(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 237 169 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
07.04.2010 Bulletin 2010/14

(51) Int Cl.:
H01H 3/30 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **02290446.0**

(22) Date de dépôt: **22.02.2002**

(54) **Disjoncteur à haute tension ayant une commande à ressorts avec un ressort additionnel de récuperation d'énergie**

Hochspannungsschalter mit Federsteuerung und Zusatzfeder für Energie-Rückgewinnung

High voltage circuir breaker with spring actuator with an additional energy recuperating spring

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR IT LI SE

(30) Priorité: **01.03.2001 FR 0102784**

(43) Date de publication de la demande:
04.09.2002 Bulletin 2002/36

(73) Titulaire: **AREVA T&D SAS**
92084 Paris La Défense Cedex (FR)

(72) Inventeur: **Spiegel, Hubert**
5036 Oberentfelden (CH)

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**
Brevalex
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 658 909
DE-C- 756 085
FR-A- 2 398 378
GB-A- 708 191

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 237 169 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] L'invention porte sur un disjoncteur électrique haute tension, tel qu'un disjoncteur à auto-soufflage et à gaz comprimé, comprenant une chambre de coupure avec au moins un contact mobile dans la chambre qui est actionné au moyen d'une commande mécanique à ressorts pour ouvrir ou fermer le disjoncteur, la commande incluant au moins un premier ressort exerçant une force tendant à déplacer le contact mobile pour ouvrir le disjoncteur et un second ressort exerçant une force tendant à déplacer le contact mobile pour fermer le disjoncteur tout en armant le premier ressort, et dans lequel un ressort additionnel est prévu pour exercer une force supplémentaire qui se cumule à la force exercée par le premier ressort au début de l'ouverture du disjoncteur.

[0002] Un tel disjoncteur est déjà connu du brevet US-4228333. Dans le dispositif de commande de ce disjoncteur, le ressort additionnel contribue à augmenter la vitesse de déplacement du contact mobile au début de l'ouverture. Ce ressort additionnel cesse d'exercer la force supplémentaire quand le contact mobile s'est déplacé d'une certaine distance lors de sa course d'ouverture, de façon à ne pas gêner le ralentissement du contact mobile en fin d'ouverture. Mais cette disposition du ressort additionnel nécessite de fournir une plus grande énergie au second ressort pour assurer la fermeture du disjoncteur, du fait qu'il doit non seulement armer le premier ressort mais aussi le ressort additionnel.

[0003] Un but de l'invention est de proposer une disposition particulière d'un disjoncteur tel que défini plus haut, qui ne nécessite pas d'énergie supplémentaire pour armer le ressort additionnel lors de la fermeture.

[0004] Un autre but de l'invention est de proposer une disposition particulière d'un tel disjoncteur qui permet en outre de récupérer et stocker une partie de l'énergie cinétique du contact mobile en fin d'ouverture ou de fermeture, pour l'utiliser respectivement en début d'une opération subséquente de fermeture ou d'ouverture.

[0005] A cet effet, l'invention a pour objet un disjoncteur électrique comprenant une chambre de coupure avec au moins un contact mobile dans la chambre qui est actionné au moyen d'une commande mécanique à ressorts pour ouvrir ou fermer le disjoncteur, la commande incluant au moins un premier ressort exerçant une force tendant à déplacer le contact mobile pour ouvrir le disjoncteur et un second ressort exerçant une force tendant à déplacer le contact mobile pour fermer le disjoncteur tout en armant le premier ressort, et dans lequel un ressort additionnel est prévu pour exercer une force supplémentaire qui se cumule à la force exercée par le premier ressort au début de l'ouverture du disjoncteur, caractérisé en ce que le ressort additionnel est monté de telle façon qu'avant la fin de l'ouverture du disjoncteur, la résultante de la force exercée par le ressort additionnel pour déplacer le contact mobile s'inverse pour s'opposer au déplacement du contact mobile.

[0006] Ainsi, en fin d'ouverture du disjoncteur, le ressort additionnel est armé par le déplacement du contact mobile et il n'est donc pas nécessaire d'utiliser une partie de l'énergie du second ressort de la commande pour réarmer le ressort additionnel lors de la fermeture du disjoncteur. Le contact mobile se déplaçant essentiellement du fait de sa propre énergie cinétique en fin d'ouverture, le ressort additionnel peut servir à récupérer et stocker une partie de cette énergie cinétique qui autrement est consommée classiquement dans un dispositif amortisseur.

[0007] Dans un mode de réalisation particulier du disjoncteur selon l'invention, la commande comprend un arbre rotatif couplé en mouvement au contact mobile et entraîné en rotation alternativement par le premier ou le second ressort. Le ressort additionnel est accouplé à l'arbre rotatif par l'intermédiaire d'un levier fixé à l'arbre et occupant deux positions angulaires extrêmes correspondant aux positions du contact mobile quand le disjoncteur est respectivement ouvert ou fermé. La force exercée par le ressort additionnel sur le levier est orientée de telle façon que sa composante rotationnelle change de sens quand le levier passe par une position angulaire intermédiaire en se déplaçant d'une position angulaire extrême vers l'autre position angulaire extrême. Ainsi, le levier fonctionne comme un pendule avec le ressort additionnel. Au début de l'ouverture, la résultante de la force exercée par le ressort additionnel se cumule à celle de la force exercée par le premier ressort, ce qui tend à accélérer la vitesse de déplacement du contact mobile. Au début de la fermeture, la résultante de la force exercée par le ressort additionnel se cumule à celle de la force exercée par le second ressort, de sorte qu'il est possible de diminuer l'énergie de la commande nécessaire pour enclencher le disjoncteur.

[0008] Dans un mode de réalisation particulier du disjoncteur selon l'invention, le ressort additionnel est couplé au levier par l'intermédiaire d'une poulie de renvoi ce qui permet de disposer le ressort additionnel à proximité de la chambre de coupure du disjoncteur pour diminuer l'encombrement du disjoncteur. Ce ressort additionnel est préférablement armé toujours en compression.

[0009] Dans un mode de réalisation particulier du disjoncteur selon l'invention, le levier relié au ressort additionnel est un levier en forme de triangle ayant un sommet confondu avec l'arbre rotatif, deux autres sommets étant respectivement couplés au contact mobile et au ressort additionnel.

[0010] Un exemple de réalisation du disjoncteur selon l'invention est décrit ci-après plus en détails et illustré sur les dessins.

[0011] La figure 1 représente très schématiquement un disjoncteur selon l'invention en position de fermeture.

[0012] La figure 2 représente très schématiquement le disjoncteur de la figure 1 mais en position d'ouverture.

[0013] Sur les figures 1 et 2, la référence 1 désigne une chambre de coupure d'un disjoncteur, par exemple une chambre de coupure à auto-soufflage et à compression de gaz réduite d'un disjoncteur électrique. La cham-

bre de coupure est généralement remplie d'un gaz diélectrique sous une pression de quelques bars, comme du SF6.

[0014] La référence 2 désigne un contact monté mobile, par exemple en translation, dans la chambre de coupure. Ce contact mobile 2 est déplacé par une commande mécanique 3 à ressorts pour ouvrir ou fermer le disjoncteur. Dans l'exemple illustré sur les figures, la commande 3 comprend notamment un arbre rotatif principal 4 sur lequel est fixé un levier d'entraînement 5 qui est accouplé au contact mobile 2 par une liaison mécanique articulée 6 de sorte que le mouvement de rotation de l'arbre 4 et donc du levier 5 est transformé par exemple en un mouvement de translation du contact mobile 2 dans la chambre 1.

[0015] La référence 7 désigne le ressort de déclenchement de la commande 3 servant à ouvrir le disjoncteur. Le ressort 7 travaille sur l'arbre 4 par l'intermédiaire d'un levier 8 solidaire de l'arbre 4 et d'une chaîne 9 tendue entre l'extrémité libre du levier 8 et le ressort 7. En position de fermeture du disjoncteur, comme représenté à la figure 1, le ressort 7 est armé et exerce un couple de rappel sur le levier 8 tendant à entraîner en rotation l'arbre 4 dans le sens indiqué par la flèche O. Un cliquet de déclenchement dévérouillable CO est prévu pour bloquer la rotation de l'arbre 4 quand le disjoncteur est fermé. Après un ordre d'ouverture du disjoncteur, ce cliquet CO est déverrouillé, ce qui provoque la rotation de l'arbre 4 et le déplacement angulaire du levier 5, déplacement qui est transformé par la liaison 6 en un mouvement de translation du contact mobile 2.

[0016] La commande mécanique 3 comprend en outre un système pour la fermeture du disjoncteur, qui comporte notamment un ressort 10 travaillant sur un arbre d'enclenchement 11 par l'intermédiaire d'une roue à manivelle 12 solidaire de l'arbre 11. Cette roue à manivelle 12 est une roue dentée qui comporte un maneton de manivelle 13 relié par une chaîne 14 au ressort 10. Elle est ici couplée à un moteur électrique 15 par l'intermédiaire d'un train d'engrenages 16, le moteur 15 servant à armer le ressort 10 après la fermeture du disjoncteur. L'arbre 11 porte une came d'enclenchement 17 sur laquelle vient s'engager un levier à galet 18 solidaire de l'arbre 4. Quand le ressort d'enclenchement 10 est armé, il exerce une force de rappel sur la roue 12 tendant à entraîner en rotation l'arbre 11 dans le sens indiqué par la flèche F. Un cliquet d'enclenchement déverrouillable CF est prévu pour bloquer la rotation de l'arbre d'enclenchement 11. Après un ordre de fermeture du disjoncteur, à partir d'une position d'ouverture telle que représentée à la figure 2, ce cliquet CF est déverrouillé, ce qui provoque la rotation de l'arbre 11 et le déplacement angulaire de la came 17 dans le sens de la flèche F. Le mouvement de rotation de la came 17 est transmis au levier à galet 18, ce qui provoque la rotation de l'arbre 4 en sens inverse de la flèche O. Le ressort 7, qui était détendu en position d'ouverture du disjoncteur, est à nouveau armé lors de la fermeture du disjoncteur du fait de la rotation de l'arbre 4.

[0017] En position initiale de la commande mécanique à ressorts, les deux ressorts 7 et 10 sont détendus et le disjoncteur est ouvert. Une rotation de la roue 12 entraînée par le moteur 15 selon la direction indiquée par la flèche F provoque la mise en tension du ressort 10 de sorte que la commande se trouve alors dans la position illustrée sur la figure 2. Le cliquet d'enclenchement CF est alors libéré, et le ressort 10 se détend pour exercer un couple de rappel sur l'arbre 11 qui est entraîné en rotation dans le sens indiqué par la flèche F. La rotation de l'arbre 11 entraîne la rotation de la came d'enclenchement 17, laquelle vient entraîner en rotation, dans un sens inverse à la direction O, le levier à galet 18 solidaire de l'arbre 4. La rotation de l'arbre 4 met en tension le ressort 7 et provoque un mouvement angulaire du levier 5 qui est transformé en un mouvement en translation du contact mobile 2. Le disjoncteur est alors fermé et la rotation de l'arbre 4 est bloquée par le cliquet de déclenchement CO. Le ressort 10 est ensuite remis sous tension à l'aide du moteur 15 et la rotation de l'arbre 11 est bloquée par le cliquet d'enclenchement CF. La position de la commande 3 est alors celle de la figure 1. Dans cette position, la commande 3 est prête pour une séquence d'ouverture fermeture ouverture du disjoncteur.

[0018] Plus particulièrement, suite à la libération du cliquet de déclenchement CO, le ressort 7 se détend et exerce une force de rappel entraînant en rotation l'arbre 4 dans le sens indiqué par la flèche O ce qui provoque un déplacement du contact mobile 2 conduisant à l'ouverture complète du disjoncteur. L'énergie cinétique du contact mobile restant disponible en fin d'ouverture est consommée dans un amortisseur 19 couplé à l'arbre 4. Le disjoncteur est refermé en déverrouillant le cliquet CF, ce qui entraîne la détente du ressort 10 et provoque la rotation de l'arbre 11 dans le sens de la flèche F. Le mouvement de rotation de l'arbre 11 est transmis à l'arbre 4 via la came 17 et le levier 18, mais en sens inverse, ce qui provoque simultanément le déplacement du contact mobile 2 jusqu'à une position de fermeture complète du disjoncteur et la mise sous tension du ressort 7 via le levier 8. Le ressort 10 est ensuite remis sous tension à l'aide du moteur 15 comme indiqué plus haut.

[0019] Selon l'invention, un ressort additionnel 20 est accouplé à l'arbre 4 pour exercer sur ce dernier un couple de rappel contribuant d'une part au déplacement du contact mobile en début d'ouverture du disjoncteur et d'autre part au ralentissement de ce déplacement en fin d'ouverture. En particulier, le ressort 20 est accouplé à l'arbre 4 par l'intermédiaire du levier 5 qui est ici un levier en forme de triangle ayant un sommet confondu avec l'arbre 4 et deux autres sommets respectivement couplés au contact mobile 2 et au ressort additionnel 20.

[0020] Le sommet P du levier 5 couplé au ressort 20 occupe deux positions angulaires extrêmes correspondant respectivement aux deux positions du contact mobile 2 quand le disjoncteur est complètement fermé ou complètement ouvert. Quand le levier 5 occupe l'une ou

l'autre de ses deux positions angulaires extrêmes, le ressort additionnel 20 est armé au maximum. Sur la figure 1, la position angulaire extrême du levier 5 correspondant à la fermeture complète du disjoncteur est indiquée par la référence E1 tandis que l'autre position angulaire extrême du levier 5 correspondant à l'ouverture complète du disjoncteur est indiquée par la référence E0 sur la figure 2. Typiquement, la course angulaire du levier 5 et donc du sommet P est d'environ 60°. Quelle que soit la position angulaire du levier 5, le vecteur force exercé par le ressort a toujours le même sens puisque le ressort 20 est toujours armé soit en compression soit en tension. Dans l'exemple de réalisation représenté, le ressort 20 est toujours plus ou moins armé en compression. Bien que la force exercée par le ressort 20 ait toujours le même sens, la résultante de cette force exerce un couple de rotation sur l'arbre 4 et change de sens entre les positions extrêmes E1 et E0. En effet, il existe une position angulaire intermédiaire I, aussi appelée position de point mort, pour laquelle la résultante ou composante rotationnelle de la force exercée par le ressort 20 sur le levier 5 s'annule pour changer de sens quand le levier 5 est déplacé d'une position angulaire extrême vers l'autre position angulaire extrême. Le couple de rappel exercé par le ressort 20 sur le levier 5, et donc sur l'arbre rotatif 4, s'inverse au passage de la position de point mort de telle façon que le levier 5 fonctionne comme un pendule autour de cette position. Quand le levier 5 occupe la position PM de point mort, le ressort additionnel 20 est détendu à son maximum. La force de rappel exercée par le ressort 20 sur le sommet P du levier 5 passe alors par l'axe de rotation de ce levier, c'est à dire par l'axe de l'arbre rotatif 4, comme représentée en traits pointillés sur la figure 2.

[0021] Quand le levier 5 se déplace de la position angulaire extrême à l'autre position extrême, lors d'une phase d'ouverture ou de fermeture, le ressort 20 se détend d'abord jusqu'à ce que le levier 5 passe par sa position angulaire intermédiaire PM. Pendant ce premier déplacement angulaire du levier 5, le couple de rappel exercé par le ressort 20 sur l'arbre rotatif 4 s'ajoute à celui exercé par le ressort 7 sur ce même arbre 4, et contribue à entraîner l'arbre 4 en rotation. Après franchissement par le levier 5 de sa position de point mort, le ressort 20 est progressivement armé puisque le couple de rappel qu'il exerce sur le levier 5 s'inverse. Le ressort 20 s'oppose alors au mouvement angulaire du levier 5 et donc au déplacement du contact mobile 2.

[0022] La position angulaire intermédiaire du levier 5 est choisie de telle façon que pendant son déplacement de sa position angulaire intermédiaire PM vers sa position angulaire extrême E0 lors d'une phase d'ouverture du disjoncteur, le ressort 2 accumule et stocke une partie de l'énergie cinétique du contact mobile qui est normalement consommée dans l'amortisseur 19 en fin d'ouverture. L'énergie stockée dans le ressort 20 en fin d'ouverture est restituée au début de la phase de fermeture subséquente et s'ajoute à celle fournie par le ressort 10 pour entraîner l'arbre 4 en rotation. Inversement, l'énergie stockée par le ressort 20 en fin de fermeture est restituée au début de la phase d'ouverture subséquente et s'ajoute à celle fournie par le ressort 7 pour entraîner l'arbre 4 en rotation.

[0023] Avec cette construction, le ressort additionnel 20 est armé à son maximum à la fin de chaque opération d'ouverture ou de fermeture, grâce à l'énergie cinétique du contact mobile 2. Bien entendu, le ressort 20 est calibré de façon adéquate par rapport aux ressorts de déclenchement 7 et d'enclenchement 10 de façon à pouvoir être armé jusqu'à ce que le levier 5 occupe une position angulaire extrême.

[0024] De préférence, le ressort 20 est disposé à l'intérieur de la commande mécanique 3, et est couplé au levier 5 par une chaîne engagée sur une poulie de renvoi 21. Une telle disposition permet de placer le ressort 20 à proximité de la chambre de coupure pour diminuer l'encombrement du disjoncteur. Le levier 5 peut aussi être couplé au ressort 20 par une liaison articulée.

Revendications

1. Un disjoncteur électrique comprenant une chambre de coupure (1) avec au moins un contact mobile (2) dans la chambre qui est actionné au moyen d'une commande mécanique à ressorts (3) pour ouvrir ou fermer le disjoncteur, la commande incluant au moins un premier ressort (7) exerçant une force tendant à déplacer le contact mobile pour ouvrir le disjoncteur et un second ressort (10) exerçant une force tendant à déplacer le contact mobile pour fermer le disjoncteur tout en armant le premier ressort (7), et dans lequel un ressort additionnel (20) est prévu pour exercer une force supplémentaire qui se cumule à la force exercée par le premier ressort (7) au début de l'ouverture du disjoncteur, **caractérisé en ce que** le ressort additionnel (20) est monté de telle façon qu'avant la fin de l'ouverture du disjoncteur, la résultante de la force exercée par le ressort additionnel pour déplacer le contact mobile s'inverse pour s'opposer au déplacement du contact mobile.

2. Le disjoncteur selon la revendication 1, dans lequel la commande comprend un arbre rotatif (4) couplé en mouvement au contact mobile (2) et entraîné en rotation alternativement par le premier (7) et le second ressort (10) et dans lequel le ressort additionnel (20) est accouplé à l'arbre rotatif (4) par l'intermédiaire d'un levier (5) fixé à l'arbre rotatif et occupant deux positions angulaires extrêmes (E0,E1) correspondant aux positions du contact mobile quand le disjoncteur est respectivement ouvert ou fermé, la force exercée par le ressort additionnel (20) sur le levier (5) étant orientée de telle façon que sa composante rotationnelle change de sens quand le levier (5) passe par une position angulaire intermédiaire (PM) en se déplaçant d'une position angulaire ex-

trême vers l'autre position angulaire extrême.

3. Le disjoncteur selon la revendication 2, dans lequel le ressort additionnel (20) est couplé au levier (5) par l'intermédiaire d'une poulie de renvoi (21).

4. Le disjoncteur selon la revendication 3, dans lequel le ressort additionnel (20) est armé en compression.

5. Le disjoncteur selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel ledit levier (5) est un levier en forme de triangle ayant un sommet confondu avec l'arbre rotatif et deux autres sommets respectivement couplés au contact mobile (2) et au ressort additionnel (20).

Claims

1. An electric circuit-breaker including an interrupting chamber (1) with at least one moving contact (2) inside the chamber, the moving contact being actuated by means of a springloaded mechanical control mechanism (3) so as to open or close the circuit-breaker, the control mechanism including at least one first spring (7) exerting a force tending to move the moving contact to open the circuit-breaker, and a second spring (10) exerting a force tending to move the moving contact to close the circuit breaker white loading the first spring (7), and in which circuit-breaker an additional spring (20) is provided for exerting an additional force that is added to the force exerted by the first spring (7) at the beginning of circuit-breaker opening, **characterized in that** the additional spring (20) is mounted so that, before the end of circuit-breaker opening, the resultant of the force exerted by the additional spring for moving the moving contact is reversed so as to oppose the movement of the moving contact.

2. A circuit-breaker according to claim 1 in which the control mechanism includes a rotary shaft (4) movably coupled to the moving contact (2) and rotated alternately by the first spring (7) and by the second spring (10) and in which the additional spring (20) is coupled to the rotary (4) shaft via a lever (5) fixed to the rotary shaft and occupying two end angular positions (E0, E1) corresponding to the positions of the moving contact when the circuit-breaker is respectively open or closed, the force exerted by the additional spring (20) on the level (5) being oriented so that its rotational component changes direction when the lever (5) goes through an intermediate angular position (PM) as it goes from one end angular position towards the other end angular position.

3. A circuit-breaker according to claim 2, in which the additional spring (20) is couple to the lever (5) via a pulley (21).

4. A circuit-breaker according to claim 3, in which the additional spring (20) is loaded in Compression.

5. A circuit-breaker according to any of claims 2-4, in which said lever (5) is a triangular-shaped lever or bell-crank that has one vertex that coincides with the rotary shaft and two other vertices coupled respectively to the moving contact (2) and to the additional spring (20).

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter, enthaltend eine Schaltkammer (1) mit zumindest einem in der Kammer beweglichen Kontakt (2), der mittels einer mechanischen Federbetätigung (3) betätigt wird, um den Schalter zu öffnen bzw. zu schließen, wobei die Betätigung zumindest eine erste Feder (7) enthält, die eine Kraft ausübt, welche dazu strebt, den beweglichen Kontakt zu verlagern, um den Schalter zu öffnen, sowie eine zweite Feder (10), die eine Kraft ausübt, welche dazu strebt, den beweglichen Kontakt zu verlagern, um den Schalter zu schließen und dabei die erste Feder (7) zu spannen, und wobei eine zusätzliche Feder (20) vorgesehen ist, um eine zusätzliche Kraft auszuüben, die zur von der ersten Feder (7) ausgeübten Kraft bei beginnender Öffnung des Schalters hinzukommt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusätzliche Feder (20) derart gelagert ist, dass vor Beendigung der Öffnung des Schalters die Resultierende aus der von der Zusatzfeder ausgeübten Kraft zum Verlagern des beweglichen Kontakts umgekehrt wird, um der Verlagerung des beweglichen Kontakts entgegenzuwirken.

2. Schalter nach Anspruch 1, wobei die Betätigung eine drehbare Welle (4) aufweist, die mit dem beweglichen Kontakt (2) bewegungsgekoppelt und abwechselnd von der ersten (7) und von der zweiten Feder (10) drehend mitgenommen wird, und wobei die Zusatzfeder (20) über einen Hebel (5) mit der drehbaren Welle (4) gekoppelt ist, der an die drehbare Welle befestigt ist und zwei Endwinkelstellungen (E0, E1) einnimmt, die den Stellungen des beweglichen Kontakt entsprechen, wenn der Schalter geöffnet bzw. geschlossen ist, wobei die von der Zusatzfeder (20) auf den Hebel (5) ausgeübte Kraft derart ausgerichtet ist, dass deren Rotationskomponente die Richtung ändert, wenn der Hebel (5) über eine Zwischenwinkelstellung (PM) tritt, indem er sich von einer Endwinkelstellung in die andere Endwinkelstellung verlagert.

3. Schalter nach Anspruch 2, wobei die Zusatzfeder (20) über eine Umlenkrolle (21) mit dem Hebel (5) gekoppelt ist.

4. Schalter nach Anspruch 3, wobei die Zusatzfeder (20) druckbeaufschlagt ist.

5. Schalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Hebel (5) ein dreieckförmiger Hebel ist, der mit seinem einen Scheitel mit der drehbaren Welle zusammenfällt und mit seinen beiden weiteren Scheiteln mit dem beweglichen Kontakt (2) bzw. mit der Zusatzfeder (20) gekoppelt ist.

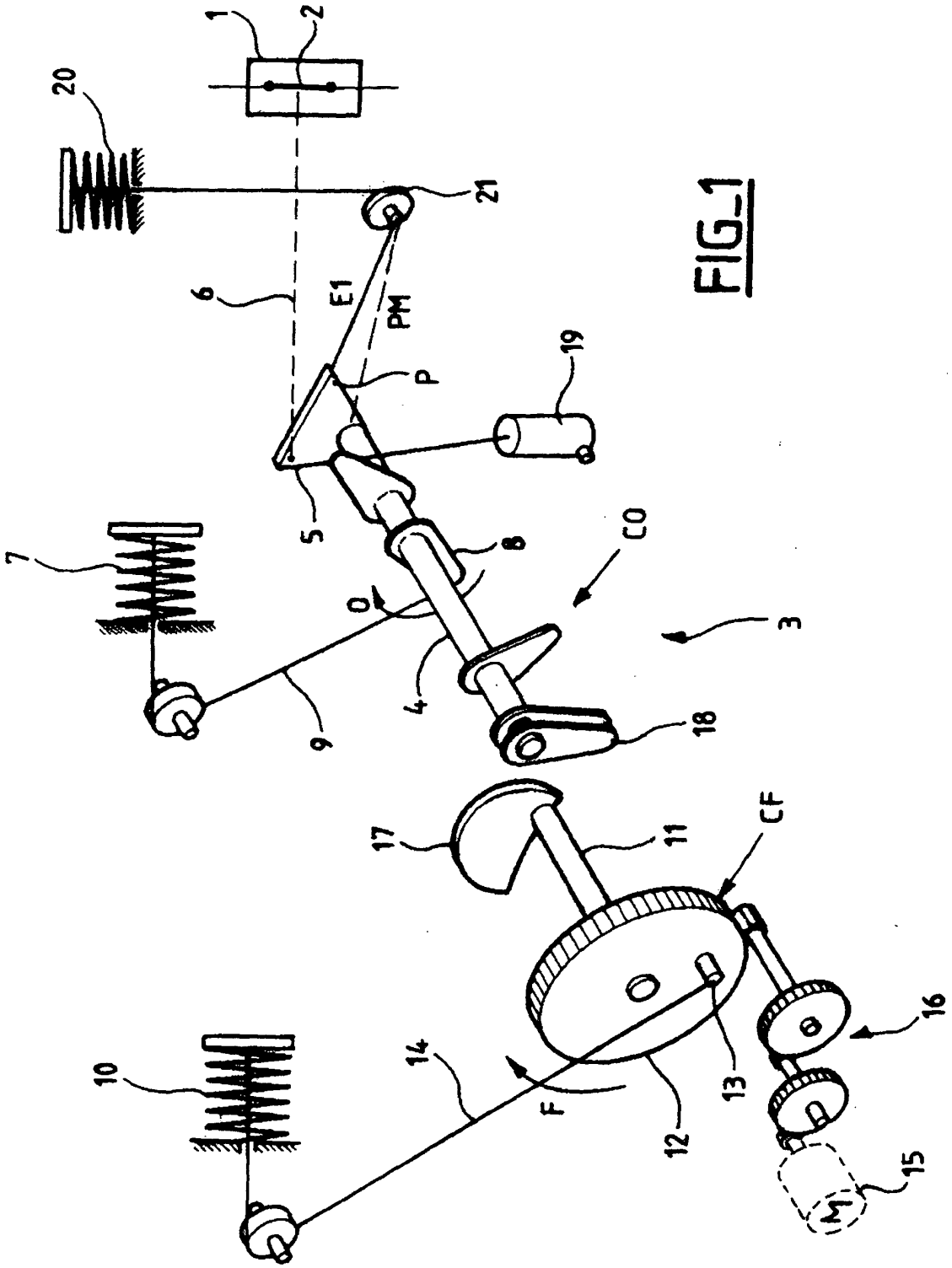


FIG_1

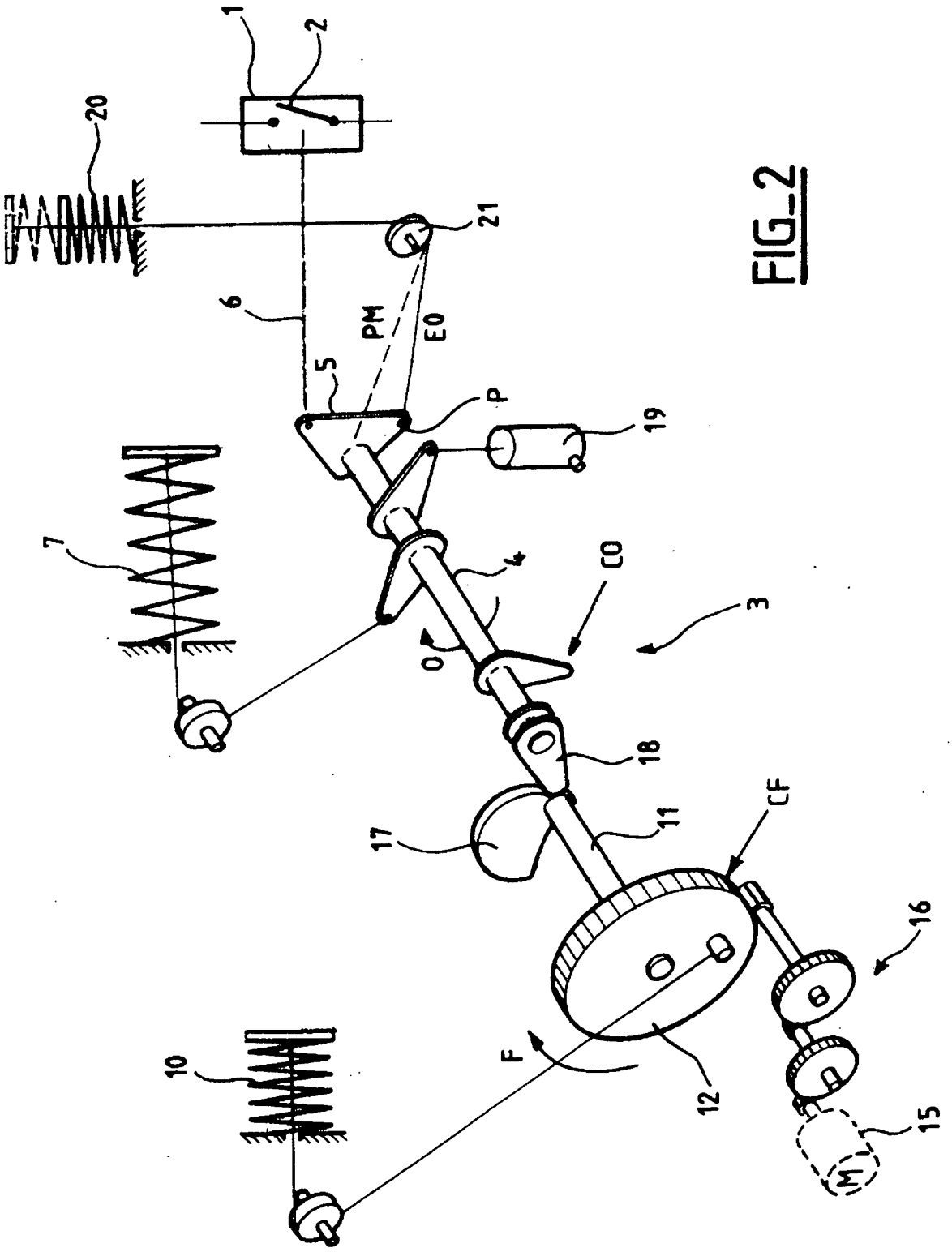


FIG_2

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 4228333 A **[0002]**