieur et inférieur 34, 36, correspond sensiblement à l'épaisseur des contacts fixes 22, 24. En position de fermeture, ces derniers sont pris en sandwich entre les bossages des deux couteaux 34, 36, et chaque contact fixe 22, 24 présente une arête 52 d'entrée oblique taillée en biseau .

Les parties centrales planes des deux couteaux 34, 36 du pont 16 sont serrées l'une contre l'autre par le dispositif 38 avec interposition d'un élément isolant 54 assurant la répartition du courant dans les deux couteaux. Le dispositif de maintien 38 des couteaux 34, 36 comporte une

5 paire d'organes de serrage 56, 58 pourvu chacun de deux lames 60, 62 support comprenant deux ergots d'accrochage 64, 66 repliés à angle droit en sens inverse et prenant appui sur la base du couteau inférieur 36, l'un 64 sur le

10 doigt de contact interne 46, et l'autre 66 sur le doigt de contact externe 44. Les lames 60, 62 traversent verticalement des ouvertures 68 alignées ménagées dans les couteaux 34, 36 au niveau du plan de séparation des doigts de contacts 44, 46. A l'opposé des ergots 64, 66, les lames 60,

15 62 sont équipées de tenons 70 coopérant avec des rondelles 72 d'arrêt. A chaque organe de serrage 56, 58 est associé un ressort de compression 40 intercalé entre la rondelle 72 d'arrêt et la face supérieure du couteau 34 à l'opposé des contacts à bossages. On remarque que le ressort de

20 pression de contact 40 repose par l'intermédiaire d'une rondelle 72a sur les deux doigts de contact 44, 46 juxtaposés constitutifs du couteau 34 supérieur.

La présence des huit points de contact par pôle permet une réduction de l'échauffement de l'interrupteur en fonctionnement nominal et autorise de ce fait une augmentation de

25 calibre en utilisant la même section de cuivre pour les organes de contact. L'endurance électrique de l'interrupteur est également améliorée grâce à la conception des couteaux 34, 36 et à la forme oblique de l'arête d'entrée 52 des contacts fixes 22, 24. Au début de la course d'ouverture (selon le sens de la flèche F) du coulisseau 14

30 s'opère en premier lieu la séparation des contacts fixes 22, 24 avec les bossages 50A, 50B correspondants des doigts de contact internes 46 superposés des couteaux 34 et 36 (fig. 5). L'arête 52 des contacts fixes 22, 24 reste en

35 contact avec les autres bossages 48A, 48B des doigts de contact 44 extérieurs. La séparation intervient ultérieurement lors de la course poursuivie du coulisseau 14 vers la position d'ouverture, et il en résulte deux arcs tirés

- respectivement entre les bossages 48A, 48B des doigts extérieurs 44 et les contacts fixes 22, 24 (fig. 6). La présence des tôles 42 de désionisation assure une extinction rapide des arcs. On remarque que les deux doigts de contacts 46 internes des couteaux 34, 36 servent uniquement
- 5 au passage d'une partie du courant nominal en position de fermeture de l'interrupteur, mais ne sont pas concernés par la coupure lors de l'ouverture de l'appareil.
- 10 Le pouvoir de fermeture sur court-circuit et la tenue électrodynamique de l'interrupteur sont également améliorés grâce à la répartition judicieuse du courant dans les doigts de contact des couteaux 34, 36 sans nécessiter une augmentation de la course du coulisseau 14.
- 15 L'invention n'est bien entendu nullement limitée au mode de mise en oeuvre plus particulièrement décrit et représenté aux dessins annexés, mais elle s'étend bien au contraire à toute variante restant dans le cadre des équivalences électrotechniques.
- 20

Revendications :

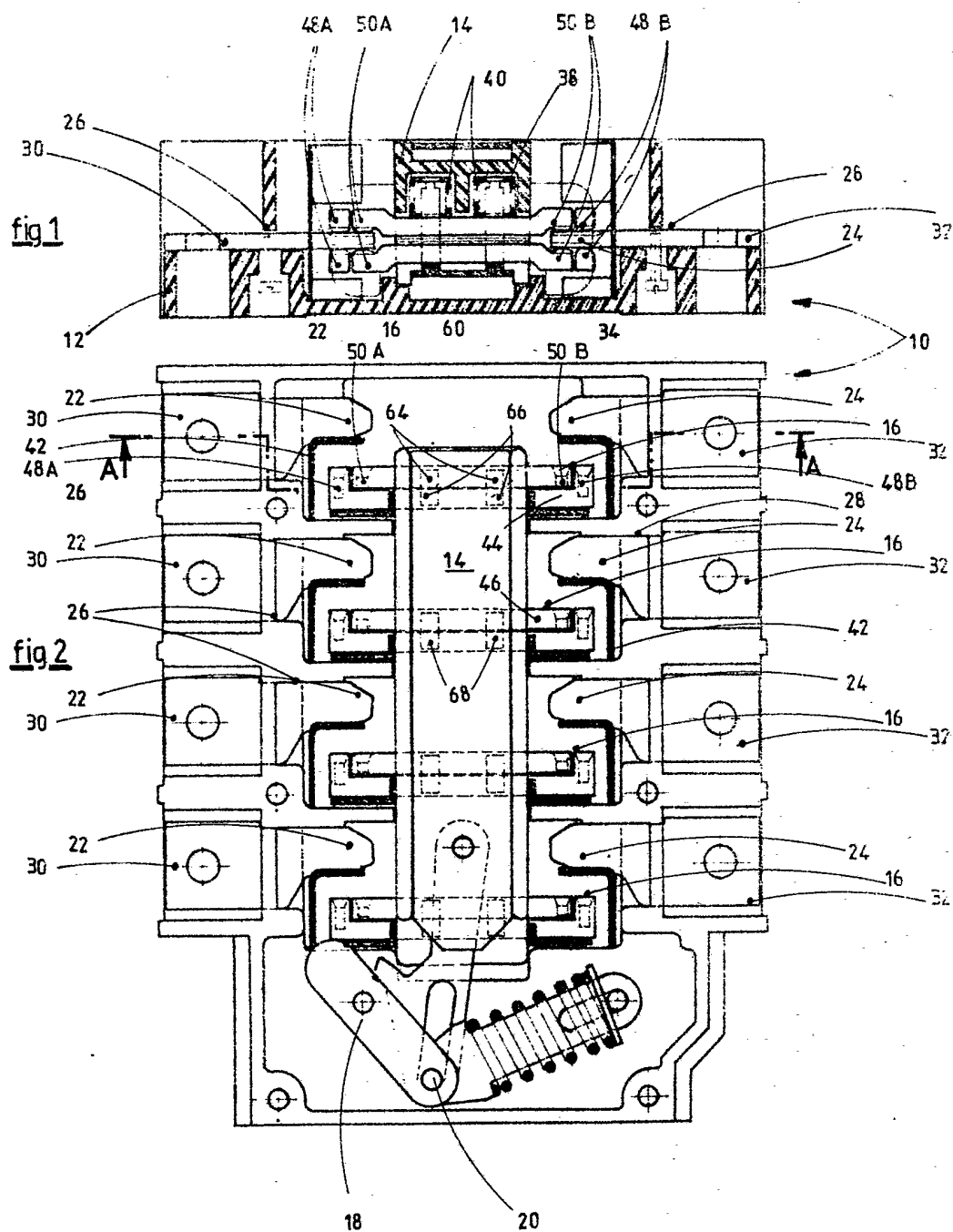
1. Interrupteur électrique multipolaire à basse tension et à haute tenue électrodynamique, logé dans un boîtier (12) en matériau isolant moulé, et comprenant :
- un coulisseau (14) de commutation équipé d'une pluralité de ponts de contact (16) dont le nombre correspond à celui des pôles, chaque pont (16) étant perpendiculaire au coulisseau (14),
 - un mécanisme de manoeuvre (18) du coulisseau (14) entraîné en translation alternée entre les positions d'ouverture et de fermeture,
 - une paire de contacts fixes (22, 24) par pôle, agencés aux extrémités internes de deux lames conductrices (26, 28) symétriques par rapport à l'axe de déplacement du coulisseau (14) et prenant appui sur deux faces opposées du boîtier (12),
 - chaque pont de contact (16) comportant deux couteaux (34, 36) superposés et parallèles constituant une pince à contacts auto-compensés susceptibles de coopérer avec la paire de contacts fixes (22, 24) pour assurer lors de l'ouverture une double interruption du courant dans le pôle correspondant, caractérisé par le fait que chacun des deux couteaux (34, 36) constitutifs de la pince présente une structure divisée à points de contacts multiples, comprenant un premier doigt de contact (44) doté à ses extrémités opposées de deux saillies (44A, 44B) latérales, qui encadrent un deuxième doigt de contact (46) juxtaposé au premier et que les deux saillies (44A, 44B) du premier doigt (44) sont munies chacune d'un bossage (48A, 48B) situé dans un même plan horizontal au voisinage d'un autre bossage (50A, 50B) disposé à chaque extrémité du deuxième doigt (46), chaque couteau (34, 36) étant ainsi équipé de quatre points de contacts avec la paire de contacts fixes (22, 24), ces derniers étant agencés pour provoquer une séparation préalable avec les bossages (50A, 50B) correspondants du deuxième doigt (46) de chaque couteau (34, 36), au début de la course d'ouverture de l'interrupteur, et la séparation définitive avec les bossages (48A, 48B) du

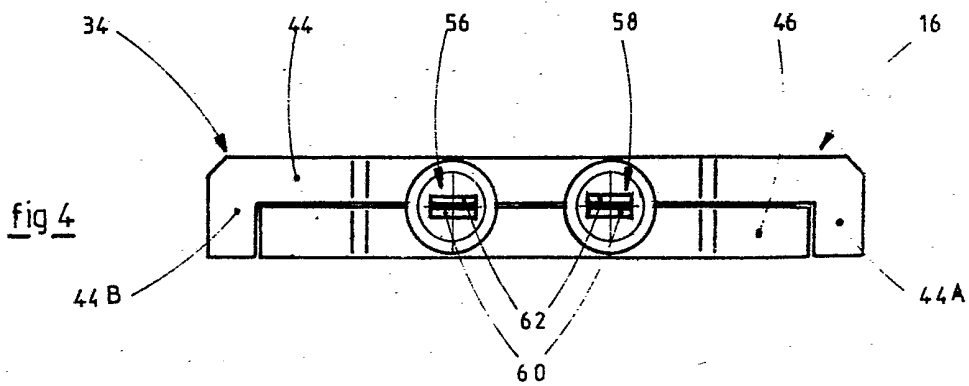
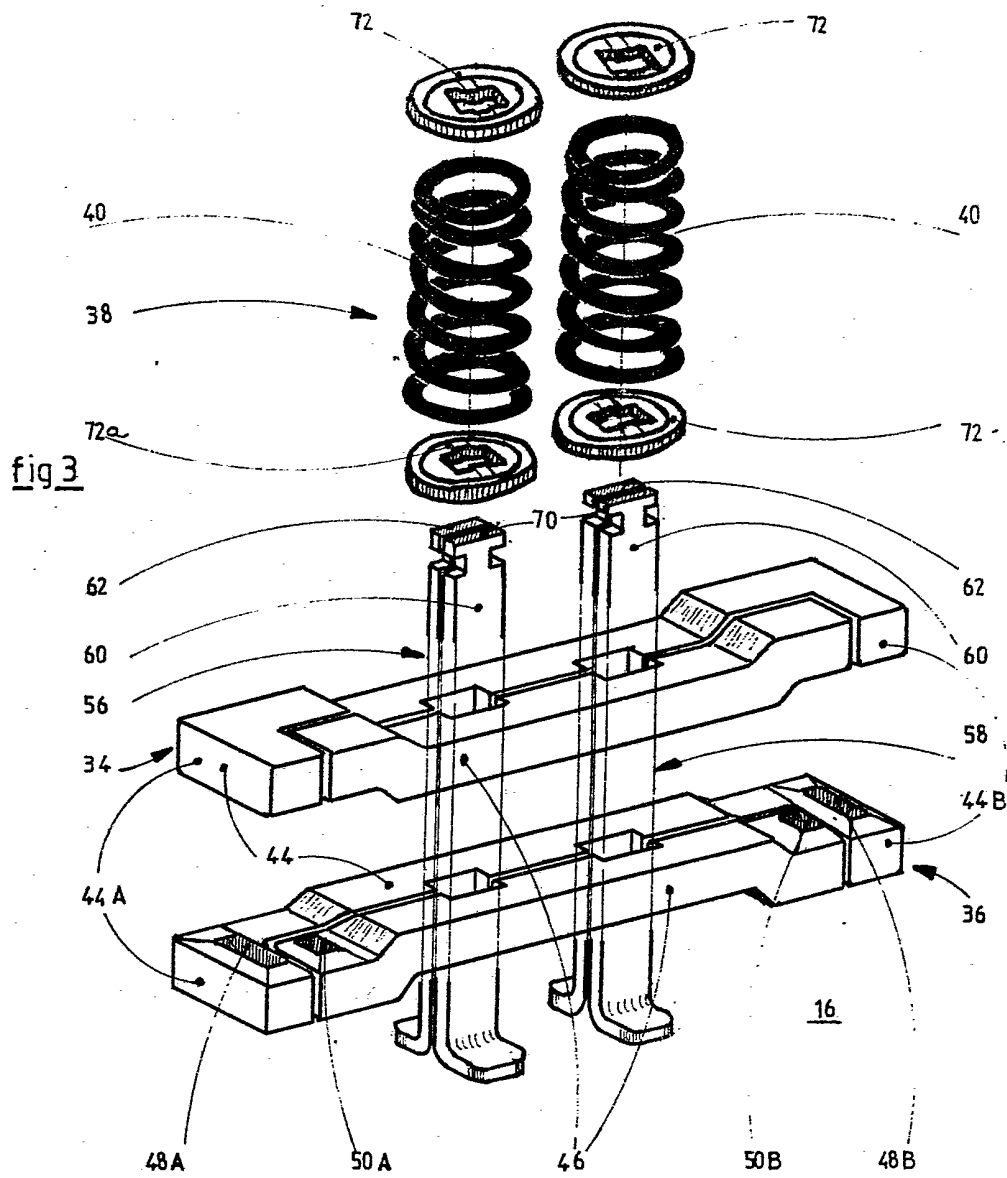
premier doigt (44) lors de la course poursuivie du coulis-
seau (14) vers la position d'ouverture.

- 5 2. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le deuxième doigt de contact (46) de chaque couteau (34, 36) est en forme de barreau logé à l'intérieur d'un U renversé du premier doigt de contact (44).
- 10 3. Interrupteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'arête (52) d'entrée de chaque contact fixe (22, 24) possède un profil oblique ou à crans décalés dans le sens de déplacement du coulisseau (14) pour assurer ladite séparation préalable avec les bossages (50A, 50B)
- 15 4. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant un dispositif de maintien (38) des couteaux supérieur (34) et inférieur (36) de chaque pince, caractérisé par le fait que le dispositif de maintien (38) est formé par une paire d'organes de serrage (56, 58) com-
20 portant chacun un ressort de compression (40) enfilé sur un moyen de liaison mécanique des deux couteaux (34, 36), et prenant appui sur la face supérieure des deux doigts de contact (44, 46) de l'un des couteaux, par exemple le couteau supérieur (34).
- 25 5. Interrupteur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le moyen de liaison mécanique de chaque organe de serrage comprend deux lames (60, 62) verticales équipées chacune d'un ergot (64, 66) d'accrochage prenant ap-
30 pui sur la base du couteau (36) inférieur, l'un (64) sur le deuxième doigt de contact (46), l'autre (66) sur le premier doigt de contact (44), et que les deux lames (60, 62) juxtaposées traversent des ouvertures (68) alignées des couteaux (34, 36) au niveau du plan vertical de sépa-
35 ration des doigts de contacts (44, 46) et sont dotées de tenons (70) coopérant avec des rondelles (72) d'arrêt du-
dit ressort (40).

6. Interrupteur selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé par le fait que le bossage (48A, 48B) du pre-
mier doigt de contact (44) de chaque couteau (34, 36) pré-
sente une surface de contact supérieure à celle du bossage
5 (50A, 50B) du deuxième doigt de contact (46).

1/3





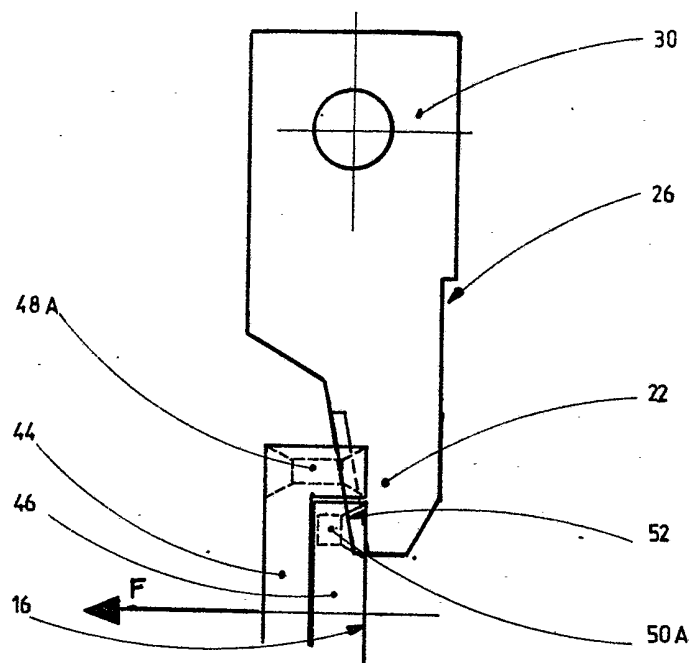


fig 5

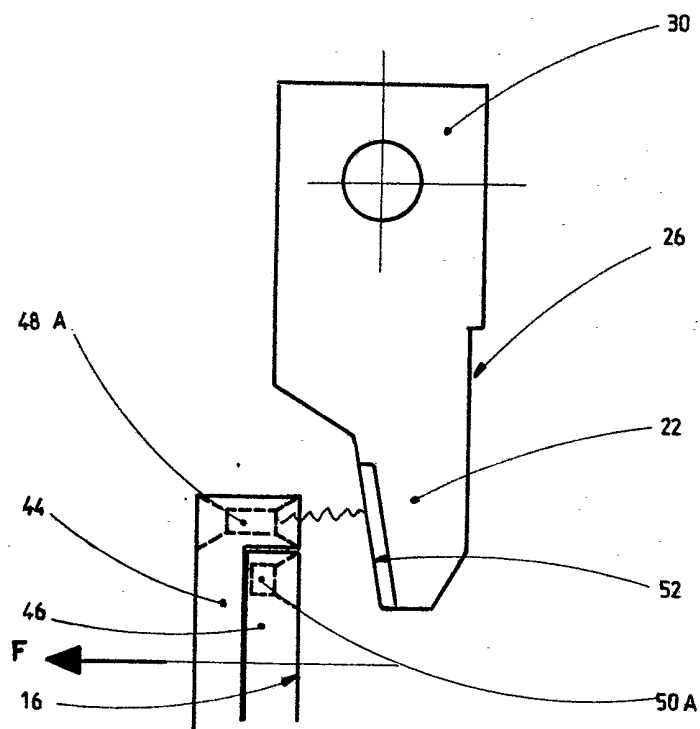


fig 6