

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 139 368 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.10.2001 Bulletin 2001/40

(51) Int Cl. 7: **H01H 33/66**

(21) Numéro de dépôt: **01410033.3**

(22) Date de dépôt: **30.03.2001**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **31.03.2000 FR 0004162**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SA
92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeurs:

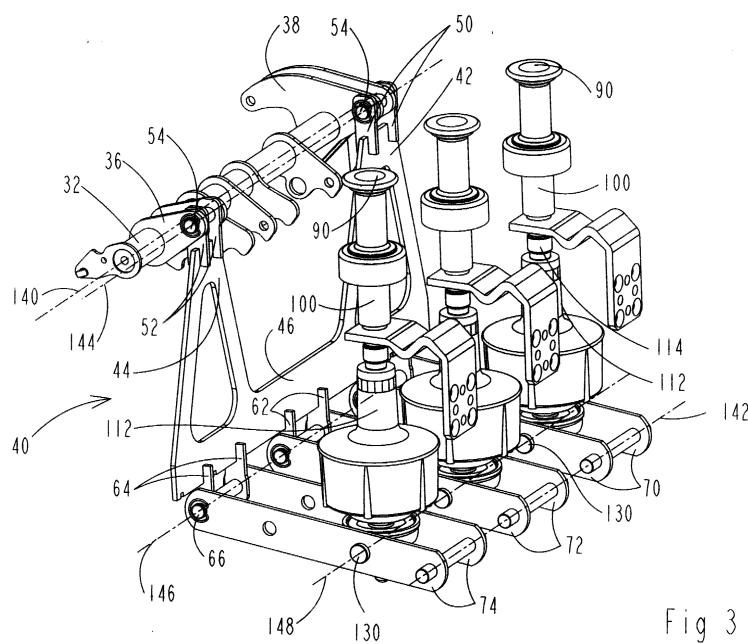
- **Marin-Pache, Reynald,
Schneider Electric Ind. SA
38050 Grenoble cedex 09 (FR)**
- **Milan, Thierry, Schneider Electric Industries SA
38050 Grenoble cedex 09 (FR)**
- **Perrin, Denis, Schneider Electric Industries SA
38050 Grenoble cedex 09 (FR)**

(74) Mandataire: **Broydé, Marc
Schneider Electric Industries SA,
Service Propriété Industrielle - A7
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

(54) **Appareillage électrique de coupure multipolaire muni d'un mécanisme d'entraînement et de modules de coupure**

(57) Un appareillage électrique de coupure multipolaire comporte un mécanisme d'entraînement 12 muni d'un arbre des pôles 32 et une pluralité de modules de coupure 14, 16, 18. Chaque module comporte une ampoule à vide mue par une tige mobile articulée à un levier de transmission 70, 72, 74. L'arbre des pôles 32 est lié aux leviers de transmission par l'intermédiaire d'une

bielle de liaison 40. Cette bielle commune 40 confère une grande rigidité à la chaîne cinématique de transmission. Par ailleurs, elle permet de produire à faible coût des appareillages ayant des distances entre modules de coupures variables, à partir d'un arbre des pôles standard. Enfin, elle permet de retarder la différentiation des appareillages.



Description

[0001] L'invention se rapporte à un appareillage électrique de coupure multipolaire, et en particulier à un appareillage de coupure multipolaire comportant des ampoules à vide.

[0002] Le document EP 0 346 603 décrit un appareillage électrique de coupure tripolaire comportant trois modules polaires de coupure identiques disposés côté à côté sur un châssis. Chaque module comporte une ampoule à vide munie d'une tige de commande mobile en translation. Un mécanisme d'entraînement à ressort de type connu comportant un arbre des pôles, permet l'entraînement des tiges de commande des trois ampoules à vide. Chaque tige de commande est reliée à l'arbre des pôles par l'intermédiaire d'une tringlerie indépendante, propre au module de coupure correspondant. Cette tringlerie est composée d'un levier de transmission, disposé entre deux bielles, l'une des bielles reliant le levier à une manivelle de l'arbre des pôles et l'autre reliant le levier à la tige de commande de l'ampoule à vide. En pratique, les ampoules à vide des différents pôles sont susceptibles d'être soumises, lors de l'ouverture comme de la fermeture, à des efforts différents. Lors de l'ouverture, il peut arriver que les contacts d'une ampoule soient légèrement soudés, ou bien au contraire que les efforts électromagnétiques induits par les courants sur les contacts tendent à séparer plus violemment les contacts de l'une des ampoules. Lors de la fermeture, notamment si celle-ci a lieu sur un court-circuit pour l'un des pôles, l'un des contacts peut être soumis à des efforts de répulsion très importants. Du fait de ces sollicitations différentes sur les tiges des ampoules à vide des différents pôles, l'arbre des pôles se trouve soumis à des contraintes de torsion importantes, directement transmises par les tringleries indépendantes des différents pôles. Il existe alors un risque de déformation dynamique en torsion importante de l'arbre des pôles, qui a pour conséquence une fermeture ou une ouverture non simultanée des différentes ampoules. Pour pallier ce risque, il est alors nécessaire de surdimensionner l'arbre des pôles, de manière à lui conférer une rigidité supplémentaire en torsion. Par ailleurs, l'appareillage ne permet pas de faire varier facilement l'espacement entre les ampoules à vide des différents pôles. Il est vrai que la construction en modules de coupure identiques et indépendants permettrait théoriquement toute disposition arbitraire. Toutefois, à chaque distance entre pôles correspond un arbre des pôles différent, puisque les manivelles de l'arbre des pôles doivent être espacées de la même distance les unes des autres que les ampoules. Or, l'arbre des pôles est une pièce particulièrement onéreuse, d'autant plus que sa rigidité en torsion est critique. De plus, la nécessité de prévoir des arbres des pôles différents pour chaque entraxe interdit de concevoir le mécanisme comme une unité fonctionnelle prémontée en usine indépendamment des modules de coupure. L'architecture ne favorise guère la différenciation

retardée des différents modèles d'une gamme d'appareillages de coupure.

[0003] Un objectif de l'invention est de réaliser un appareillage électrique de coupure multipolaire à modules polaires de coupure indépendants, permettant la manœuvre simultanée des différents modules. Un autre objectif est d'accroître la modularité d'un appareillage de coupure multipolaire à modules de coupure polaires indépendants, en permettant à faible coût de changer la distance entre pôles. Un autre objectif est d'obtenir une architecture qui permette un stockage de sous-ensembles fonctionnels standardisés, et leur montage au dernier moment pour satisfaire aux besoins du client.

[0004] Selon l'invention, ces objectifs sont atteints grâce à un appareillage électrique de coupure multipolaire comportant

- un support ;
- un mécanisme d'entraînement muni d'un arbre des pôles tourillonnant autour d'un premier axe géométrique fixe par rapport au support ;
- une pluralité de modules de coupure chaque module comportant
- une paire de contacts séparables comportant au moins un contact mobile ;
- une tige mobile solidaire du contact mobile ;
- un levier de transmission pivotant autour d'un deuxième axe géométrique parallèle au premier axe géométrique, ledit deuxième axe géométrique étant commun à l'ensemble des modules de coupure et fixe par rapport au support ;
- des moyens de liaison du levier de transmission à ladite tige ;

35 caractérisé en ce qu'il comporte en outre une bielle unique de liaison de l'arbre des pôles aux leviers de transmission des différents modules de coupure, la bielle étant articulée d'une part sur au moins deux manivelles coaxiales de l'arbre des pôles, définissant un troisième 40 axe géométrique de pivotement parallèle au premier axe géométrique, et d'autre part sur des pivots assurant un pivotement de chaque levier de transmission par rapport à la bielle autour d'un quatrième axe géométrique de pivotement parallèle au premier axe géométrique et 45 commun à l'ensemble des modules de coupure.

[0005] Selon un mode de réalisation, la tige mobile est, dans chaque module, liée à la bielle par l'intermédiaire d'une liaison pivotante autour d'un cinquième axe géométrique parallèle au premier axe géométrique. On obtient ainsi une disposition géométrique simple et avantageuse, qui assure un renvoi géométrique vers un arbre des pôles situé à la hauteur des ampoules à vide, tout en permettant à la bielle de travailler en traction lors de la fermeture des contacts. Préférentiellement, la tige mobile est liée à la bielle par l'intermédiaire d'une liaison pivotante autour d'un cinquième axe géométrique, ceci dans chaque module. L'effet de levier permet dans cette configuration une réduction de l'amplitude du mouve-

ment transmis et une démultiplication des efforts, ce qui est particulièrement favorable lorsque les contacts n'ont qu'une faible course d'ouverture et de fermeture, comme c'est le cas en particulier pour les ampoules à vide.

[0006] Préférentiellement, la bielle est disposée de manière à être sollicitée en traction lors de la fermeture. La fermeture est la séquence de mouvement où les efforts transmis par la bielle sont les plus importants. En faisant travailler la bielle en traction dans cette séquence, on limite les déformations de la bielle. Lors de l'ouverture, la bielle est sollicitée en compression mais les efforts sont relativement moins importants, de sorte que les risques de déformation de la bielle hors de son plan par flambage sont écartés.

[0007] Préférentiellement, la bielle comporte une tôle conformée de telle manière que son moment quadratique par rapport à un axe perpendiculaire à un plan contenant le troisième et le quatrième axe, soit élevé. La rigidité de la bielle à la flexion dans un plan contenant les troisième et quatrième axes permet d'éviter tout risque de retard à l'ouverture ou à la fermeture d'une des paires de contacts.

[0008] Selon un mode de réalisation préféré, la bielle comporte une tôle comportant deux bras en Vé chaque bras en Vé comportant une extrémité convergente supportant un palier d'articulation avec une des manivelles de l'arbre des pôles, et une extrémité divergente, les extrémités divergentes des deux bras en Vé étant reliées l'une à l'autre par une base supportant des paliers d'articulation avec les leviers des modules de coupure.

[0009] Selon un mode de réalisation, les moyens de liaison du levier de transmission à ladite tige comportent un bras isolant. Cette disposition permet d'assurer l'isolation entre les contacts et le mécanisme, qui est accessible aux opérateurs.

[0010] Selon un mode de réalisation, les moyens de liaison du levier de transmission à ladite tige comportent

- un ressort de pression de contact ayant deux extrémités ;
- un premier organe de support d'une première extrémité du ressort, solidaire du levier ;
- un deuxième organe de support d'une deuxième extrémité du ressort, solidaire de la tige ;
- une liaison mécanique entre le premier organe et le levier, assurant la transmission intégrale du mouvement du levier dans le sens de la fermeture et n'assurant pas la transmission du mouvement dans le sens de l'ouverture.

[0011] Préférentiellement, chaque module de coupure comporte un bâti muni de paliers de support assurant le pivotement du levier de transmission autour du deuxième axe de pivotement. Les modules de coupures peuvent alors être prémontés et essayés en usine, avant leur montage avec le mécanisme et la bielle. Ceci contribue à améliorer la différenciation retardée.

[0012] De préférence, la bielle fait avec les leviers de

transmission un angle voisin d'un angle droit, et la tige travaille en translation dans un plan sensiblement parallèle à la bielle. En d'autres termes, le plan géométrique défini par les deuxième et quatrième axes géométriques d'une part et le plan géométrique défini par les troisième et quatrième axes géométriques d'autre part, font entre eux un angle voisin de 90°, alors que la tige est parallèle au plan contenant les troisième et quatrième axes.

[0013] L'invention est particulièrement adaptée à ce que chaque module de coupure comporte une ampoule à vide constituant une enceinte dans laquelle sont situés les contacts séparables. Toutefois, elle est éventuellement adaptable à d'autres principes de coupure, pour autant que la course d'ouverture et de fermeture des contacts soit faible.

[0014] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, d'un mode particulier de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue éclatée d'un appareillage de coupure selon un mode de réalisation de l'invention, montrant en particulier un mécanisme d' entraînement et des modules de coupure ;
- la figure 2 représente une vue en coupe de l'appareillage de la figure 1, en position d'ouverture ;
- la figure 3 représente une vue en perspective d'une chaîne cinématique de transmission reliant le mécanisme aux modules de coupure ;
- la figure 4 représente une vue de côté de la chaîne cinématique, en position de fermeture.

[0015] En référence aux figures 1 et 2, un appareillage de coupure tripolaire 10 est composé d'un mécanisme d' entraînement 12 et de trois modules de coupure identiques 14, 16, 18, disposés côté à côté d'un même côté d'une cloison 20 les séparant du mécanisme d' entraînement 12. La cloison 20 est constituée par une tôle comportant trois fenêtres 22, 24, 26 et repose sur une deuxième tôle 28 disposée en équerre et faisant office de socle. La cloison 20 est au potentiel de la terre et assure la protection électrique des personnes.

[0016] Le mécanisme d' entraînement 12 peut être de tout type connu comportant un arbre des pôles. Il peut s'agir par exemple d'un mécanisme du type décrit dans le document EP-A-0 222 645, muni d'un sous-ensemble d'armement et de fermeture comportant un ressort de fermeture, et d'un sous-ensemble d'ouverture comportant un ressort d'ouverture. L'essentiel dans le cadre la présente invention est que le mécanisme comporte un arbre de sortie, dit encore arbre des pôles. Dans l'exemple de réalisation, le mécanisme 12 est fixé sur un châssis de support 30 et muni d'un arbre des pôles 32 supporté par des paliers 34 fixés au châssis 30. Le châssis est lui-même fixé à la cloison 20.

[0017] Comme l'illustre la figure 3, l'arbre des pôles

32 comporte deux manivelles doubles 36, 38 qui traversent la paroi du châssis par des lumières et permettent l'articulation entre l'arbre des pôles 32 et une bielle de transmission 40. La bielle de transmission 40 est constituée par une pièce plate formant deux bras doubles en Vé 42, 44, espacés l'un de l'autre, et reliés du côté de leur extrémité divergente par une base 46. Chaque bras en Vé 42, 44 supporte, à son extrémité convergente, une paire de pattes 50, 52 munies d'alésages coaxiaux, formant des paliers. Les manivelles 36, 38 comportent également des alésages coaxiaux formant paliers, de sorte qu'une liaison pivotante de type charnière est obtenue entre les manivelles doubles 36, 38 de l'arbre des pôles 32 et la bielle 40 par insertion d'axes 54 dans les alésages correspondants des manivelles doubles 36, 38 et des pattes doubles 50, 52. La base 46 supporte trois paires de pattes 60, 62, 64 munies d'alésages coaxiaux, formant paliers. Ces pattes permettent, par insertion d'axes 66, une liaison type charnière avec trois leviers doubles 70, 72, 74 appartenant aux trois modules polaires 14, 16, 18 de l'appareillage, qui traversent les fenêtres 22, 24, 26 de la cloison 20.

[0018] Les trois modules de coupe étant identiques, seul le module 18 sera décrit. Comme l'illustre la figure 2, le module 18 comporte une ampoule à vide 80 supportée par un bâti 82. Le bâti 82 est fixé à la paroi 20 et au socle 28, de sorte que le châssis 30, les tôles 20, 28 et les bâts 82 des trois pôles forment ensemble un support 83 pour les autres pièces de l'appareillage. Deux plages de raccordement 84, 86, fixées au bâti 82, sont destinées à raccorder électriquement l'ampoule 80 à un jeu de barres (non représenté). On désigne ici par l'expression générique d'ampoule à vide un sous-ensemble de type connu, comportant un corps cylindrique 88 formant une enceinte où règne un vide relatif et qui renferme une paire de contacts séparables 90, 92 reliés aux plages de raccordement 84, 86. Le corps 88 est lui-même divisé en un tronçon isolateur médian 94 en matériau isolant, un premier tronçon d'extrémité métallique constituant un premier flasque de fermeture 96, et un deuxième tronçon d'extrémité métallique constituant un deuxième flasque de fermeture 98. Le contact 92 est fixe et relié au deuxième flasque 98. L'autre contact 90 constitue une extrémité axiale d'une tige 100 mobile en translation le long de son axe et traversant le corps 88 de l'ampoule par un orifice du flasque 96. Un soufflet d'étanchéité 102 brasé sur la tige 100 et sur la paroi interne du premier flasque 96, permet un mouvement axial de translation de la tige 100 et du contact mobile 90 par rapport au contact fixe 92, tout en préservant le vide régnant dans l'enceinte. Le raccordement électrique de la tige 100 au jeu de barres est assuré au moyen d'une liaison électrique flexible 104 dont une extrémité constitue également la plage de raccordement 84.

[0019] A l'extérieur de l'enceinte, la tige 100 est reliée au levier double 74, par l'intermédiaire d'un bras isolant 110. Le bras isolant comporte un corps en matière plastique 112 surmoulant d'une part la tête d'une première

tige filetée 114, et d'autre part la tête d'une deuxième tige filetée 116 située dans le prolongement axial de la première. La première tige filetée 114 est vissée dans un trou borgne taraudé situé à l'extrémité de la tige 100 de l'ampoule 80. Sur la deuxième tige filetée 116 est vissé un écrou tubulaire 118 de réglage. L'écrou 118 supporte à une extrémité une assiette de support 120 pour une extrémité d'un ressort de pression de contact 122. L'autre extrémité du ressort 122 porte sur une deuxième assiette 124, qui repose sur un barreau 126. Le barreau comporte un alésage 128 formant un fourreau de guidage traversé par l'écrou tubulaire 118. Le barreau 126 tourillonne librement dans des axes latéraux 130 supportés par les bras du levier 74. Le fourreau de guidage 128 autorise à la fois la translation de l'écrou 118 parallèlement à son axe et sa libre rotation. L'écrou 118 comporte un épaulement qui vient reposer sur la partie barreau 126 opposée à la deuxième assiette 124. Les deux bras du levier double 74 pivotent autour d'un axe 132 supporté par le bâti 82. Les trois modules de coupe 14, 16, 18 de l'appareillage 10 étant disposés côté à côté, les axes de pivotement 132 des leviers 70, 72, 74 sont alignés, et parallèles à l'arbre des pôles 32. Les leviers 70, 72, 74 sont parallèles.

[0020] Ainsi, la chaîne cinématique reliant l'arbre des pôles 32 aux tiges 100 des trois modules de coupe 14, 16, 18 comporte une bielle unique 40 de liaison entre l'arbre de pôles 32 et les trois leviers doubles 70, 72, 74 des modules de coupe, et est prolongé dans chaque module par un isolant 112, dont une extrémité coulisse dans un fourreau 128 tourillonnant par rapport au levier double 70, 72, 74, et l'autre extrémité est solidaire de la tige 100 de l'ampoule 80. Cette chaîne cinématique permet de définir cinq axes géométriques de rotation parallèle : un premier axe géométrique 140 de pivotement de l'arbre des pôles, un deuxième axe géométrique 142 de pivotement des leviers 70, 72, 74, un troisième axe géométrique 144 de pivotement de la bielle par rapport aux manivelles de l'arbre des pôles, un quatrième axe géométrique 146 de pivotement de la bielle par rapport aux leviers, et un cinquième axe géométrique 148 de pivotement des barreaux 126 par rapport aux leviers 70, 72, 74. Le premier axe 140 et le deuxième axe 142 sont tout deux fixes par rapport au support 83, les autres axes étant mobile pendant les séquences d'ouverture et de fermeture.

[0021] En toute rigueur, le mouvement imprimé à la tige 100 de l'ampoule 80 par ce mécanisme en l'absence de jeu entre les pièces mobiles ne serait pas parfaitement rectiligne par rapport au bâti 82. Toutefois, l'angle entre le levier 70, 72, 74 et la tige 100 est toujours très proche de l'angle droit, et la course de la tige 100 de l'ampoule entre sa position d'ouverture et sa position de fermeture ne dépasse pas quelques millimètres, ce qui correspond à un angle de rotation du levier ne dépassant pas quelques degrés, de sorte qu'en l'absence de jeu, le débattement radial de la tige 100 serait de l'ordre du centième de sa course axiale. Dans le mode

de réalisation décrit, ce débattement est absorbé par les jeux existants entre les divers éléments de la chaîne cinématique, notamment au niveau des axes 130, 132. Toutefois, si l'on souhaitait une course plus importante, il serait possible de guider le barreau 126 dans un oblong du levier 90, 92, 94.

[0022] La chaîne cinématique fonctionne de la manière suivante. Lorsque les contacts sont séparés et le mécanisme ouvert, la chaîne cinématique se trouve initialement dans la position représentée sur la figure 2. A la fermeture, le ressort de fermeture du mécanisme 12 entraîne l'arbre des pôles 32 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, sur une course de plus de 50°. La bielle 40 transmet ce mouvement de manière uniforme aux trois leviers doubles 70, 72, 74. Dans chacun des modules de coupure, le levier double pivote dans le sens des aiguilles d'une montre autour de l'axe 132, entraînant le barreau 126 qui comprime le ressort 122 par l'intermédiaire de l'assiette 124. L'effort de fermeture est ensuite transmis par le ressort 122 au contact mobile 90, par l'intermédiaire de l'assiette 120, de l'écrou 118 et du bras isolant 110. La chaîne cinématique se retrouve dans la position fermée de la figure 4, les contacts étant fermés.

[0023] A l'ouverture, le ressort d'ouverture du mécanisme 12 entraîne l'arbre des pôles dans le sens des aiguilles d'une montre, sur une course de plus de 50°. La bielle 40 transmet ce mouvement de manière uniforme aux trois leviers doubles 70, 72, 74. Dans chacun des modules de coupure, le levier double pivote dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour de l'axe 132 sur la figure 4, entraînant directement le barreau 126, l'écrou 118, le bras isolant 110 et la tige 100 du contact mobile, jusqu'à atteindre la position ouverte de la figure 2.

[0024] La bielle unique 40 possède un moment quadratique élevé par rapport à un axe perpendiculaire au plan géométrique contenant les axes de pivotement de la bielle par rapport à l'arbre des pôles et aux leviers doubles. Bien que la structure de la bielle ait été allégée pour diminuer sa masse, la base 46 préserve la rigidité recherchée. En d'autres termes, les efforts appliqués à la bielle dans son plan ne sont pas susceptibles d'induire une flexion notable de la bielle. Par conséquent, la bielle 40 confère à la chaîne cinématique une grande rigidité, de sorte que même si les efforts à appliquer aux différentes ampoules sont différents, leur mouvement sera néanmoins simultané. Par construction, l'arbre des pôles 32 est lui-même très rigide en torsion, de sorte qu'il est possible d'espacer les deux charnières joignant la bielle 40 à l'arbre des pôles 32 ce qui contribue à renforcer encore la rigidité de la chaîne cinématique.

[0025] La bielle est fabriquée par découpe d'une tôle. Les leviers sont également réalisés en tôle. L'isolation électrique est réalisée dans chaque module de coupure grâce aux bras isolants. Il est à noter que la partie isolante 112 du bras est conformée en jupe de manière à assurer une isolation optimale.

[0026] Pour modifier l'entraxe des modules polaires, il suffit de changer la bielle et, le cas échéant, la paroi 20, qui sont des pièces à très faible coût. Chaque bielle spécifique a une base de longueur différente et surtout

des pattes 60, 62, 64 en nombre et emplacements variables. Par contre, la distance entre les pattes 50, 52 assurant la liaison charnière avec les manivelles de l'arbre des pôles reste constante. Ainsi, l'arbre des pôles 32 reste identique quel que soit l'entraxe des modules polaires, ce qui signifie que le mécanisme 12 peut être prémonté en usine et forme une unité fonctionnelle pour l'ensemble de la gamme.

[0027] De même, les modules de coupure 14, 16, 18 sont identiques, quel que soit l'entraxe choisi. Ceci permet de différer le montage de l'appareillage jusqu'à ce que le choix du client soit arrêté.

[0028] Naturellement, diverses modifications sont possibles. Le nombre de modules n'est pas limité à trois : l'invention s'applique également à des appareillages dipolaires, quadripolaires, voire hexapolaires ou octopolaires. Les leviers 70, 72, 74 peuvent être simples. Le mécanisme d'entraînement peut être de tout type : à ressorts de fermeture et d'ouverture distincts, pour permettre une séquence fermeture, armement, ouverture, fermeture, ouverture ; à un seul ressort permettant la fermeture et l'ouverture.

Revendications

- 30 1. Appareillage électrique de coupure multipolaire comportant
 - un support (83) ;
 - un mécanisme d'entraînement (12) muni d'un arbre des pôles (32) tourillonnant autour d'un premier axe géométrique (140) fixe par rapport au support ;
 - une pluralité de modules de coupure (14, 16, 18), chaque module comportant
 - une paire de contact séparables (90, 92), comportant au moins un contact mobile (90) ;
 - une tige (100) mobile solidaire du contact mobile (90) ;
 - un levier de transmission (70, 72, 74), pivotant autour d'un deuxième axe géométrique (142) parallèle au premier axe géométrique (140), le dit deuxième axe géométrique étant commun à l'ensemble des modules de coupure (14, 16, 18) et fixe par rapport au support ;
 - des moyens de liaison du levier de transmission à ladite tige ;

55 **caractérisé en ce qu'il comporte en outre une bielle (40) unique de liaison de l'arbre des pôles (32) aux leviers de transmission (70, 72, 74) des différents modules de coupure, la bielle (40) étant articulée d'une part sur au moins deux manivelles (36,**

- 38) coaxiales de l'arbre des pôles (32), définissant un troisième axe géométrique (144) de pivotement parallèle au premier axe géométrique (140), et d'autre part sur des pivots (66) assurant un pivotement de chaque levier de transmission (70, 72, 74) par rapport à la bielle (40) autour d'un quatrième axe géométrique (142) de pivotement parallèle au premier axe géométrique (140) et commun à l'ensemble des modules de coupure (14, 16, 18).
2. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans chaque module, la tige mobile (100) est liée à la bielle (40) par l'intermédiaire d'une liaison pivotante autour d'un cinquième axe géométrique (148) parallèle au premier axe géométrique (140).
3. Appareillage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** dans chaque module, le cinquième axe de pivotement (148) se trouve entre le deuxième axe (142) et le quatrième axe (146), plus proche du deuxième axe (142) que du quatrième (146).
4. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bielle (40) est disposée de manière à être sollicitée en traction lors de la fermeture de l'appareillage.
5. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bielle (40) comporte une tôle conformée de telle manière que son moment quadratique par rapport à un axe perpendiculaire à un plan contenant le troisième (144) et le quatrième axe (146), soit élevé, de sorte que même si les efforts à appliquer aux différents modules de coupure (14, 16, 18) sont différents, leur mouvement sera néanmoins simultané.
6. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bielle (40) comporte une tôle comportant deux bras (42, 44) en Vé, chaque bras en Vé comportant une extrémité convergente supportant un palier d'articulation (50, 52) avec une des manivelles (36, 38) de l'arbre des pôles (32), et une extrémité divergente, les extrémités divergentes des deux bras en Vé (42, 44) étant reliées l'une à l'autre par une base (46) supportant des paliers d'articulation (60, 62, 64) avec les leviers (70, 72, 74) des modules de coupure.
7. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison du levier de transmission (70) à ladite tige (100) comportent un bras isolant (110).
8. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison du levier de transmission (70, 72, 74) à ladite tige (100) comportent
- un ressort de pression de contact (122) ;
 - un premier organe de support (124) d'une première extrémité du ressort, solidaire du levier (70, 72, 74) ;
 - un deuxième organe de support (120) d'une deuxième extrémité du ressort (122), solidaire de la tige ;
 - une liaison mécanique entre le premier organe de support (124) et le levier (70, 72, 74), telle que le premier organe de support est solidaire du levier lorsque le levier est déplacé dans le sens de la fermeture de l'appareillage.
9. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque module de coupure comporte un bâti (82) muni de paliers de support assurant le pivotement du levier de transmission (70, 72, 74) autour du deuxième axe de pivotement (142).
10. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bielle fait avec les leviers de transmission un angle voisin de l'angle droit et **en ce que** les tiges se déplacent en translation sensiblement parallèlement à la bielle.
11. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque module de coupure comporte une ampoule à vide (80) constituant une enceinte dans laquelle sont situés les contacts séparables (90, 92).

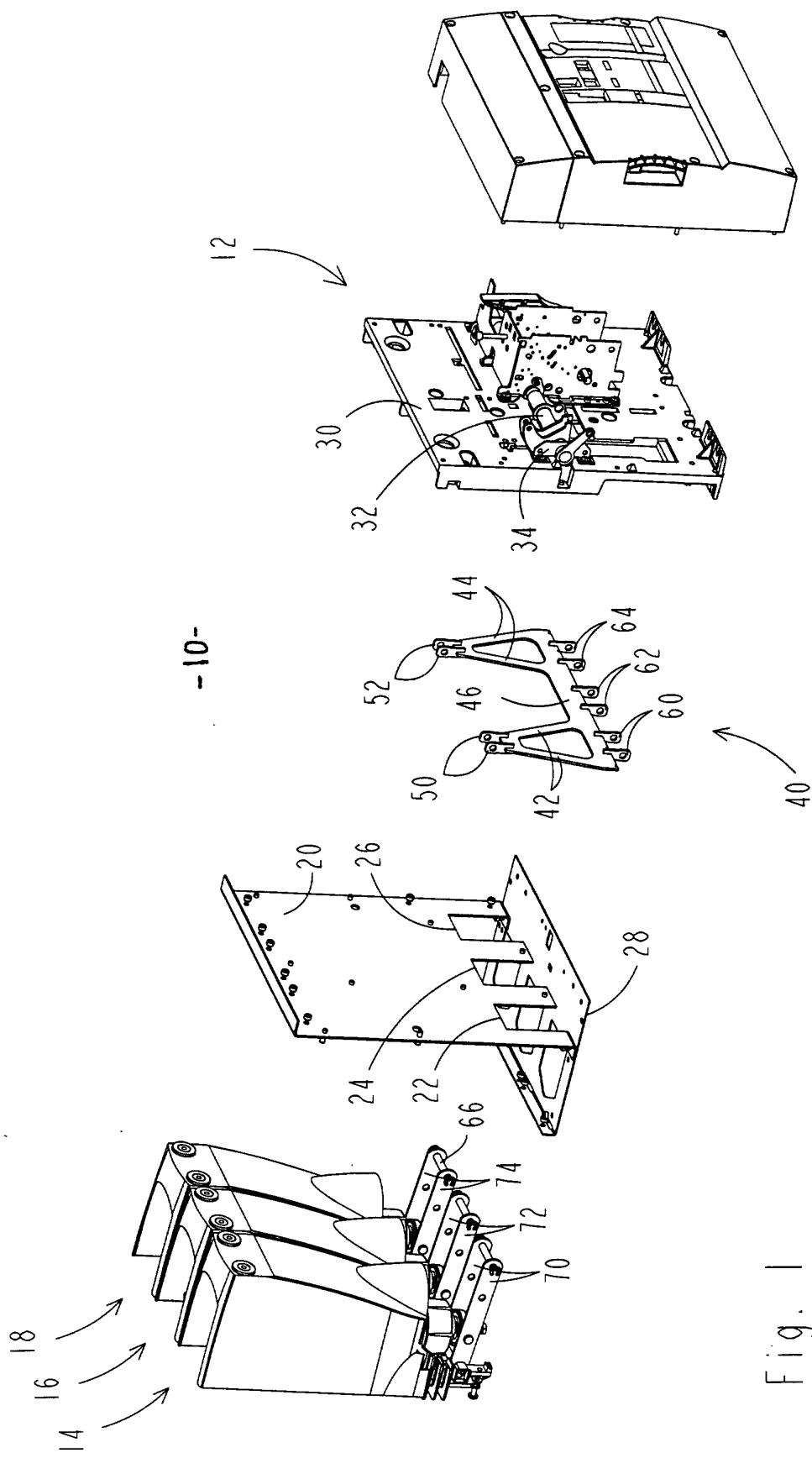


Fig. 1

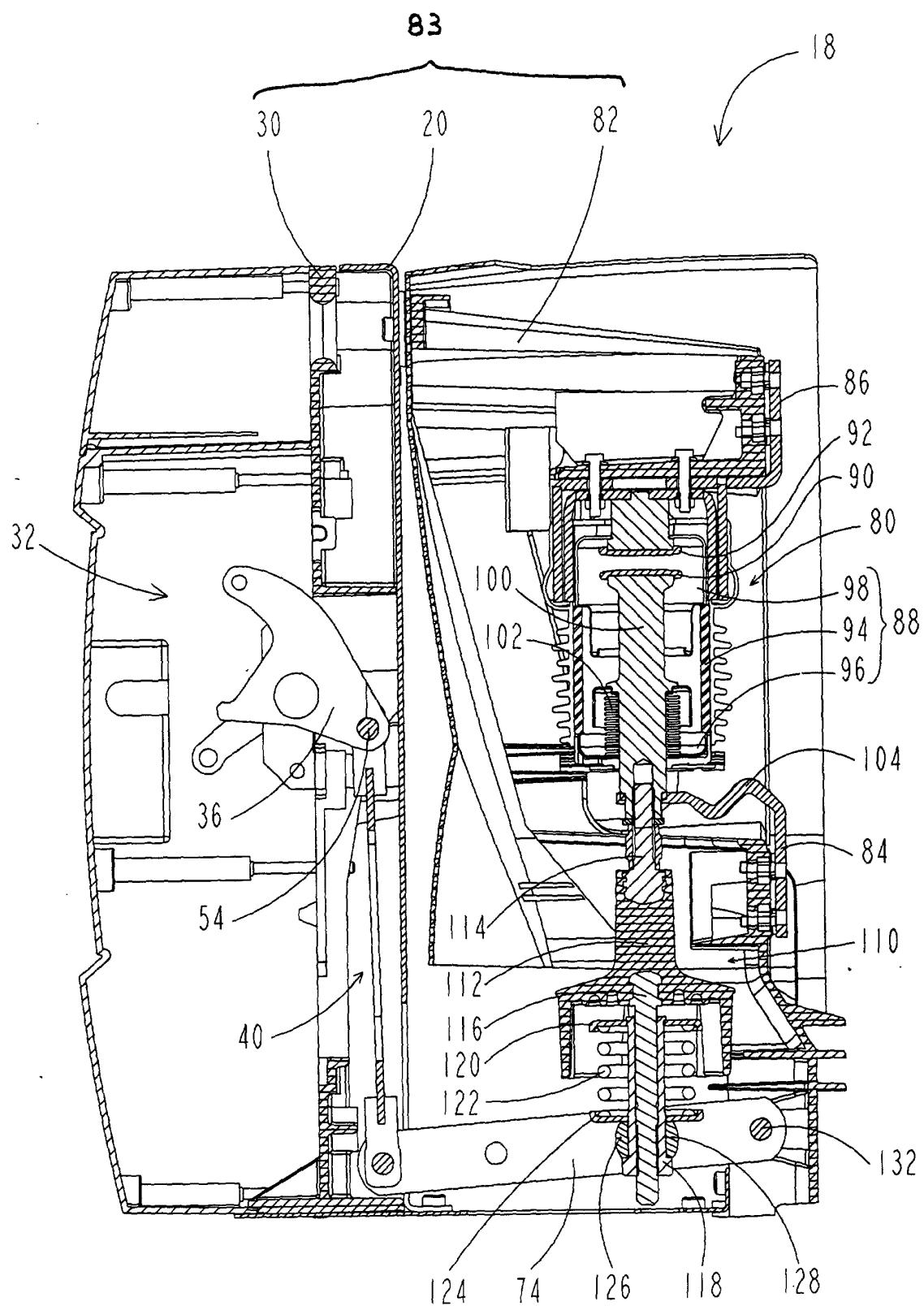


Fig. 2

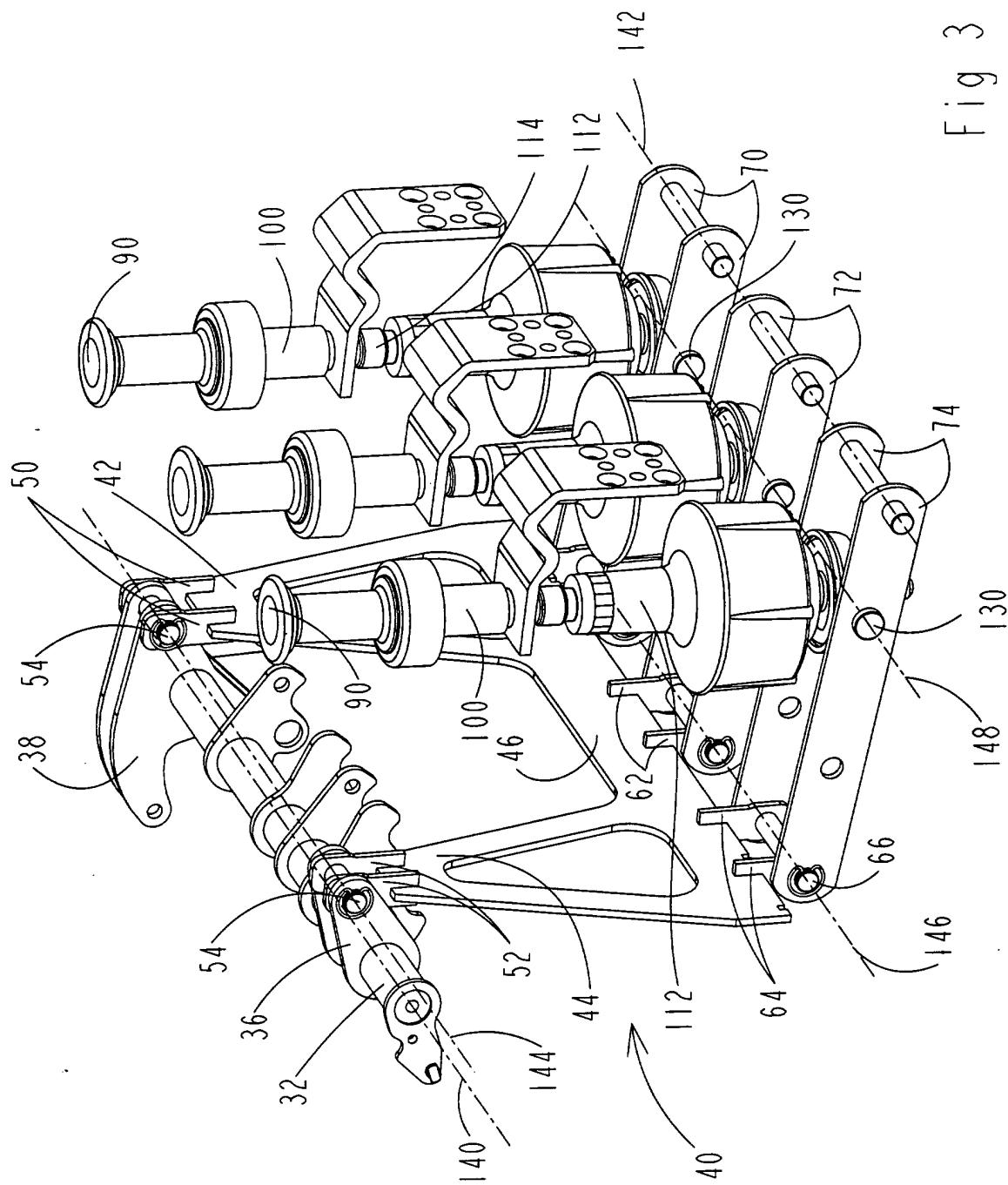
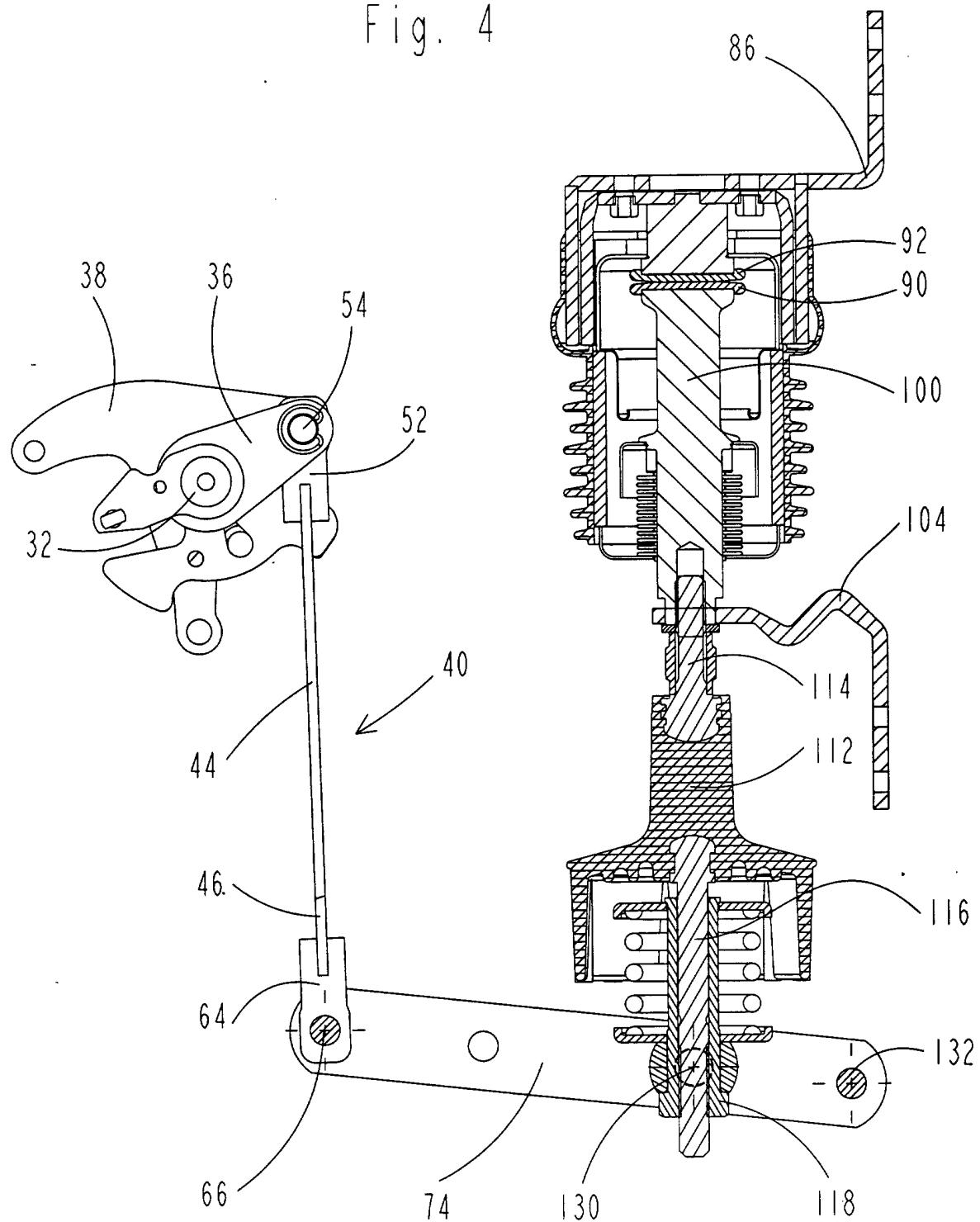


Fig 3

Fig. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 41 0033

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	US 5 175 403 A (HAMM SIDNEY R ET AL) 29 décembre 1992 (1992-12-29) * colonne 5, ligne 77-44 *	1	H01H33/66
A	US 5 069 077 A (STEINEMER NORBERT ET AL) 3 décembre 1991 (1991-12-03) * colonne 3, ligne 25-50; figures 3,4 *	1	
D,A	EP 0 346 603 A (SPRECHER ENERGIE AG) 20 décembre 1989 (1989-12-20) * colonne 3, ligne 19-48; figure 3 *	1	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	18 mai 2001	Overdijk, J	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
X : particulièrement pertinent à lui seul	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	D : cité dans la demande		
A : arrière-plan technologique	L : cité pour d'autres raisons		
O : divulgation non-écrite	& : membre de la même famille, document correspondant		
P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 41 0033

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-05-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5175403	A	29-12-1992	AUCUN		
US 5069077	A	03-12-1991	DE	3915522 A	15-11-1990
			AT	118644 T	15-03-1995
			DE	59008456 D	23-03-1995
			EP	0397294 A	14-11-1990
			ES	2068330 T	16-04-1995
			JP	2813032 B	22-10-1998
			JP	3004417 A	10-01-1991
EP 0346603	A	20-12-1989	AT	95629 T	15-10-1993
			BR	8902819 A	01-02-1990
			CA	1325452 A	21-12-1993
			DE	58905809 D	11-11-1993
			ES	2043936 T	01-01-1994
			JP	2078122 A	19-03-1990
			NO	177878 B	28-08-1995
			US	5015809 A	14-05-1991