

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 696 039 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**13.01.1999 Bulletin 1999/02**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01H 3/60**

(21) Numéro de dépôt: **95410068.1**

(22) Date de dépôt: **04.07.1995**

(54) **Mécanisme de disjoncteur équipé d'un dispositif accumulateur d'énergie à butée d'amortissement**

Schaltermechanismus mit Energiespeicher mit Dämpfungsanschlag

Circuit breaker mechanism provided with an energy accumulator with a damping stop

(84) Etats contractants désignés:  
**DE ES GB IT**

• **Baginski, Pierre**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

(30) Priorité: **01.08.1994 FR 9409732**

(74) Mandataire: **Hecké, Gérard et al**  
**Schneider Electric SA,**  
**Sce. Propriété Industrielle**  
**38050 Grenoble Cédex 09 (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**07.02.1996 Bulletin 1996/06**

(73) Titulaire: **SCHNEIDER ELECTRIC SA**  
**92100 Boulogne Billancourt (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 222 645** **DE-A- 2 603 536**  
**US-A- 1 988 610**

(72) Inventeurs:

• **Latapie, Pierre**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

**EP 0 696 039 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

L'invention est relative à un mécanisme de commande pour un disjoncteur électrique multipolaire, ayant une paire de contacts séparables par pôle, et comprenant :

- un crochet de déclenchement associé à un dispositif à genouillère, comprenant une première biellette articulée entre un barreau de commutation, et une deuxième biellette,
- un système accumulateur d'énergie ayant une liaison télescopique formée par une chape coopérant à coulissement avec un guide avec interposition d'un dispositif élastique ayant au moins un ressort principal de fermeture,
- un levier entraîneur en liaison avec la chape et agencé entre le système accumulateur d'énergie et la deuxième biellette du dispositif à genouillère,
- et des moyens de commande pour assurer le passage de la liaison télescopique de la position armée vers la position désarmée, et vice-versa.

Un tel mécanisme est décrit dans le document EP-A 222 645. L'excédent d'énergie de commande après le point mort fermeture de la genouillère du mécanisme, est encaissé directement par la butée fixe de limitation de la course de pivotement du levier entraîneur. Il peut en résulter une usure prématurée du mécanisme, notamment dans certaines conditions de départs à vide suite à des débrosages répétés du disjoncteur.

Le document DE-A-2603536 se rapporte à un mécanisme d'entraînement pour un disjoncteur à moyenne tension, dans lequel un ressort de fermeture prend appui sur un support en forme de piston mobile accouplé par une tige de transmission à une manivelle de commande. Le piston se déplace à l'intérieur d'un cylindre pour constituer un dashpot pneumatique à compression d'air destiné à engendrer une force de freinage progressive lors de la phase de fermeture du disjoncteur. Le dashpot est agencé à l'extérieur du ressort de fermeture, ce qui augmente l'encombrement axial dans la direction de la détente du ressort. La force de freinage existe dès le début de la détente du ressort.

L'objet de l'invention consiste à améliorer l'endurance mécanique d'un mécanisme de commande de disjoncteur à accumulation d'énergie.

Le mécanisme selon l'invention est caractérisé en ce que

- la liaison télescopique comporte un coulisseau agencé en tiroir intermédiaire entre le guide et la chape, et comprenant un rebord de retenue destiné à interférer avec un épaulement conjugué de la chape pour former une butée d'amortissement intégrée

dans la liaison télescopique, et destinée à absorber l'excédent d'énergie du ressort principal de fermeture après dépassement du point mort de fermeture du dispositif à genouillère, et avant la fin de course du levier entraîneur,

- et un ressort auxiliaire de polarisation se trouve intercalé coaxialement à l'intérieur du coulisseau entre le guide et l'épaulement de la chape.

Les chocs mécaniques occasionnés suite à l'excédent d'énergie au cours d'une phase de désarmement sont ainsi reportés au niveau de la butée d'amortissement. L'effet d'amortissement de la butée intégrée résulte de l'élasticité des pièces en acier. L'amortissement peut être adapté en prévoyant tout autre interface d'absorption au niveau de la zone d'impact des pièces en contact.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la liaison télescopique comporte une chape en liaison avec le levier entraîneur, et coopérant à coulissement avec un guide, et un coulisseau agencé en tiroir intermédiaire entre le guide et la chape, ledit coulisseau étant équipé d'un rebord de retenue destiné à interférer avec un épaulement conjugué de la chape pour former ladite butée d'amortissement.

Le ressort principal de compression est inséré entre une surface d'appui de la chape, et une embase du coulisseau, ladite embase étant située à l'opposé du rebord. Un ressort auxiliaire de polarisation se trouve intercalé coaxialement à l'intérieur du coulisseau entre le guide, et une extension longitudinale de la chape.

D'autres caractéristiques et avantages 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 aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 montre une vue schématique du mécanisme équipé du système accumulateur d'énergie selon l'invention, le mécanisme étant représenté dans l'état ouvert-fermé correspondant à la position d'ouverture des contacts, et à la position armée du système accumulateur;
- la figure 2 est une vue partielle à échelle agrandie de la figure 1, montrant le système accumulateur dans la position désarmée après passage de point mort de la genouillère;
- la figure 3 est une vue identique à la figure 1, dans l'état fermé-désarmé du mécanisme, correspondant à la position de fermeture des contacts, et à la position désarmée du système accumulateur;
- la figure 4 montre différents diagrammes représentant la variation d'énergie de commande d'un mécanisme connu (courbe B) et d'un mécanisme selon l'invention (courbe C) en fonction de la course de l'équipage mobile.

Sur les figures 1 à 3, un disjoncteur électrique multipolaire ayant au moins une paire de contacts 10, 12, séparables par pôle, est actionné par un mécanisme 14 de commande porté par un châssis à flasques 15 parallèles et comprenant un dispositif à genouillère 16 associé à un crochet de déclenchement 18.

Le dispositif à genouillère 16 comporte une paire de biellettes 20, 22 articulées sur un axe de pivotement 24, la biellette inférieure 20 de transmission étant accouplée mécaniquement à un barreau 23 transversal de commutation, commun à l'ensemble des pôles. Le barreau 23 est constitué par un arbre 26 monté à rotation entre une position d'ouverture et une position de fermeture des contacts 10, 12. Au niveau de chaque pôle est agencée une tringle 30 de liaison qui relie une manivelle du barreau 23 à une cage 28 isolante de support du contact mobile 12. Ce dernier est connecté à une plage 32 de raccordement par un conducteur souple 34, notamment une tresse. Un ressort 36 de pression de contact est agencé entre la cage 28 et la face supérieure de chaque contact mobile 12.

Le crochet de déclenchement 18 est monté à pivotement sur un axe 38 principal fixe entre une position armée (figure 1) et une position déclenchée. Un ressort d'ouverture 40 est ancré entre un ergot 42 du barreau 23 et un taquet 44 fixe de retenue disposé au-dessus du dispositif à genouillère 16. Un cliquet d'ouverture 46, formé par un levier de verrouillage monté à pivotement sur un axe 48, est piloté par un premier verrou d'accrochage 50 en forme de demi-lune. Un ressort 52 de rappel du cliquet d'ouverture 46 se trouve à l'opposé du premier verrou 50 par rapport à l'axe 48. Une butée 54 ménagée sur le cliquet d'ouverture 46 entre l'axe 48 et le verrou 50, coopère en position armée avec un évidement 56 en V du crochet de déclenchement 18. La biellette supérieure 22 de la genouillère 16 est articulée sur un axe 58 du crochet de déclenchement 18 à l'opposé de l'évidement 56. Un ressort de rappel 60 fixé entre l'axe 58 et le taquet 44, sollicite le crochet 18 dans le sens trigonométrique vers la position armée (figure 1), dans laquelle la butée 54 du cliquet d'ouverture 46 est positionnée dans l'évidement 56 en V du crochet 18.

Le mécanisme 14 comporte une came de réarmement 62 clavetée sur l'axe principal 38 du crochet 18, et coopérant avec un système accumulateur d'énergie 64.

En plus de la came de réarmement 62, le système accumulateur 64 d'énergie est équipé d'un cliquet de fermeture 66 piloté par un deuxième verrou d'accrochage 68, et d'un levier entraîneur 70 monté à pivotement sur un axe 69. Un dispositif élastique d'accumulation d'énergie 71 est agencé entre un logement 74 du châssis et un doigt 76 de transmission du levier entraîneur 70. La came de réarmement 62 coopère avec un galet 78 du levier entraîneur 70, et le dispositif élastique 71 d'accumulation d'énergie sollicite ce dernier en appui de la came 62. Le profil de la came 62 comporte un premier secteur 80 d'armement du ressort de fermeture 72, et

un deuxième secteur 82 correspondant à la libération du galet 78 autorisant un pivotement brusque du levier entraîneur 70 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre sous l'action de détente du dispositif élastique 71. La came de réarmement 62 est dotée d'autre part d'un ergot 84 susceptible de venir en butée du cliquet de fermeture 66 lorsque l'extrémité du premier secteur 80 de la came 62 se trouve en appui sur le galet 78 du levier entraîneur 70.

Dans la position stable de la figure 1, en position armée du système accumulateur 64, les contacts 10, 12 se trouvent, soit en position d'ouverture, soit en position de fermeture, selon l'état du dispositif à genouillère 16. Le galet 78 en appui sur le premier secteur 80 exerce un couple sur la came de réarmement 62 sollicitant cette dernière en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre. Le cliquet de fermeture 66 s'oppose à cette rotation grâce à la retenue de l'ergot 84 de la came 62.

Le mécanisme 14 coopère avec un déclencheur magnétothermique ou électronique (non représenté) pour provoquer l'ouverture automatique des contacts 10, 12, en cas de surcharge ou de défaut. Après ouverture des contacts 10, 12 par le dispositif à genouillère 16, une manœuvre de fermeture peut être commandée par actionnement du deuxième verrou 68 provoquant la pivotement du cliquet de fermeture 66 autour de son axe 88 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Il en résulte une libération de l'ergot 84 provoquant sous l'action du galet 78 un pivotement de la came 62 dans le sens des aiguilles d'une montre amenant le deuxième secteur 82 de la came 62 en position de libération du levier entraîneur 70. Ce dernier est alors entraîné dans le sens inverse des aiguilles d'une montre par la détente du dispositif élastique 71 de manière à transmettre une force de fermeture au dispositif à genouillère 16 déplaçant les contacts 10, 12 en position de fermeture (figure 3). Cette manœuvre de fermeture s'opère à l'encontre de la force du ressort d'ouverture 40, lequel est ainsi automatiquement armé lors de la détente du dispositif élastique 71.

Le fonctionnement d'un tel mécanisme est décrit en détail dans le document EP-A-222 645 de la demanderesse, et le réarmement du système accumulateur 64 par compression du dispositif élastique 71 s'effectue manuellement ou automatiquement au moyen d'un levier de manœuvre ou d'un motoréducteur (non représentés) calés sur l'axe principal 38. Cette opération de réarmement par rotation de la came 62 est expliquée en détail dans le document FR-A-2 558 986 de la demanderesse. L'entraînement en rotation de l'axe principal 38 s'effectue dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la venue en butée de l'ergot 84 de la came 62 sur le cliquet de fermeture 66. La came de réarmement 62 tourne avec l'axe principal 38 dans le même sens de rotation, et occupe deux positions stables, à savoir une position armée (figure 1) dans laquelle la came 62 est verrouillée par le cliquet de fermeture 66, et une position désarmée (figure 3) autorisant la libération du levier en-

traîneur 70 et la détente du dispositif élastique 71.

Selon l'invention, le dispositif élastique 71 du système accumulateur d'énergie 64 pour la fermeture des contacts 10, 12 du disjoncteur, comporte une liaison télescopique 90 dans laquelle est intégrée une butée d'amortissement 91. La liaison télescopique 90 est équipée d'un guide 92 positionné dans le logement 74 du châssis, et une chape 94 susceptible de coulisser le long du guide 92, et comprenant une encoche de logement du doigt 76 du levier entraîneur 70. Un coulisseau 100 en forme de tiroir intermédiaire, est intercalé entre le guide 92 et la chape 94, et comporte un rebord 102 annulaire coopérant avec un épaulement 104 conjugué situé sur une extension longitudinale 105 de la chape 94 pour former la butée d'amortissement 91.

Un ressort principal 106 de compression est inséré entre la chape 94, et une embase 108 externe du coulisseau 100, laquelle embase est située à l'opposé du rebord 102. Un ressort auxiliaire 110 de polarisation est agencé coaxialement à l'intérieur du coulisseau 100 en prenant appui sur le guide 92 et l'épaulement 104 de l'extension longitudinale 105 de la chape 94. La raideur du ressort auxiliaire 110 est inférieure à celle du ressort principal 106.

Dans l'état ouvert-armé du mécanisme 14 illustré à la figure 1, la came de réarmement 62 est verrouillée dans la position armée par le cliquet de fermeture 66, et les deux ressorts 106, 110 sont comprimés au maximum par le rapprochement relatif de la chape 94 par rapport au guide 92. Le rebord 102 du coulisseau 100 est séparé longitudinalement de l'épaulement 104 de la chape 94 par une distance 112 prédéterminée.

Après déverrouillage de la came 62 par l'action de déblocage du cliquet de fermeture 66, la détente du ressort principal 106 provoque le pivotement du levier entraîneur 70 autour de l'axe 69 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le levier entraîneur 70 agit sur la bielle supérieure 22 de manière à entraîner le dispositif à genouillère 16 jusqu'à une position intermédiaire correspondant au dépassement du point mort fermeture. Le système accumulateur 64 se trouve alors dans la position de la figure 2, dans laquelle l'épaulement 104 de la chape 94 vient en engagement contre le rebord 102 du coulisseau 100, de manière à constituer la butée d'amortissement 91 destinée à absorber l'excédent d'énergie du ressort 106, avant l'entrée en contact du levier entraîneur 70 contre le plot 114 fixe. La présence de cette butée d'amortissement 91 résulte de l'élasticité des pièces en acier, laquelle pourrait être renforcée au moyen d'une bague élastique (non représentée), agencée soit sur l'épaulement 104, soit sur le rebord 102. La bague élastique pourrait bien entendu être remplacée par tout autre interface d'absorption.

Dans la position fermé-désarmé illustrée à la figure 3, les contacts 10, 12 se trouvent en position de fermeture, et le ressort auxiliaire 110 polarise le levier entraîneur 70 contre le plot 114 fixe.

Sur la figure 4, l'énergie de commande nécessaire

pour la fermeture des contacts 10, 12 du disjoncteur est présentée par la courbe A, laquelle s'étend entre la position O d'ouverture des contacts, et le point intermédiaire PMF de passage du point mort fermeture. La courbe B illustre, l'énergie de fermeture d'un mécanisme classique, pour la course totale 11 du levier entraîneur 70, notamment celui décrit dans le document EP-A-222 645. La courbe C reflète l'énergie de fermeture du mécanisme selon l'invention, grâce à la présence de la butée d'amortissement 91 à l'intérieur de la liaison télescopique 90, permettant d'absorber l'excédent d'énergie après le produit PMF de passage du point mort fermeture. La course 12 est inférieure à la course 11, ce qui améliore l'endurance du mécanisme 14.

La présence de la butée d'amortissement 91 autorise également l'augmentation du nombre de départs à vide du disjoncteur. Certaines normes imposent en effet le désarmement du mécanisme à accumulation d'énergie lors d'un déblocage du disjoncteur, indépendamment de la position ouvert ou fermé des contacts. Un levier de désarmement (non représenté) est rendu actif lors de la course de déblocage du disjoncteur pour agir sur le verrou d'accrochage 68 de manière à déverrouiller le cliquet de fermeture 66 entraînant automatiquement la détente des ressorts 106, 110.

Le système accumulateur d'énergie 64 à butée 91 peut être intégré, soit directement dans le mécanisme 14 d'un disjoncteur monobloc, soit dans un bloc de télécommande accouplé mécaniquement au bloc disjoncteur.

La came de réarmement 62 peut être remplacée par tout autre moyen de commande d'armement du ressort de fermeture.

## Revendications

1. Mécanisme de commande pour un disjoncteur électrique multipolaire, ayant une paire de contacts (10, 12) séparables par pôle, et comprenant :
  - un crochet de déclenchement (18) associé à un dispositif à genouillère (16), comprenant une première bielle (20) articulée entre un barreau (23) de commutation, et une deuxième bielle (22),
  - un système accumulateur d'énergie (64) ayant une liaison télescopique (90) formée par une chape (94) coopérant à coulissement avec un guide (92) avec interposition d'un dispositif élastique (71) ayant au moins un ressort principal (106) de fermeture,
  - un levier entraîneur (70) en liaison avec la chape (94) et agencé entre le système accumulateur d'énergie (64) et la deuxième bielle (22) du dispositif à genouillère (16),

- et des moyens de commande pour assurer le passage de la liaison télescopique (90) de la position armée vers la position désarmée, et vice-versa,

5

caractérisé en ce que:

- la liaison télescopique (90) comporte un coulisseau (100) agencé en tiroir intermédiaire entre le guide (92) et la chape (94), et comprenant un rebord (102) de retenue destiné à interférer avec un épaulement (104) conjugué de la chape (94) pour former une butée d'amortissement (91) intégrée dans la liaison télescopique (90), et destinée à absorber l'excédent d'énergie du ressort principal (106) de fermeture après dépassement du point mort de fermeture du dispositif à genouillère (16), et avant la fin de course du levier entraîneur (70),
- et un ressort auxiliaire (110) de polarisation se trouve intercalé coaxialement à l'intérieur du coulisseau (100) entre le guide (92) et l'épaulement (104) de la chape (94).

10

15

20

2. Mécanisme de commande d'un disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort principal (106) de compression est inséré entre une surface d'appui de la chape (94), et une embase (108) du coulisseau (100), ladite embase étant située à l'opposé du rebord (102).
3. Mécanisme de commande d'un disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort auxiliaire (110) prend appui sur l'épaulement (104) à l'opposé de la butée d'amortissement (91).

25

30

35

## Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für einen Mehrpol-Leistungsschalter mit zwei trennbaren Kontakten (10, 12) pro Pol, die
  - einen Auslösehaken (18), der einem Kniehebelsystem (16) mit einem ersten Gelenkhebel (20) zugeordnet ist, welcher gelenkig zwischen einer Schaltwelle (23) und einem zweiten Gelenkhebel (22) montiert ist,
  - ein Energiespeichersystem (64) mit einer Teleskopverbindung (90), die als mit einem Führungselement (92) zusammenwirkende Kappe (94) ausgebildet ist, wobei eine, mindestens eine Haupteinschaltfeder (106) umfassende elastische Vorrichtung (71) zwischen den Teilen
  - einen mit der Kappe (94) verbundenen und zwi-

40

45

50

55

schen dem Energiespeichersystem (64) und dem zweiten Gelenkhebel (22) des Kniehebelsystems (16) angeordneten Mitnehmerhebel (70)

- sowie Steuermittel zur Gewährleistung des Übergangs der Teleskopverbindung (90) von der Gespanntstellung in die Entspanntstellung bzw. umgekehrt umfaßt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Teleskopverbindung (90) einen Stößel (100) umfaßt, der als zwischen dem Führungselement (92) und der Kappe (94) angeordneter Schieber mit einem Rückhalterand (102) ausgebildet ist, welcher dazu dient, mit einer zugeordneten Schulter (104) der Kappe (94) zusammenzuwirken, um einen Dämpfungsanschlag (91) zu bilden, der in die Teleskopverbindung (90) integriert ist und dazu dient, den Energieüberschuß der Haupteinschaltfeder (106) aufzunehmen, nachdem das Kniehebelsystem (16) den Einschalttotpunkt überwunden und bevor der Mitnehmerhebel (70) sein Hubende erreicht hat,
- und eine Vorspann-Hilfsfeder (110) zwischen dem Führungselement (92) und der Schulter (104) der Kappe (94) im Innern des Stößels (100) coaxial angeordnet ist.

2. Antriebsvorrichtung eines Leistungsschalters nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptdruckfeder (106) zwischen einer an der Kappe (94) ausgebildeten Stützfläche und einem Fußbund (108) des Stößels (100) eingesetzt ist, wobei der genannte Fußbund an der dem Rand (102) abgewandten Seite angeordnet ist.
3. Antriebsvorrichtung eines Leistungsschalters nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Hilfsfeder (110) auf der dem Dämpfungsanschlag (91) abgewandten Seite an der Schulter (104) abstützt.

## Claims

1. An operating mechanism for a multipole electrical circuit breaker, having a pair of separable contacts (10, 12) per pole, and comprising :
  - a tripping hook (18) associated to a toggle device (16), comprising a first rod (20) articulated between a switching bar (23) and a second rod (22),
  - an energy storage system (64) having a tele-

scopical link (90) formed by a cap (94) cooperating with sliding with a guide (92) with an interposed flexible device (71) having at least one main closing spring (106),

- a drive lever (70) connected with the cap (94) and arranged between the energy storage system (64) and the second rod (22) of the toggle device (16),
- and operating means to perform switching of the telescopic link (90) from the loaded position to the unloaded position, and vice-versa,

characterized in that :

- the telescopic link (90) comprises a slide block (100) arranged as an intermediate slide between the guide (92) and the cap (94) and comprising a retaining edge (102) designed to interfere with a conjugate shoulder (104) of the cap (94) to form a damping stop (91) integrated in the telescopic link (90) and designed to absorb the excess energy of the main closing spring (106) after the closing dead point of the toggle device (16) has been passed and before the end of travel of the drive lever (70),
- and an auxiliary polarization spring (110) is located inserted coaxially inside the slide block (100) between the guide (92) and the shoulder (104) of the cap (94).

2. The operating mechanism according to claim 1, characterized in that the main compression spring (106) is inserted between a bearing surface of the cap (94) and a base (108) of the slide block (100), said base being situated opposite from the edge
3. The circuit breaker operating mechanism according to claim 1, characterized in that the auxiliary spring (110) bears on the shoulder (104) opposite from the

45

50

55

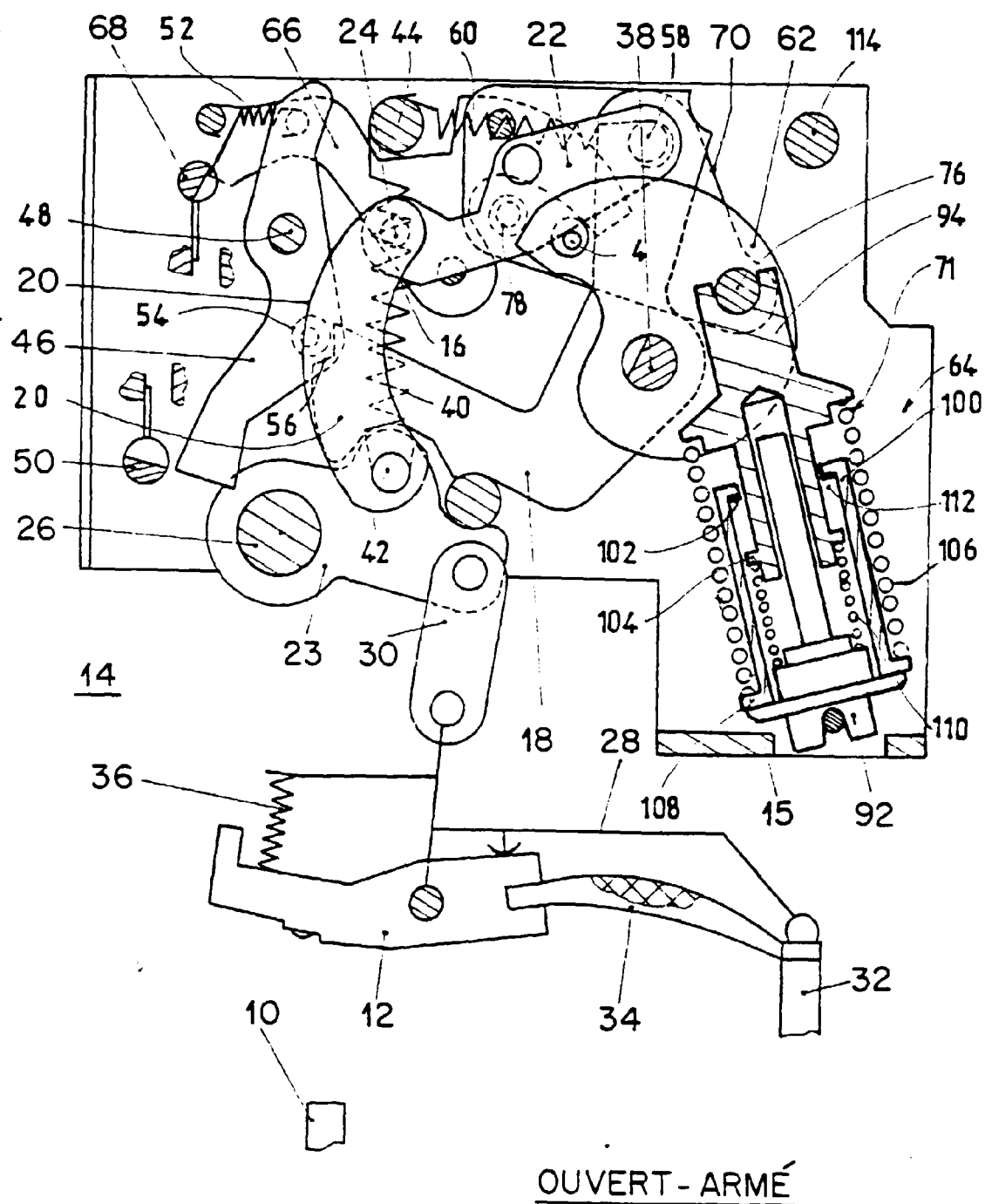


FIG. 1

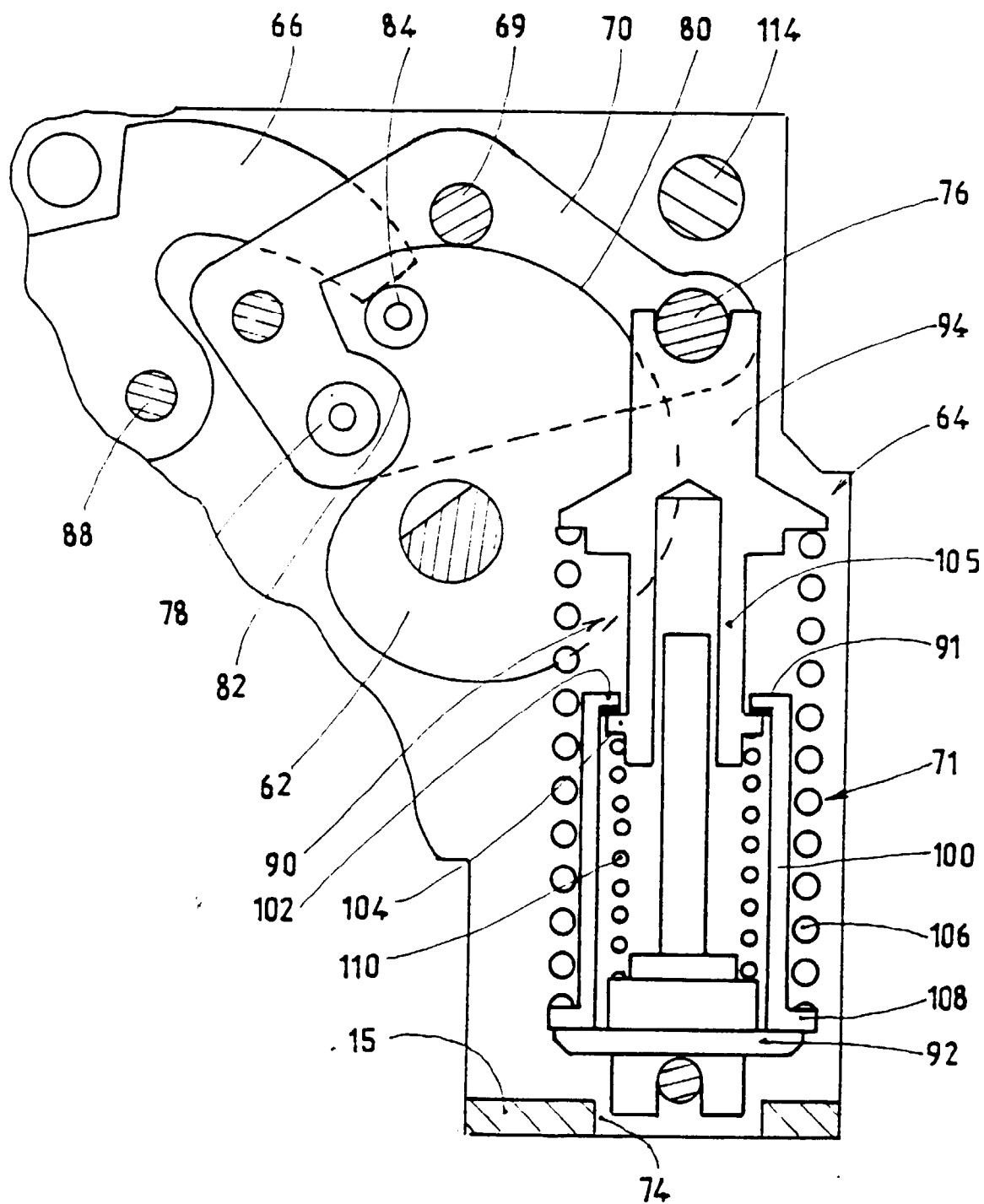


FIG. 2

DESARME APRES PMF

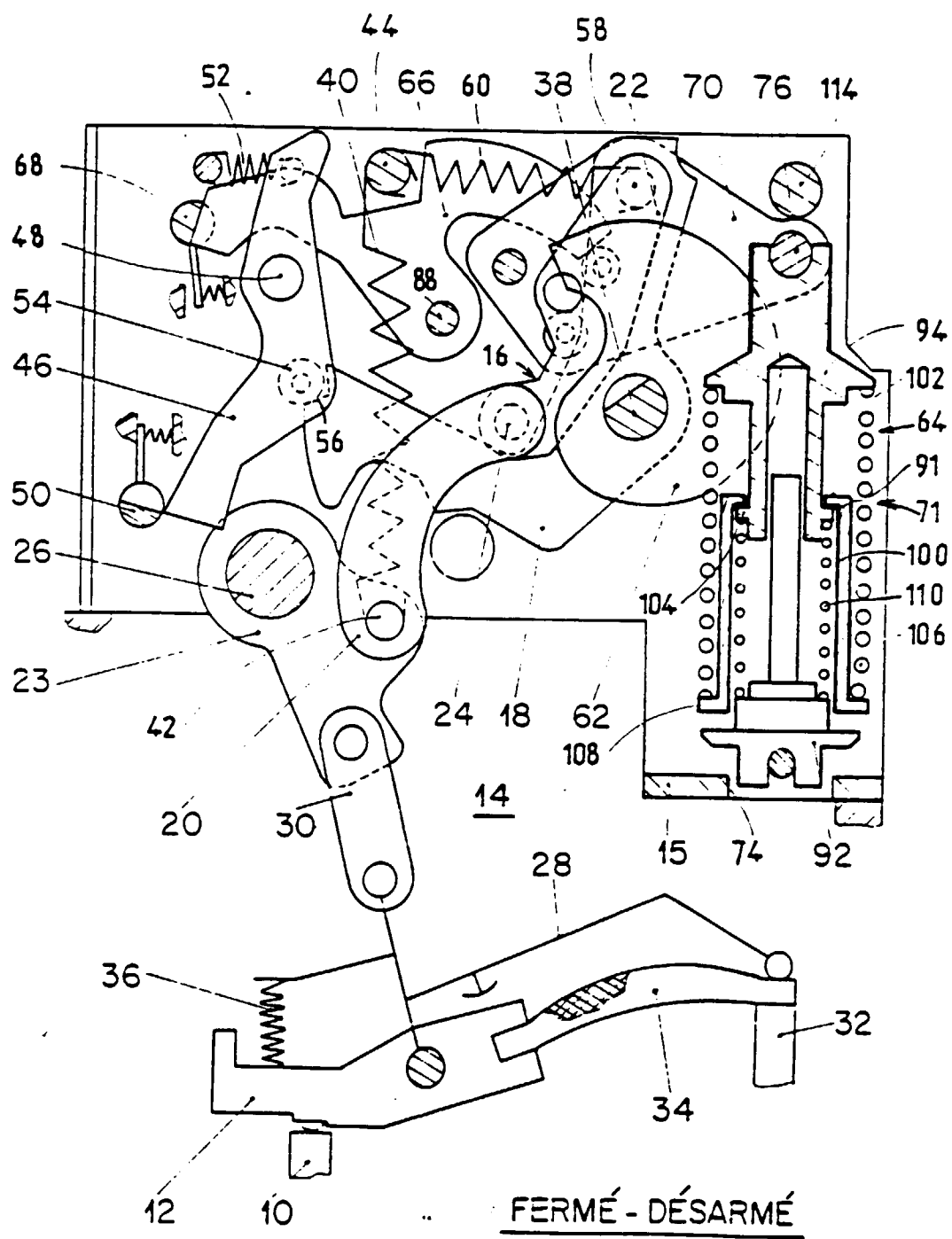


FIG. 3

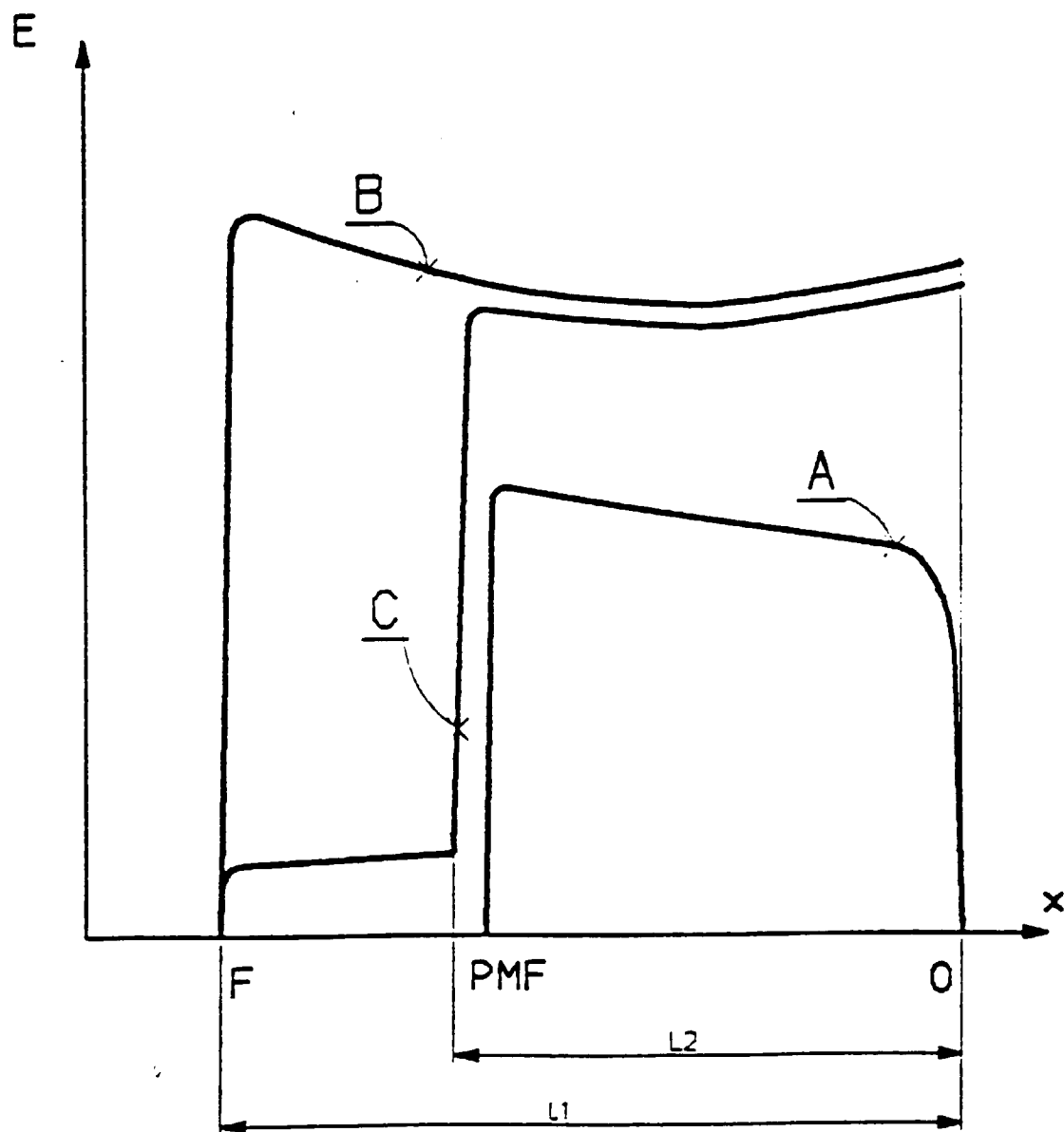


FIG. 4