



(11) Numéro de publication : **0 593 371 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93420396.9**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01H 3/30**

(22) Date de dépôt : **07.10.93**

(30) Priorité : **13.10.92 FR 9212390**

(43) Date de publication de la demande :
20.04.94 Bulletin 94/16

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE ES GB GR IT LI NL SE

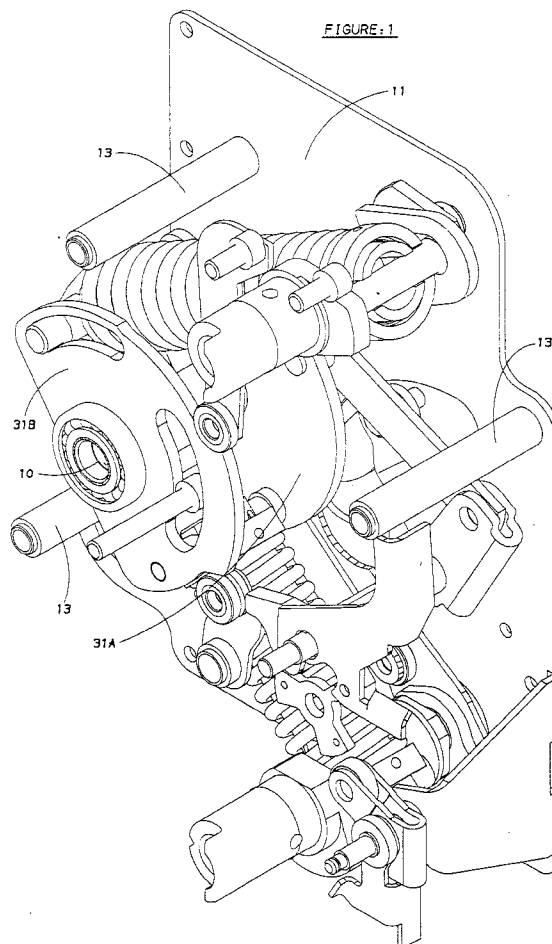
(71) Demandeur : **MERLIN GERIN**
2, chemin des Sources
F-38240 Meylan (FR)

(72) Inventeur : **Bonnardel, Patrick**
Merlin Gerin -, Sca., Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
Inventeur : **Jacquemet, Bernard**
Merlin Gerin -, Sca., Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
Inventeur : **Broize, Jean-Charles**
Merlin Gerin -, Sca., Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
Inventeur : **Odier, André**
Merlin Gerin -, Sca., Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire : **Hecke, Gérard et al**
Merlin Gerin, Sca. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

(54) **Mécanisme d'actionnement d'un interrupteur à trois positions.**

(57) Un mécanisme d'actionnement d'un interrupteur à trois positions, l'interrupteur comprend un arbre principal (10) supportant ou actionnant des contacts et pouvant être sélectivement amené dans trois positions stables et une manivelle centrale (31A) qui est montée de façon pivotante et qui peut être actionnée de façon à pouvoir prendre les trois positions de l'arbre principal, le mécanisme ayant en outre un système mécanique qui produit un rapport cinétique entre le déplacement angulaire de la manivelle centrale (31A) et celui de l'arbre principal (10) qui augmente lorsque la manivelle centrale 31A passe de la position d'ouverture à la position de fermeture, d'où il résulte que la force transmise aux contacts électriques croît continuellement à mesure que l'on passe de la position d'ouverture à la position de fermeture.



La présente invention concerne de façon générale un mécanisme d'actionnement d'un interrupteur à trois positions, l'interrupteur comprenant un arbre principal supportant ou actionnant des contacts électriques et pouvant être sélectivement amené dans trois positions stables, une position centrale ou position d'ouverture, une position de fermeture d'interrupteur et une position de fermeture de mise à la terre, ledit arbre principal étant relié par des leviers, d'une part à un premier dispositif de commande de fermeture d'interrupteur et d'ouverture et d'autre part à un deuxième dispositif de commande de fermeture de mise à la terre et d'ouverture.

Un mécanisme de commande connu du genre mentionné ci-avant comporte deux dispositifs de commande qui coopèrent avec un unique ressort imposant des manoeuvres brusques dudit arbre principal, de telle sorte que les leviers transmettent à l'arbre principal un couple croissant à partir de la position centrale vers les positions de fermeture d'interrupteur et de mise à la terre, au point mort de verrouillage stable de l'arbre principal.

Un tel mécanisme de commande ne permet pas d'obtenir une force croissante lors de la fermeture de l'interrupteur et une force décroissante lors de son ouverture.

D'autre part, un tel mécanisme ne permet pas de pouvoir effectuer un actionnement brusque avec libération d'énergie à la fois lors de l'opération de fermeture d'interrupteur, d'ouverture et de fermeture de mise à la terre.

D'autre part, un tel mécanisme ne permet pas de pouvoir être monté, à partir des mêmes pièces, soit selon une configuration dans laquelle l'action que doit faire un utilisateur pour déclencher la fermeture de l'interrupteur est un mouvement unique effectué sur une seule pièce, soit une autre configuration dans laquelle l'action que doit faire un utilisateur pour déclencher la fermeture de l'interrupteur est une action d'armement et une action indépendante de déclenchement.

Un objet de l'invention consiste à proposer un mécanisme qui ne présente pas les inconvénients précédemment cités en relation avec les mécanismes de l'art antérieur.

Selon une caractéristique de l'invention, le mécanisme d'actionnement d'un interrupteur à trois positions comprenant : un arbre principal supportant ou actionnant des contacts et pouvant être sélectivement amené dans trois positions stables, une position d'ouverture et, de part et d'autre de cette position d'ouverture, respectivement une position de fermeture d'interrupteur et une position de fermeture de mise à la terre ; et une manivelle centrale qui est montée de façon pivotante par rapport à un châssis fixe du mécanisme et qui peut être actionnée de façon à pouvoir prendre trois positions angulaires de pivotement correspondant respectivement auxdites trois posi-

tions stables, le mécanisme comprenant un système mécanique de transformation de mouvement qui produit un rapport cinétique entre le déplacement angulaire de la manivelle centrale et celui de l'arbre principal qui augmente lorsque la manivelle centrale 31A passe de la position d'ouverture à la position de fermeture d'interrupteur, d'où il résulte que la force transmise aux contacts électriques croît continuellement à mesure que l'on passe de la position d'ouverture à la position de fermeture d'interrupteur.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'actionnement comprend un premier ressort et un second ressort, ces deux ressorts étant comprimés simultanément lorsque le mécanisme d'actionnement est en position d'ouverture armée en vue de sa venue en position de fermeture d'interrupteur, en ce que le passage de la position d'ouverture à la position de fermeture d'interrupteur est déclenché par la détente du premier ressort et en ce que le passage de la position de fermeture d'interrupteur à la position d'ouverture est déclenché par la détente du second ressort.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le second ressort est en outre comprimé lorsque le mécanisme d'actionnement est en position d'ouverture armée en vue de sa venue en position de fermeture de mise à la terre et en ce que le passage de la position d'ouverture à la position de fermeture de mise à la terre est déclenché par la détente du second ressort.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le premier ressort sert en outre à freiner le début de la fermeture, en exerçant une poussée sur une plaque d'armement de second ressort dans un certain sens lors du début du mouvement de fermeture de mise à la terre, cette poussée s'inversant ensuite, en passant par un point mort, au voisinage de la fin du mouvement de fermeture de mise à la terre.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le mécanisme comprend une manivelle centrale accouplée rigidement à une came centrale, ces deux pièces pivotant ensemble autour de l'axe de l'arbre principal et étant reliées audit système de transformation de mouvement afin de commander celui-ci en vue d'actionner les contacts électriques via l'arbre principal, et une plaque d'armement pivotant indépendamment autour de l'axe de l'arbre principal, le premier ressort est intercalé entre un premier vilebrequin et la manivelle centrale, le second ressort est intercalé entre un second vilebrequin et la plaque d'armement, le premier vilebrequin permet d'armer le premier ressort en vue de la fermeture d'interrupteur et est accouplé à une came d'entraînement qui actionne la plaque d'armement afin d'armer simultanément le second ressort en vue de l'ouverture, et le second vilebrequin permet d'armer le second ressort en vue de la fermeture de mise à la terre.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention,

l'extrémité du second ressort opposée au second vilebrequin est reliée à un axe qui est relié à la plaque d'armement et qui est également monté coulissant dans une fente circulaire ménagée dans la came principale, de telle sorte que la plaque d'armement serve à armer le second ressort tandis que l'axe coulisse dans la fente circulaire, que la détente du premier ressort provoque un pivotement dans un certain sens de la came principale tandis que l'axe reste fixe et que la fente circulaire coulisse par rapport à l'axe, et que la détente du second ressort provoque un déplacement de l'axe qui vient buter contre une extrémité de la fente circulaire en provoquant un choc et le pivotement en sens inverse de la came principale.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et représenté par les dessins annexés parmi lesquels :

la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un mécanisme selon l'invention, le flasque avant étant ôté afin de clarifier le dessin, l'interrupteur étant en position d'ouverture désarmée ;

la figure 2 est une vue éclatée du mécanisme de la figure 1 en position d'ouverture désarmée ;

la figure 3 est une vue éclatée du mécanisme de la figure 1 en position d'ouverture armée en vue de la fermeture d'interrupteur ;

la figure 4 est une vue éclatée du mécanisme de la figure 1 en position de fermeture d'interrupteur ;

la figure 5 est une vue éclatée du mécanisme de la figure 1 dans une position transitoire lors du passage de la position de fermeture d'interrupteur à la position d'ouverture ;

la figure 6 est une vue éclatée du mécanisme de la figure 1 en position d'ouverture armée en vue de la fermeture de mise à la terre ;

la figure 7 est une vue éclatée du mécanisme de la figure 1 en position de fermeture de mise à la terre ; et

la figure 8 est une vue éclatée du mécanisme de la figure 1 dans une position transitoire lors du passage de la position de fermeture de mise à la terre à la position d'ouverture.

Sur la figure 1, un arbre principal 10 est monté de façon pivotante, (dont on ne distingue qu'une extrémité vers le haut) sur un flasque supérieur (non représenté) et sur un flasque inférieur 11 et qui supporte ou actionne des contacts électriques (non représentés) afin de pouvoir amener de façon sélective l'interrupteur dans trois positions stables, une position centrale ou position d'ouverture d'interrupteur, une position de fermeture d'interrupteur et une position de fermeture de mise à la terre. Le flasque inférieur 11 et le flasque supérieur (non représenté) sont constitués par des plaques planes et parallèles et sont re-

liés l'un à l'autre par trois entretoises 13, de telle sorte que l'ensemble du mécanisme d'actionnement selon l'invention soit essentiellement logé entre les deux flasques qui servent de supports fixes ou pivotants pour les différentes pièces qui constituent ce mécanisme. La position d'ouverture d'interrupteur C1 correspond à la position d'ouverture des contacts électriques et les positions de fermeture d'interrupteur C2 et de fermeture de mise à la terre C3 sont situées de part et d'autre par rapport à la position d'ouverture d'interrupteur C1 (figure 2).

Sur la figure 2, on distingue le mécanisme d'actionnement de la figure 1 qui est en position d'ouverture d'interrupteur C1. Sur cette figure, on a représenté d'une façon simplifiée les pièces essentielles du mécanisme simultanément suivant quatre graphismes différents dont chacun illustre le même mécanisme dans la même position mais suivant différents modes d'illustration simplifiée, ceci afin de mieux faire comprendre le fonctionnement des pièces du mécanisme. Le même mode de représentation a été fait pour les figures 3 à 8. Chaque figure 2 à 8 comprend de gauche à droite quatre graphismes représentant respectivement un système de transformation de mouvement, une partie du mécanisme qui inclut deux ressorts, la position des deux ressorts et le mode de transmission des efforts entre les ressorts et les autres pièces.

Sur la figure 2, l'arbre 10 est entraîné par un doigt d'entraînement 25 qui est, sur cette figure, situé dans la position qui correspond à la position d'ouverture de l'interrupteur C1. On voit que ce doigt d'entraînement 25 peut se déplacer sur un arc de cercle autour de l'arbre principal 10, de part et d'autre de cette position d'ouverture d'interrupteur, sur 60° environ. Si le doigt d'entraînement 25 est déplacé vers la droite sur le dessin, il entraînera l'arbre principal 10 dans la position de fermeture d'interrupteur C2, et si le doigt d'entraînement 25 est déplacé vers la gauche sur le dessin, il entraînera l'arbre principal 10 dans la position de fermeture de mise à la terre C3.

Le mécanisme comprend un système de transformation de mouvement qui fonctionne de la manière suivante. Une manivelle centrale 31A est supportée de façon pivotante autour de l'arbre principal 10 et elle est reliée par une articulation, comprenant un axe de commande de transformation 41, à une extrémité d'une bielle secondaire de transformation 42 dont l'autre extrémité est reliée par une articulation, comprenant un axe de renvoi de transformation 46, à un renvoi de transformation 43 qui est monté pivotant autour d'un axe de renvoi du système de transformation 16 fixe. Le renvoi de transformation 43 est une pièce ayant une forme générale d'un L qui forme deux branches rigides sensiblement perpendiculaires entre elles dont l'une relie l'axe 16 à l'axe 46 et dont l'autre relie l'axe 16 à un axe de commande de transformation 45 qui permet de relier par articulation le ren-

voit de transformation 43 à une extrémité d'une bielle principale d'entraînement 44 dont l'autre extrémité est reliée par articulation au doigt d'entraînement 25 de l'arbre principal 10. Le mouvement de pivotement de la manivelle centrale 31A permet de commander, par l'intermédiaire du système de transformation qui vient d'être décrit, de façon sélective, les trois positions C1, C2 et C3 du doigt d'entraînement 25 de l'arbre principal 10.

Un axe de manoeuvre d'interrupteur 14 est relié à une manette ou à un dispositif d'actionnement quelconque (non représenté) permettant de commander l'interrupteur afin de l'amener dans la position de fermeture C2. Un axe de manoeuvre de terre 15 est relié à une autre manette ou à un autre dispositif d'actionnement quelconque (non représenté) permettant de commander l'interrupteur afin de l'amener dans ou de lui faire quitter la position de fermeture de mise à la terre C3. Il est prévu un premier dispositif de commande de fermeture et d'ouverture d'interrupteur (qui va être décrit par la suite) qui est actionné par l'axe de manoeuvre d'interrupteur 14 et un second dispositif de commande de fermeture et d'ouverture de mise à la terre (qui va être décrit par la suite) qui est actionné par l'axe de manoeuvre de terre 15.

Les premier et second dispositifs de commande de fermeture et d'ouverture sont décrits maintenant. Un premier ressort 30 est disposé de façon générale entre l'axe de manoeuvre d'interrupteur 14 et une articulation ayant un axe 60 situé sur une came centrale 31B. La manivelle centrale 31A et la came centrale 31B sont montées sur un même axe de pivotement et sont reliées l'une à l'autre rigidement. Par conséquent, un pivotement d'un certain angle d'une de ces deux pièces provoque le pivotement du même angle de l'autre pièce. Le premier ressort 30 est monté sur un guide de premier ressort 61 dont une extrémité est reliée à l'axe 60 et dont l'autre extrémité est maintenue au niveau de l'axe 14. Le second ressort 34 est disposé de façon générale entre l'axe de manoeuvre de terre 15 et un axe d'extrémité de second ressort 62. Le second ressort 34 est monté sur un guide de second ressort 33 dont une extrémité est reliée à l'axe 62 et dont l'autre extrémité est maintenue au niveau de l'axe 15. Une extrémité du second ressort 34 vient en appui contre le guide de second ressort 33 au voisinage de l'axe 62 et, de la même façon, une extrémité du premier ressort 30 vient en appui contre le guide de premier ressort 61 au voisinage de l'axe 60. L'axe 62 est engagé dans une fente circulaire 63 ménagée dans la came principale 31B, de façon à pouvoir coulisser dans cette fente 63 sur une certaine longueur d'arc centré autour de l'arbre principal 10.

Une certaine rotation de l'axe de manoeuvre d'interrupteur 14 provoque simultanément une compression du premier ressort 30 et une compression du second ressort 34, comme cela va être décrit plus en détails par la suite. Cette rotation de l'axe de manoeuvre

d'interrupteur 14 correspond à l'armement de l'interrupteur, c'est-à-dire à l'actionnement de l'interrupteur par une personne afin de le faire passer de la position d'ouverture d'interrupteur désarmée (figure 2) à la position d'ouverture d'interrupteur armée (figure 3).

Les mécanismes permettant d'obtenir ces compressions des ressorts 30 et 34 sont expliqués en détails maintenant. Sur l'axe de manoeuvre d'interrupteur 14, sont montés rigidement un vilebrequin d'armement de premier ressort 27 et une came d'armement de second ressort 53. Par conséquent, la manoeuvre qui consiste à faire tourner sur un certain angle l'axe 14 provoque la rotation sur le même angle à la fois de la pièce 27 et de la pièce 53. Le vilebrequin d'armement de premier ressort 27 comprend un axe excentré d'armement de premier ressort 64 qui se déplace dans une fente 65 du guide de premier ressort 61 en s'appuyant contre une pièce d'appui 66, de telle sorte que la rotation du vilebrequin 27 provoque le déplacement de l'axe 64 dans la fente 65, ce déplacement provoquant le déplacement correspondant de la pièce d'appui 66 et la compression du premier ressort 30 dont l'extrémité distale est en appui contre la pièce d'appui 66. Quand on passe de la figure 2 à la figure 3, le vilebrequin 27 tourne d'environ 180° et provoque ainsi la compression du premier ressort 30. Dans le même temps, la came d'armement de second ressort 53 a une surface de came qui est en appui contre un galet 67 monté sur une extrémité distale d'une bielle d'armement de second ressort 54. Ce galet tourne autour d'une axe 68. La bielle d'armement de second ressort 54 peut coulisser dans une fente (non visible sur les dessins parce que derrière la bielle 54) ménagée dans une pièce de guidage fixe 69, cette fente étant orientée de façon sensiblement radiale par rapport à l'axe de rotation de l'axe de manoeuvre d'interrupteur 14. Il résulte de cela qu'une rotation d'environ 180° de la came d'armement de second ressort 53 provoque un déplacement du galet 67 et par conséquent de la bielle d'armement de second ressort 54 dont l'extrémité proximale est reliée par une articulation 69 à une plaque d'armement de second ressort 32 qui est montée de façon pivotante autour de l'arbre principal 10. Le déplacement sensiblement longitudinal de la bielle d'armement de second ressort 54 provoque un pivotement de la plaque d'armement de second ressort 32. Comme l'extrémité distale du guide de second ressort 33 comporte un axe 62 qui est monté sur cette même plaque d'armement de second ressort 32, le pivotement de celle-ci provoque le déplacement de cet axe 62 et par conséquent la compression du second ressort 34, comme on peut le voir en considérant le passage de la figure 2 à la figure 3. Le second ressort 34 peut effectivement se comprimer du fait du déplacement de l'axe 62, parce que son extrémité distale est, dans le même temps, maintenue fixe au niveau de l'axe de manoeuvre de

terre 15. Comme le vilebrequin d'armement de premier ressort 27 et la came d'armement de second ressort 53 tournent à l'unisson avec l'axe de manoeuvre d'interrupteur 14, une rotation de cet axe 14 d'environ 180° permet effectivement (en passant de la position du mécanisme de la figure 2 à la position du mécanisme de la figure 3) de comprimer simultanément le premier ressort 30 et le second ressort 34, c'est-à-dire de faire passer le mécanisme d'une position d'ouverture d'interrupteur désarmée (figure 2) à une position d'ouverture d'interrupteur armée (figure 3).

Quand le mécanisme reste ainsi armé (figure 3), les deux ressorts sont comprimés et le mécanisme est prêt pour être déclenché afin de passer d'une façon brusque de la position d'ouverture d'interrupteur C1 à la position de fermeture d'interrupteur C2 (figure 4). Ce déclenchement est obtenu par le fonctionnement d'un mécanisme qui va être décrit maintenant. Ce mécanisme comprend un basculeur 36 qui est constitué par une pièce montée de façon pivotante sur un axe de basculeur 18. Le vilebrequin 27 comprend une protubérance latérale 71 formant une face de commande de basculeur 28 qui, lorsque le vilebrequin 27 est tourné jusqu'à la position armée de la figure 3, vient pousser une face d'appui correspondante 70 du basculeur 36 en faisant ainsi pivoter légèrement le basculeur 36 (dans le sens contraire des aiguilles d'une montre sur le dessin de la figure 3). Une surface cylindrique formant la limite externe de la protubérance 71 et qui est en arrière par rapport à la face de commande de basculeur 28 est alors située en face et à proximité du basculeur 36 (figure 3) et, dans cette position, à la fois la face d'appui 70 du basculeur 36 et une protubérance radiale 72 de ce basculeur 36 viennent contre ou à proximité de la surface cylindrique de la protubérance 71 du vilebrequin 27, de telle sorte que le basculeur 36 est tourné d'un certain angle puis est immobilisé, comme cela est représenté sur la figure 3. Un doigt de verrouillage 55 est également prévu sur le basculeur 36 et ce doigt de verrouillage 55 forme sur le basculeur 36 une protubérance radiale qui est sensiblement dirigée à l'opposé par rapport à l'axe de manoeuvre d'interrupteur 14. Le mécanisme comprend en outre un verrou de fermeture 38 qui est constitué par une bielle dont une extrémité est montée pivotante autour d'un axe fixe de verrouillage 20 et dont l'autre extrémité comporte un galet de verrouillage 73 qui, dans la position d'ouverture d'interrupteur armée (figure 3), vient en appui contre une surface d'accrochage avant la fermeture 39 qui est ménagée de façon sensiblement radiale au niveau du pourtour de la came centrale 31B.

Le mécanisme comporte en outre un verrou secondaire 37 qui est constitué par une pièce montée pivotante autour d'un axe fixe de verrou secondaire 19 et qui comporte un doigt de blocage 75 qui, dans la position d'ouverture d'interrupteur armée (figure 3)

vient bloquer le galet 73 afin de la maintenir contre la surface d'accrochage 39 en interdisant ainsi la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de la came centrale 31B. Le verrou secondaire 37 comporte en outre un bras de déclenchement de fermeture d'interrupteur 57 et un évidement 76 qui est situé, dans la position d'ouverture d'interrupteur armée de la figure 3, en face du doigt de verrouillage 55 du basculeur 36. Il résulte de cela que, en position d'ouverture d'interrupteur armée de la figure 3, on peut agir sur le bras de déclenchement de fermeture d'interrupteur 57 en le poussant de façon à faire pivoter dans le sens des aiguilles d'une montre le verrou secondaire 37, ce pivotement étant possible du fait que le doigt de verrouillage 55 est situé en face de l'évidement 76 et du fait que pendant le pivotement le doigt de verrouillage 55 s'engage dans l'évidement 76 sans faire obstacle à ce pivotement. Ce pivotement dans le sens des aiguilles d'une montre du verrou secondaire 37 provoque un déplacement vers le haut du doigt de blocage 75 et son dégagement du galet 73, d'où il résulte que le galet 73 s'écarte de la surface de la came centrale 31B, sous l'action de la poussée du premier ressort comprimé 30, et la came centrale 31B est alors libérée et peut pivoter brusquement, sous l'effet de la détente du premier ressort 30, dans le sens des aiguilles d'une montre. Le mécanisme passe alors brusquement de la position d'ouverture d'interrupteur C1 armée de la figure 3 à la position de fermeture d'interrupteur C2 de la figure 4. Ce pivotement brusque dans le sens des aiguilles d'une montre de la came centrale 31B provoque un pivotement égal de la manivelle centrale 31A et par conséquent un pivotement de l'axe de manivelle 41. Ce pivotement de l'axe 41 provoque un déplacement longitudinal vers l'extérieur de la bielle secondaire 42, un basculement dans le sens des aiguilles d'une montre du renvoi de transformation 43, un déplacement de l'axe de commande de transformation 45, un déplacement (vers la droite sur le dessin) de la bielle principale d'entraînement 44 et en définitive, une rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre de l'arbre principale 10, provoquant ainsi la fermeture des contacts électriques afin d'amener l'interrupteur en position de fermeture d'interrupteur C2 (figure 4).

Le déplacement du bras de déclenchement de fermeture 37 peut être effectué soit manuellement soit à l'aide d'un moyen d'actionnement quelconque, par exemple d'un moyen électromagnétique.

Lors du début du passage de la position d'ouverture d'interrupteur armée (figure 3) à la position de fermeture d'interrupteur (figure 4), le premier ressort 30 est le plus comprimé et par conséquent la force du ressort est à un niveau maximum, cette force diminuant ensuite pour arriver à un niveau minimum lorsque l'interrupteur est parvenu dans la position de fermeture d'interrupteur C2 (figure 4). Cependant, le système de transformation de mouvement qui

comprend essentiellement les pièces 42, 43, 44, 45, 46 et permet de modifier cette caractéristique de force décroissante du ressort en faisant en sorte que, au contraire, au niveau de l'arbre principal 10, la force d'actionnement des contacts électriques soit croissante quand le mécanisme passe de la position d'ouverture C1 à la position de fermeture d'interrupteur C2 et soit décroissante quand le mécanisme passe de la position de fermeture d'interrupteur C2 à la position d'ouverture C1. D'autre part, le système de transformation de mouvement permet aussi de faire en sorte que, au niveau de l'arbre principal 10, la force d'actionnement des contacts électriques soit croissante quand le mécanisme passe de la position d'ouverture C1 à la position de fermeture de mise à la terre C3. Ces transformations de caractéristique sont rendues possibles du fait que le rapport cinétique entre le mouvement de la manivelle centrale 31A et l'arbre principal 10 varie en fonction de l'angle selon lequel la manivelle centrale 31A est pivotée.

Quand le mécanisme est dans la position de fermeture d'interrupteur C2, le premier ressort 30 est détendu et le second ressort 34 est comprimé. Le vilebrequin d'armement de premier ressort 27 est en outre maintenu dans sa position du fait que la protubérance de vilebrequin 71 est en appui, au niveau de la face d'attaque 28 de la protubérance 71, contre un galet 29 monté sur l'extrémité libre du levier de déclenchement d'ouverture 56. Le mécanisme étant en position de fermeture d'interrupteur C2, il suffit d'actionner le levier de déclenchement d'ouverture 56 en le faisant tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Le levier de déclenchement d'ouverture peut être actionné soit manuellement soit à l'aide d'un moyen d'actionnement quelconque, par exemple d'un moyen électromagnétique. A ce moment là, comme cela est représenté sur la figure 5, la protubérance 71 du vilebrequin d'armement de premier ressort 27 est libérée du galet 29 et le vilebrequin 27 tourne alors librement et brusquement pour revenir à sa position initiale, comme cela est représenté sur la figure 5. Cette rotation du vilebrequin 27 s'effectue dans le même sens que lors de l'armement, c'est-à-dire dans le sens des aiguilles d'une montre, et cela est possible parce que, lors de l'armement, l'axe excentré d'armement de premier ressort 64 a dépassé le point mort haut (c'est-à-dire que l'axe 64 a été disposé lors de l'armement au delà d'une ligne reliant l'axe 60 à l'axe 14). Le vilebrequin 27 entraîne dans sa rotation brusque la came d'armement de second ressort 53 et, comme le profil de cette came est une hélice s'étendant sur environ 180° et s'arrêtant brusquement, le début de la rotation de cette came 53 libère son contact avec le galet 67, ce qui a pour conséquence que la plaque d'armement de second ressort 32 n'est plus retenue en rotation par la bielle d'armement de second ressort 54, et cette plaque 32 peut alors tourner brusquement dans le sens contraire des aiguilles

d'une montre sous la force de compression du second ressort 34. Il résulte de cela que l'axe d'extrémité de second ressort 62 se déplace brusquement dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et, comme cet axe 62 est logé dans la fente circulaire 63, il vient en butée avec choc contre l'extrémité gauche de cette fente 63, il entraîne en rotation (avec choc) dans le sens contraire des aiguilles d'une montre la came centrale 31B afin d'amener cette came jusque dans la position d'ouverture d'interrupteur tel que représentée sur la figure 2. Dans cette position d'ouverture d'interrupteur, les deux ressorts 30 et 34 sont alors détendus et le mécanisme se retrouve donc dans la position d'ouverture d'interrupteur désarmée.

Lorsque le mécanisme est en position d'ouverture d'interrupteur désarmée (figure 2), on peut aussi l'actionner en vue de l'amener en position de fermeture de mise à la terre (figure 7). Pour cela, on commence par armer le mécanisme, c'est-à-dire par amener le mécanisme dans la position d'ouverture armée, en vue de la fermeture de mise à la terre de la figure 6. Pour cela, on actionne l'axe de manoeuvre de terre 15. Cet axe de manoeuvre de terre 15 comprend un vilebrequin d'armement de second ressort 51 qui comporte un axe excentré d'armement de second ressort 80 qui se déplace dans une fente 81 ménagée dans l'extrémité distale du guide de second ressort 33 en s'appuyant contre une pièce d'appui 82, de telle sorte que la rotation du vilebrequin 51 provoque le déplacement de l'axe 80 dans la fente 81, ce déplacement provoquant le déplacement correspondant de la pièce d'appui 82 et par conséquent la compression du second ressort 34. Cet actionnement de l'axe de manoeuvre de terre 15 consiste à le faire tourner d'environ 180° afin de l'amener jusqu'à la position qui est représentée sur la figure 6. Dans cette position, la compression du second ressort 34 provoque une poussée vers la gauche de l'extrémité proximale du guide de second ressort 33 et par conséquent de l'axe d'extrémité de second ressort 62, puis que cet axe 62 est fixé au guide de second ressort 33. L'axe d'extrémité de second ressort 62 est engagé dans la fente 63 de la came centrale 31B et est en butée contre l'extrémité gauche de cette fente, de telle sorte que l'axe 62 pousse la came centrale 31B dans le sens de sa rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Toutefois, la came centrale 31B est empêchée de tourner ainsi grâce à un levier de maintien de fermeture de terre 48. Ce levier 48 est monté de façon pivotante autour d'un axe fixe 21 et son extrémité proximale comporte un galet 49. Le levier 48 est maintenu dans une position qui est telle que le galet 49 est appliqué contre le pourtour de la came centrale 31B en venant en butée contre une face d'appui 50 de la came centrale 31B, de telle sorte que le levier de maintien de fermeture de terre 48 empêche la rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre de la came centrale 31B. Dans cette po-

sition d'ouverture armée en vue de la fermeture de mise à la terre (figure 6), une protubérance 83 du vilebrequin 51 vient à proximité et en face d'une extrémité distale 84 du levier 48, et la poursuite sur un faible angle de rotation de la rotation du vilebrequin 51 provoque la mise en contact de la protubérance 83 avec l'extrémité distale 84 et provoque ensuite la poussée de cette extrémité distale 84 de telle sorte que le levier 48 pivote dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et ainsi le galet 49 est libéré de son engagement avec le profil de came 74 de la came centrale 31B en libérant cette came centrale qui peut alors tourner brusquement dans le sens contraire des aiguilles d'une montre sous l'action du second ressort 34 via l'axe d'extrémité de second ressort 62 en amenant ainsi le mécanisme dans la position de fermeture de mise à la terre du fait de la rotation correspondante de l'arbre principal 10. Cette position de fermeture de mise à la terre est représentée sur la figure 7.

Si on veut ensuite faire passer le mécanisme de la position de fermeture de mise à la terre à la position d'ouverture d'interrupteur représentée sur la figure 2, il suffit de faire tourner encore l'axe de manoeuvre de terre sur environ 180° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour le ramener dans sa position initiale. On peut voir cette manoeuvre sur la figure 8 qui correspond à une position transitoire lors du passage de la position de fermeture de mise à la terre à la position d'ouverture. Sur cette figure, on voit que le mécanisme comporte en outre une bielle d'ouverture de terre 35 qui est reliée par articulation à la manivelle centrale 31A et qui comporte à son autre extrémité une fente 85 fermée du côté de son extrémité distale et dans laquelle vient coulisser l'axe 80. Pendant le mouvement de rotation du vilebrequin 51 lors de la manoeuvre consistant à faire passer le mécanisme de la position de fermeture de mise à la terre à la position d'ouverture, l'axe 80 qui tourne avec le vilebrequin 51 est en appui contre l'extrémité distale de la fente 85 et il provoque par conséquent le déplacement longitudinal de la bielle d'ouverture de terre 35 dans le sens de son éloignement par rapport à la partie centrale du mécanisme, et ce déplacement vers l'extérieur de la bielle 35 provoque la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de la manivelle centrale 31A. Cette manivelle centrale 31A comporte en outre un doigt 86 qui, dans la position de fermeture de mise à la terre, est en appui contre l'axe d'extrémité de second ressort 62, et il résulte de cela que cette rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de la manivelle centrale 31A provoque, d'une part l'actionnement de l'arbre principal 10 pour la venue dans la position d'ouverture et d'autre part une certaine compression partielle du second ressort 34. Le doigt 86 sert en outre à transmettre la force de compression du second ressort 34 à la manivelle centrale 31A, cette manivelle centrale étant, du fait de l'action du ressort 34, poussée dans le sens d'un pivotement dans

le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Dans l'ensemble de la description qui vient d'être faite en relation avec les figures 2 à 8, le basculeur 36 a été décrit de telle sorte que, lors de la manoeuvre faisant passer le mécanisme de la position d'ouverture désarmée à la position d'ouverture armée, ce basculeur 36 passe d'une position (figure 2) dans laquelle il interdit le pivotement du verrou secondaire de fermeture 37 (du fait de la position de son doigt de verrouillage 55) à une position dans laquelle il déverrouille le verrou secondaire de fermeture 37 (du fait que son doigt de verrouillage 55 se trouve alors en face de l'évidement 76 du verrou 37). Dans une variante de montage, on peut utiliser ce même basculeur 36 mais en le retournant, comme cela est représenté en pointillés dans la partie inférieure des figures 3 et 4, de telle sorte que, dans cette position retournée du basculeur 36, son doigt de verrouillage 55 vienne pousser une protubérance 87 de telle sorte que, au voisinage de la fin du mouvement qui amène le mécanisme dans la position d'ouverture armée, le doigt 55 pousse sur la protubérance 87 afin de faire pivoter dans le sens des aiguilles d'une montre le verrou secondaire de fermeture 37, d'une façon automatique, en déclenchant ainsi automatiquement l'action brusque de fermeture qui amène le mécanisme dans la position de fermeture d'interrupteur représenté sur la figure 4.

Les caractéristiques essentielles du fonctionnement du mécanisme selon la présente invention sont les suivantes. Lors de l'armement du mécanisme à l'aide l'axe de manoeuvre d'interrupteur 14, on provoque la compression à la fois du premier ressort 30 et du second ressort 34. Cette double compression a pour conséquence qu'après cet armement initial, la détente du premier ressort 30 provoquera l'actionnement brusque du mécanisme afin de l'amener dans la position de fermeture d'interrupteur C2, et ensuite, la détente du second ressort 34 provoquera l'actionnement brusque du mécanisme afin de la ramener dans la position initiale d'ouverture C1. En outre, lors de l'actionnement de l'axe de manoeuvre de terre en vue d'armer le mécanisme qui est dans la position d'ouverture C1 afin de l'amener dans la position de fermeture de mise à la terre, le premier ressort 30 reste détendu et le second ressort 34 est comprimé, ce qui permet ensuite à ce ressort 34 comprimé d'actionner de façon brusque le mécanisme afin de l'amener dans la position de fermeture de mise à la terre C3. Il n'existe pas de moyen pour ramener ensuite de façon brusque, à l'aide d'une détente d'un ressort, le mécanisme depuis la position de fermeture de mise à la terre C3 à la position d'ouverture C1, mais ceci ne constitue pas un inconvénient majeur parce qu'il n'y a en principe pas de courant intense qui passe au travers des contacts électriques de fermeture de mise à la terre. D'autre part, le fait que le basculeur 36 est constitué par une pièce qui, selon qu'elle est montée

dans un certain sens (tel que représenté en traits pleins) ou dans l'autre sens qui correspond à un retournement de la pièce (tel que représenté en pointillés), a pour avantage que l'on peut construire le mécanisme soit de telle sorte qu'après l'opération d'armement du mécanisme il faille actionner manuellement le verrou secondaire de fermeture 37 pour provoquer la fermeture, soit construire le mécanisme de telle sorte que la fin du mouvement qui provoque l'armement du mécanisme provoque automatiquement son déclenchement en vue de la fermeture automatique.

D'autre part, lors de la fermeture (passage de C1 à C2) la force d'actionnement du mécanisme (produite par la détente du premier ressort ou du second ressort) est une force qui est initialement importante et qui va ensuite en diminuant, ce qui est défavorable pour un fonctionnement efficace de l'interrupteur. Le système de transformation de mouvement permet de rendre ces forces croissantes au niveau de l'arbre principal 10.

Fonctionnement global du mécanisme de commande selon l'invention :

Lors de l'opération de fermeture d'interrupteur, le premier ressort 30 sert à déclencher la fermeture (avec une force croissante obtenue grâce au système de transformation de mouvement).

Lors de l'opération d'ouverture, le premier ressort 30 sert à déclencher l'ouverture en agissant sur la came d'entraînement de second ressort 53, ce ressort 30 sert aussi à freiner la fin d'ouverture (parce que lors de la fin du mouvement dans le sens contraire des aiguilles d'une montre de la manivelle centrale 31A, le ressort 30 commence à se comprimer), et le second ressort 34 sert à fournir la plus grande partie de l'énergie d'actionnement (en produisant un effet de choc pour amorcer l'ouverture des contacts électriques, ce choc étant produit par la venue en contact du l'axe 62 contre l'extrémité gauche de la fente 63 - figure 5).

Lors de l'opération de fermeture de mise à la terre, le premier ressort 30 sert à freiner le début de la fermeture (en exerçant une poussée sur la plaque d'armement de second ressort 32 dans le sens des aiguilles d'une montre lors du début de fermeture de mise à la terre (figure 6), cette poussée s'inversant ensuite, en passant par un point mort, contribuant ainsi à l'augmentation des efforts vers la fin du mouvement de fermeture de mise à la terre (figure 7)) et le second ressort 34 sert à fournir la plus grande partie de l'énergie d'actionnement de la fermeture de mise à la terre.

Revendications

1. Mécanisme d'actionnement d'un interrupteur à trois positions, l'interrupteur comprenant :
un arbre principal supportant ou actionnant des contacts et pouvant être sélectivement amené dans trois positions stables, une position d'ouverture (C1) et, de part et d'autre de cette position d'ouverture, respectivement une position de fermeture d'interrupteur (C2) et une position de fermeture de mise à la terre (C3) ; et
une manivelle centrale (31A) qui est montée de façon pivotante par rapport à un châssis fixe du mécanisme et qui peut être actionnée de façon à pouvoir prendre trois positions angulaires de pivotement correspondant respectivement auxdites trois positions stables,
le mécanisme étant caractérisé en ce qu'il comprend un système mécanique de transformation de mouvement qui produit un rapport cinétique entre le déplacement angulaire de la manivelle centrale (31A) et celui de l'arbre principal (10) qui augmente lorsque la manivelle centrale 31A passe de la position d'ouverture (C1) à la position de fermeture d'interrupteur (C2), d'où il résulte que la force transmise aux contacts électriques croît continuellement à mesure que l'on passe de la position d'ouverture (C1) à la position de fermeture d'interrupteur (C2).
2. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un premier ressort (30) et un second ressort (34), ces deux ressorts étant comprimés simultanément lorsque le mécanisme d'actionnement est en position d'ouverture armée en vue de sa venue en position de fermeture d'interrupteur, en ce que le passage de la position d'ouverture à la position de fermeture d'interrupteur est déclenché par la détente du premier ressort (30) et en ce que le passage de la position de fermeture d'interrupteur à la position d'ouverture est déclenché par la détente du second ressort (34).
3. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le second ressort (34) est en outre comprimé lorsque le mécanisme d'actionnement est en position d'ouverture armée en vue de sa venue en position de fermeture de mise à la terre et en ce que le passage de la position d'ouverture à la position de fermeture de mise à la terre est déclenché par la détente du second ressort (34).
4. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le premier ressort (30) sert en outre à freiner le début de la fermeture, en exerçant une poussée sur une plaque

d'armement de second ressort (32) dans un certain sens lors du début du mouvement de fermeture de mise à la terre, cette poussée s'inversant ensuite, en passant par un point mort, au voisinage de la fin du mouvement de fermeture de mise à la terre.

5. Mécanisme d'actionnement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

le mécanisme comprend une manivelle centrale (31A) accouplée rigidement à une came centrale (31B), ces deux pièces pivotant ensemble autour de l'axe de l'arbre principal (10) et étant reliées audit système de transformation de mouvement afin de commander celui-ci en vue d'actionner les contacts électriques via l'arbre principal (10), et une plaque d'armement (32) pivotant indépendamment autour de l'axe de l'arbre principal (10),

le premier ressort (30) est intercalé entre un premier vilebrequin (27) et la manivelle centrale (31A),

le second ressort (34) est intercalé entre un second vilebrequin (15) et la plaque d'armement (32),

le premier vilebrequin (27) permet d'armer le premier ressort (30) en vue de la fermeture d'interrupteur (C2) et est accouplé à une came d'entraînement (53) qui actionne la plaque d'armement (32) afin d'armer simultanément le second ressort (34) en vue de l'ouverture (C1),

et le second vilebrequin (15) permet d'armer le second ressort (34) en vue de la fermeture de mise à la terre (C3).

6. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'extrémité du second ressort (34) opposée au second vilebrequin (15) est reliée à un axe (62) qui est relié à la plaque d'armement (32) et qui est également monté coulissant dans une fente circulaire (63) ménagée dans la came principale (31B), de telle sorte que la plaque d'armement (32) serve à armer le second ressort (34) tandis que l'axe (62) coulisse dans la fente circulaire (63), que la détente du premier ressort (30) provoque un pivotement dans un certain sens de la came principale (31B) tandis que l'axe (62) reste fixe et que la fente circulaire (63) coulisse par rapport à l'axe (62), et que la détente du second ressort (34) provoque un déplacement de l'axe (62) qui vient buter contre une extrémité de la fente circulaire (63) en provoquant un choc et le pivotement en sens inverse de la came principale (31B).

7. Mécanisme d'actionnement selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il

comprend en outre un basculeur (36) qui est tel que, lors de la manoeuvre faisant passer le mécanisme de la position d'ouverture désarmée à la position d'ouverture armée, ce basculeur (36) passe d'une position (figure 2) dans laquelle il interdit le pivotement d'un verrou secondaire de fermeture (37), du fait qu'il comprend un doigt de verrouillage (55), à une position (figure 3) dans laquelle il déverrouille le verrou secondaire de fermeture (37), du fait que son doigt de verrouillage (55) se trouve alors en face d'un évidement (76) du verrou (37), ce basculeur pouvant en outre être retourné de telle sorte que, dans cette position retournée du basculeur (36), son doigt de verrouillage (55) vienne pousser une protubérance (87) du verrou (37) de telle sorte que, au voisinage de la fin du mouvement qui amène le mécanisme dans la position d'ouverture armée, le doigt (55) pousse sur la protubérance 87 afin de faire pivoter le verrou (37) en déclenchant ainsi automatiquement l'action brusque de fermeture qui amène le mécanisme dans la position de fermeture d'interrupteur.

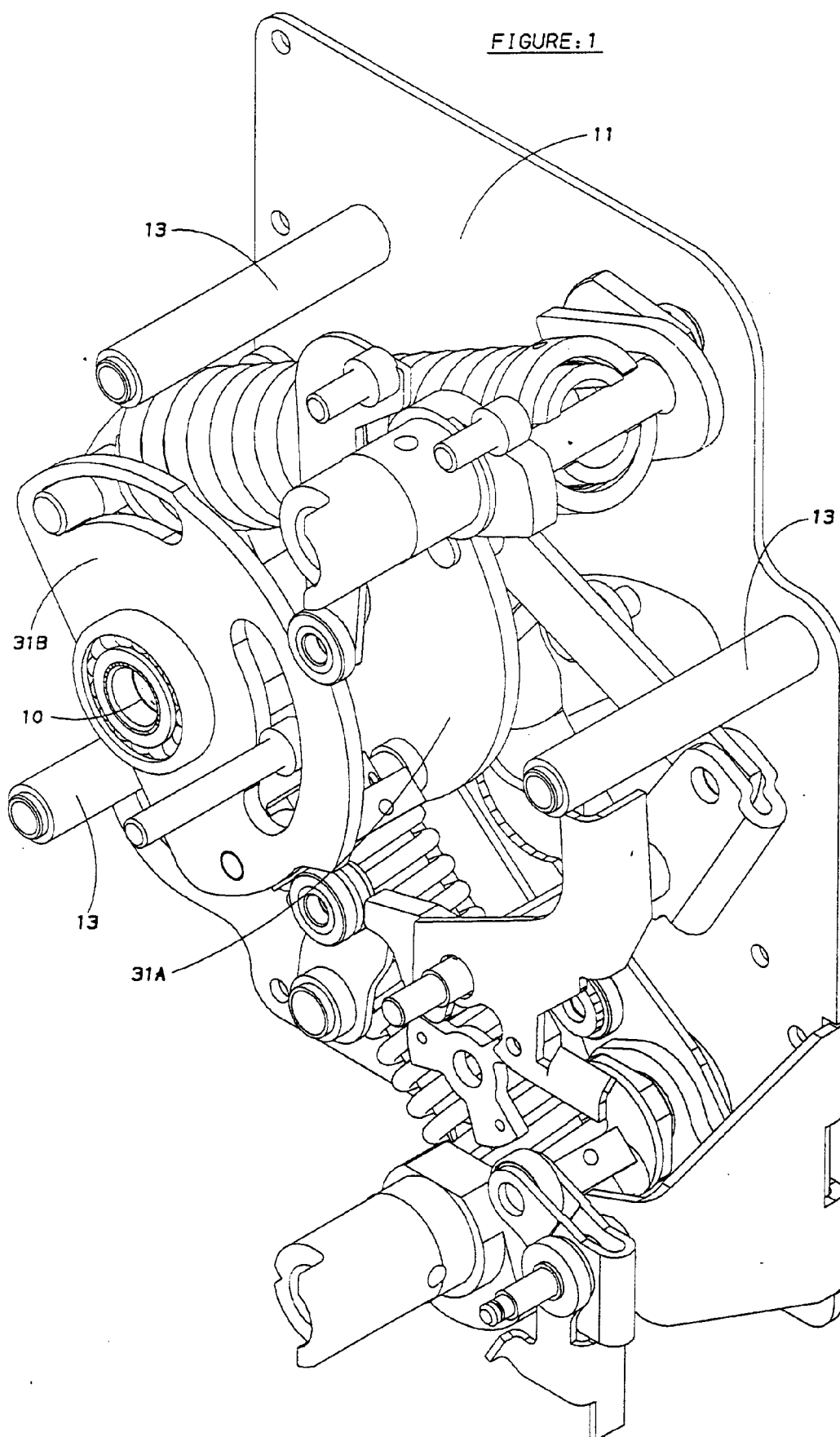


FIGURE 2

Position 0 desarmee.

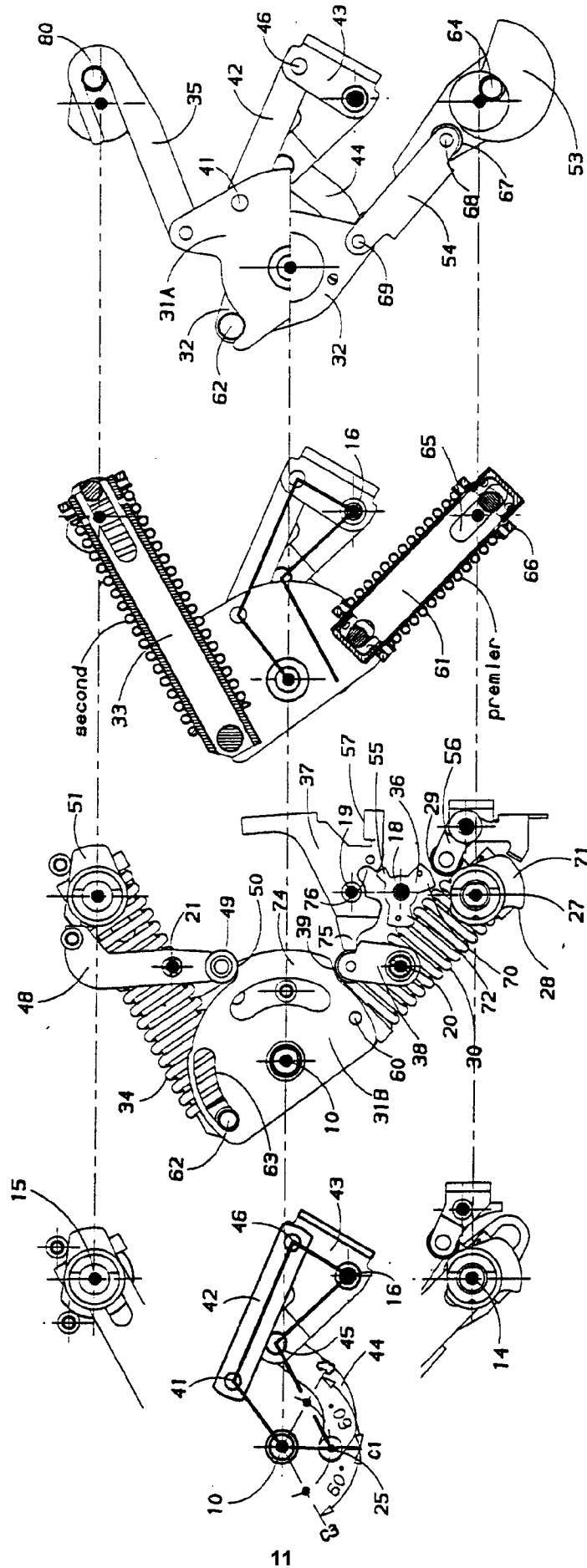


FIGURE 3

Position 0 armee.

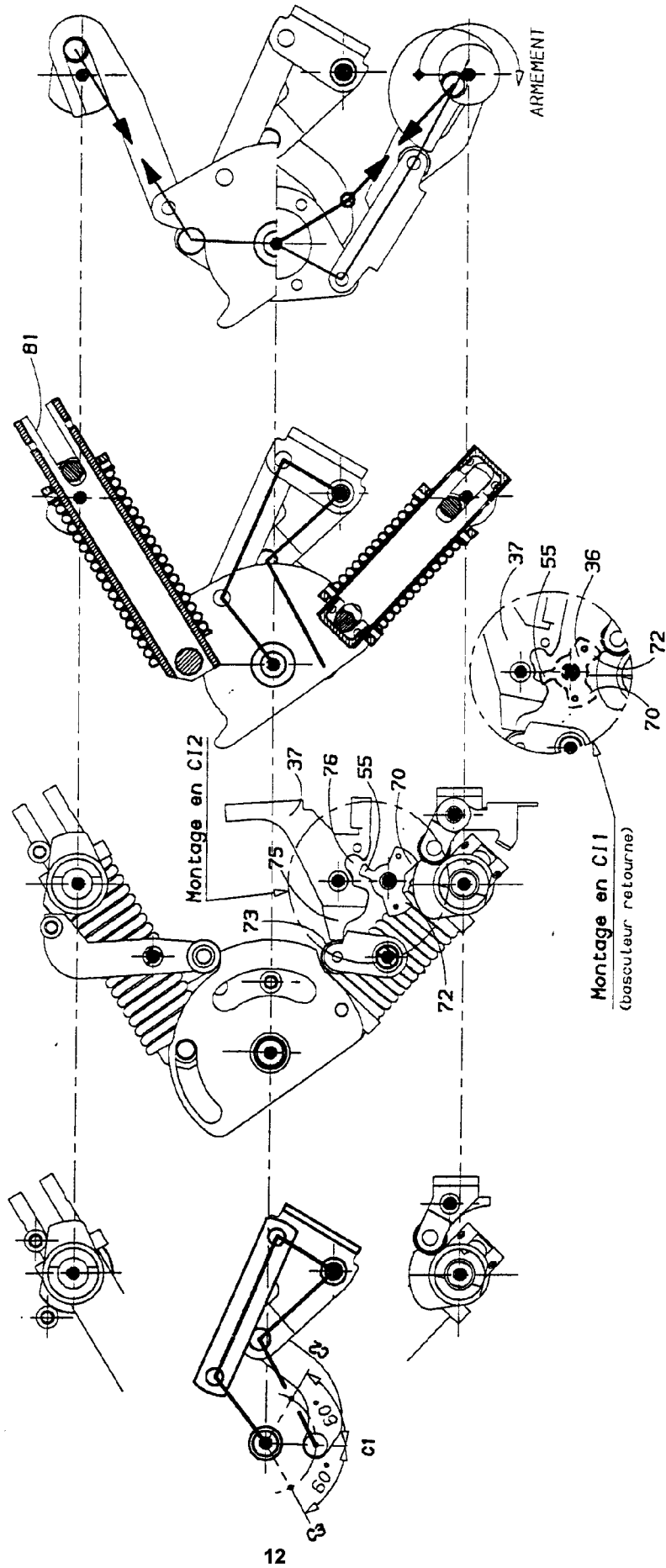


FIGURE 4
Position interrupteur ferme.

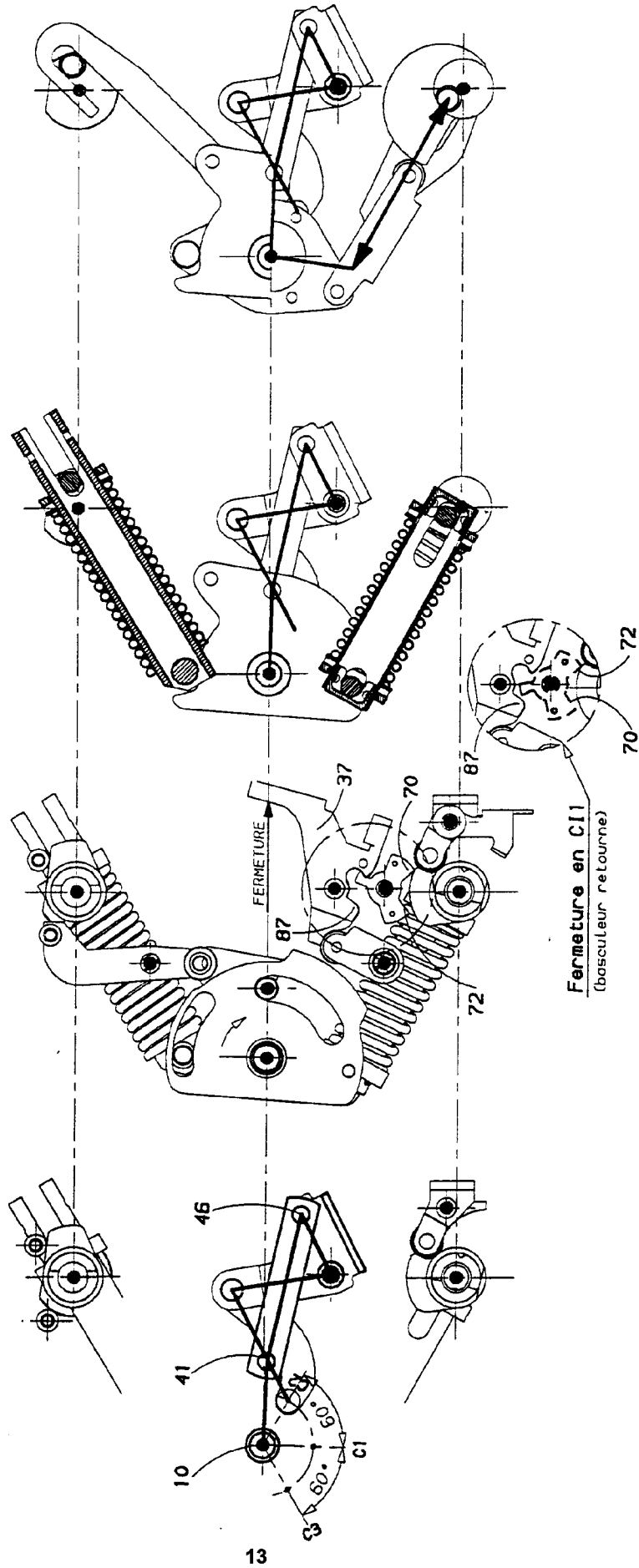
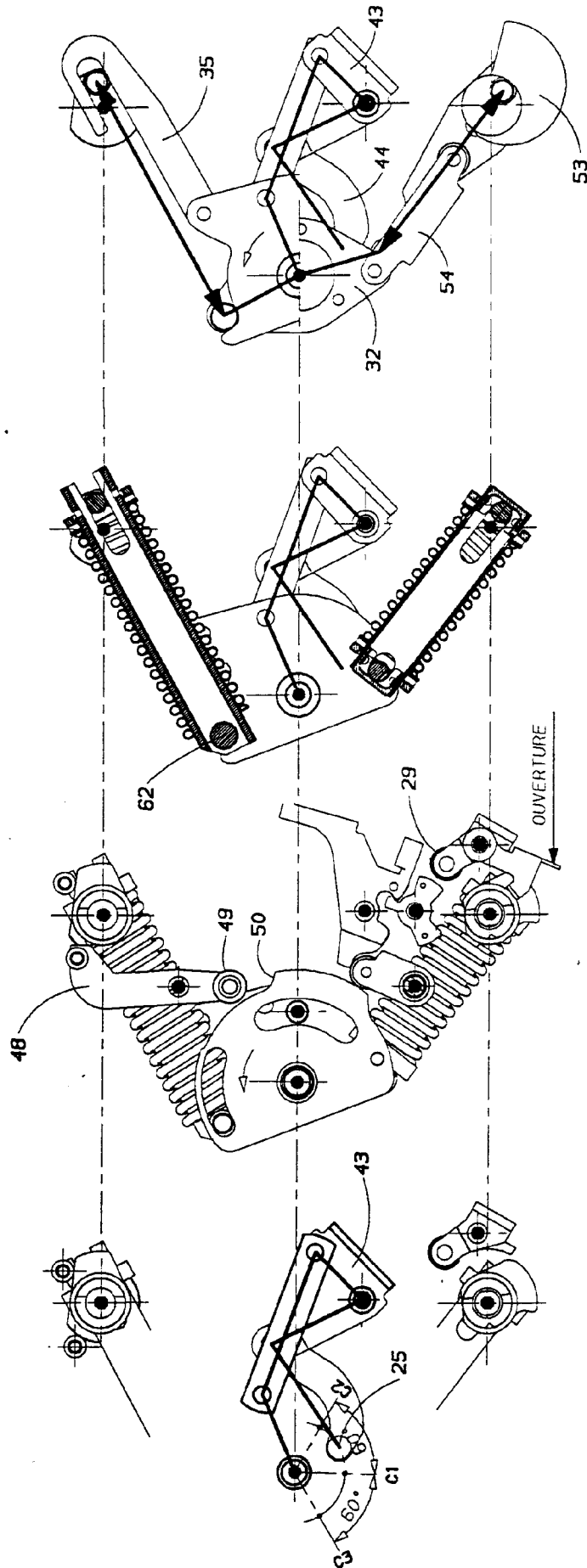


FIGURE 15

Position interrupteur a demi-ouvert.



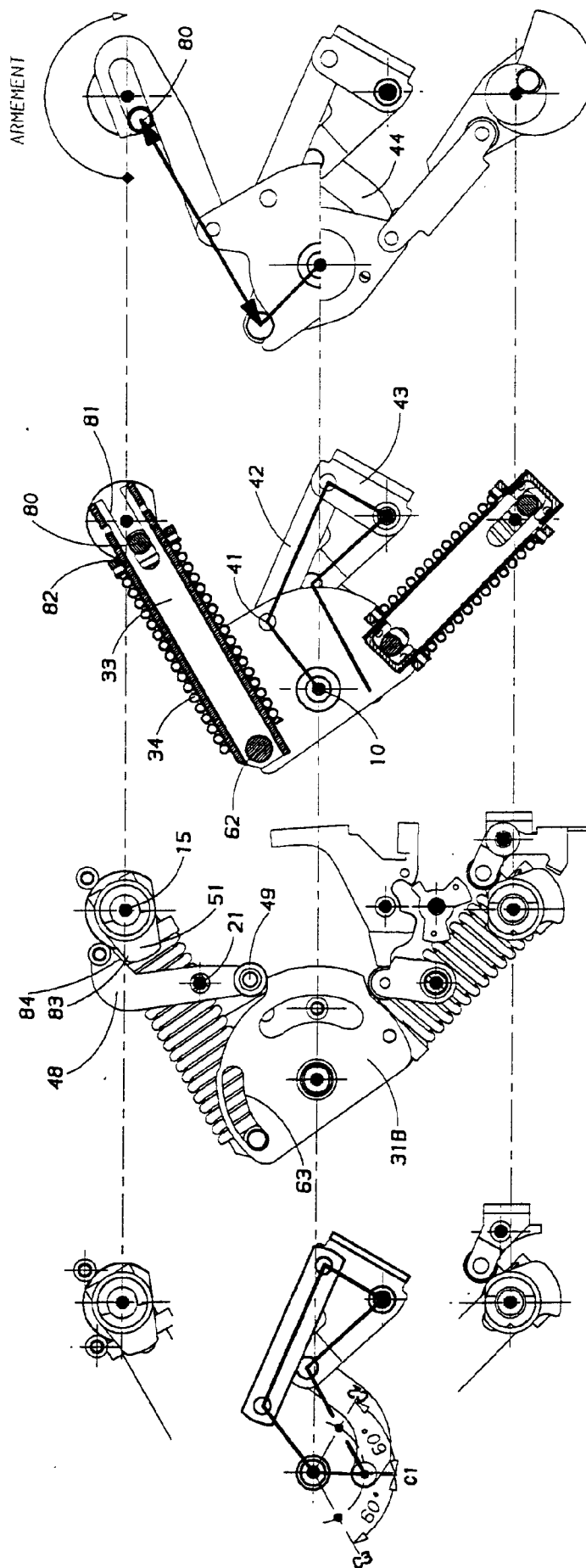


FIGURE: 6

Position arme pour mise a la terre.

FIGURE 7

Position fermée mise à la terre.

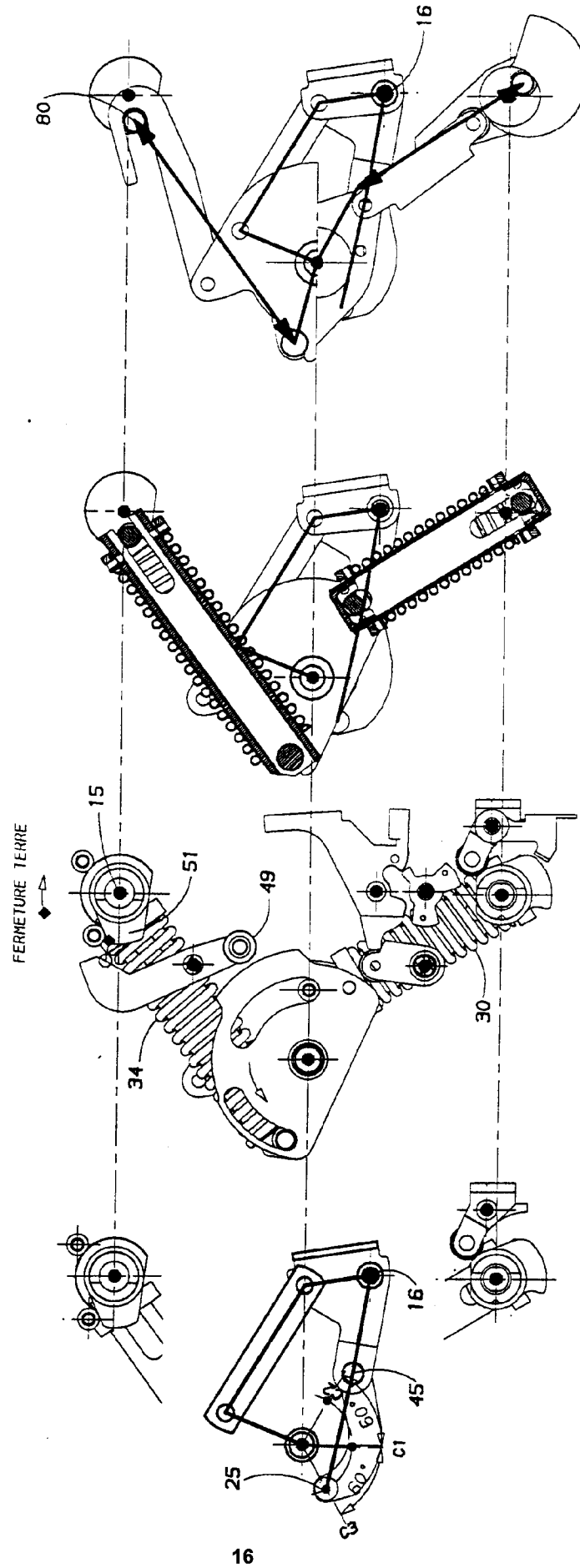
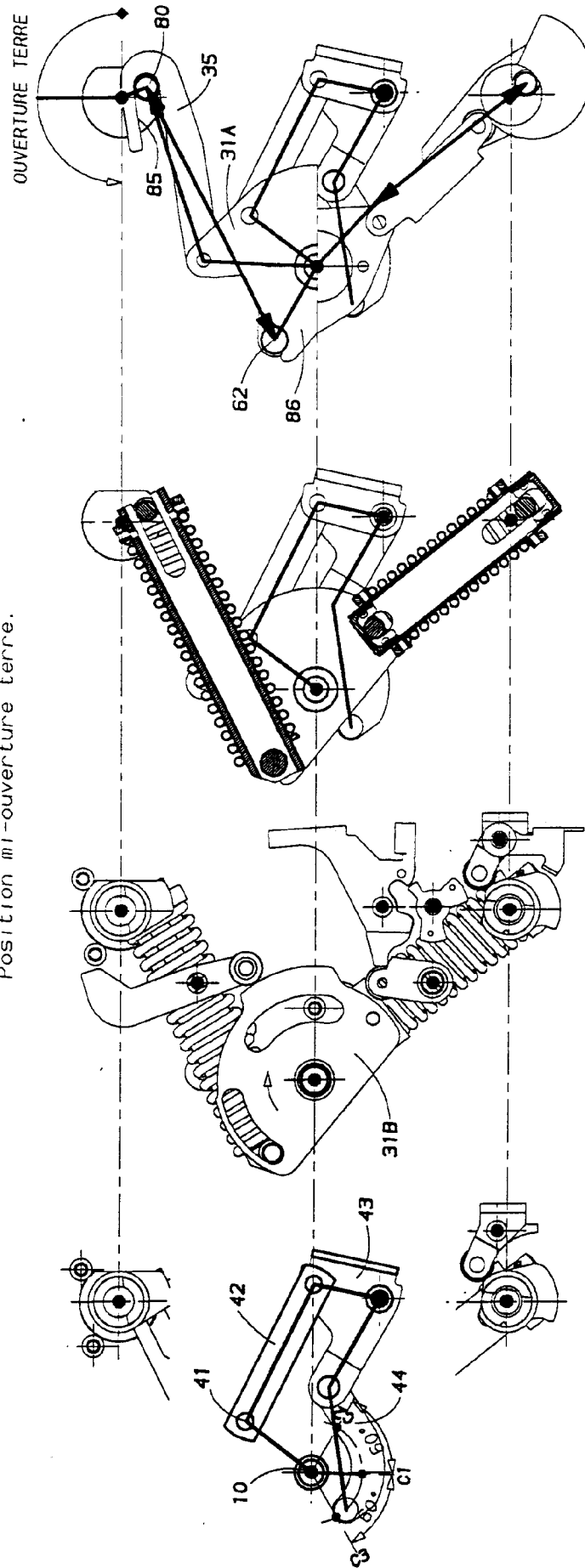


FIGURE 8

Position mi-ouverture terre.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 42 0396

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 277 851 (MERLIN GERIN) * le document en entier * ---	1	H01H3/30
A	EP-A-0 448 481 (MERLIN GERIN) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 Novembre 1993	Examineur DESMET, W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)