

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17 mars 1987.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 23 septembre 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appartenus :

(71) Demandeur(s) : ALSTHOM, Société Anonyme. — FR.

(72) Inventeur(s) : Edmond Thuries ; Michel Perret ; Jean-Paul Masson.

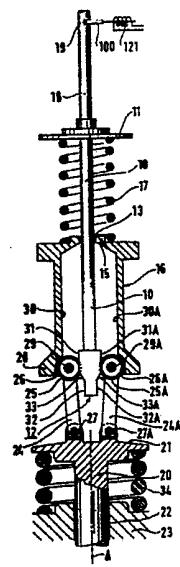
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Sospi, Dominique du Boisbaudry.

(54) Dispositif de stockage d'énergie mécanique à force d'accrochage nulle.

(57) La présente invention concerne un dispositif de stockage d'énergie mécanique à force d'accrochage nulle, comprenant une première tige 10 coulissant selon un axe  $\Delta$ , et soumise à l'action axiale d'un premier ressort 17; cette tige 10 étant solidaire, à sa première extrémité, de moyens d'accrochage et étant couplée, à sa seconde extrémité, à des moyens de stockage d'énergie.

Application au domaine des disjoncteurs électriques.



La présente invention est relative à un dispositif de stockage d'énergie mécanique, au moyen de ressorts et destiné en particulier à l'actionnement d'un disjoncteur électrique.

On sait que l'actionnement mécanique des disjoncteurs est réalisé 5 par exemple au moyen d'un ressort de compression. L'énergie nécessaire à la manœuvre est alors stockée dans le ressort bandé. Le ressort est maintenu bandé grâce à un dispositif d'accrochage plus ou moins complexe, qui comprend nécessairement un organe d'accrochage immobilisant une roue ou une came.

10 On se référera à cet égard au brevet français n° 1 588 485. Ce brevet FR-1 588 485 décrit un dispositif à ressort, commandé par impulsion, pour la manœuvre d'appareils électriques, notamment interrupteur et sectionneur, en un temps long par rapport à la durée de ladite impulsion. Ce dispositif comporte un ressort entraînant, par l'intermédiaire 15 d'un câble et d'une came, l'arbre de commande du déclenchement. Son réarmement est effectué à l'aide d'un arbre muni d'un moyen antiretour comportant notamment une roue à rochet coopérant avec un cliquet portant à son extrémité un galet d'accrochage et entraînant, par l'intermédiaire d'une chaîne cinématique démultipliatrice, ledit arbre de commande en 20 sens inverse dudit déclenchement. L'impulsion provoque le verrouillage permanent du moyen antiretour et autorise l'achèvement du déclenchement.

25 L'organe d'accrochage et la roue exercent entre eux un effort mutuel qu'il est nécessaire de vaincre pour débloquer la roue et permettre la détente du ressort. Cet effort est d'autant plus grand que l'énergie stockée dans les ressorts est importante. Plus cet effort est important et plus l'énergie du mécanisme de déclenchement doit être grande pour le vaincre.

Or, il est souhaitable d'utiliser un mécanisme à faible énergie.

30 Il est également souhaité de pouvoir augmenter la quantité d'énergie stockée (par exemple en utilisant plusieurs ressorts et/ou des ressorts plus puissants), sans augmenter l'effort d'accrochage.

Ce but est atteint par le dispositif de l'invention qui permet de stocker une énergie mécanique avec une force d'accrochage nulle.

En effet l'invention a pour objet un dispositif de stockage

5 d'énergie mécanique à force d'accrochage nulle, caractérisé en ce qu'il comprend une première tige coulissant selon un axe  $\Delta$ , et soumise à l'action axiale d'un premier ressort; cette tige étant solidaire à sa première extrémité de moyens d'accrochage et étant couplée à sa seconde extrémité à des moyens de stockage d'énergie.

Avantageusement ce premier ressort peut être faible.

10 Plus particulièrement ces moyens de stockage d'énergie comprennent une deuxième tige coulissant selon le même axe  $\Delta$ , et soumise à l'action axiale d'un deuxième ressort, dont l'extrémité libre, qui fait face à l'extrémité libre de la première tige, est reliée à des moyens de 15 couplage à cette première tige et de blocage en une position enclenchée de l'organe d'accrochage.

On peut ainsi augmenter à volonté la puissance des ressorts ou leur nombre sans changer le mécanisme de libération de l'accrochage.

15 Avantageusement ces moyens de couplage et de stockage comprennent au moins un bras muni à une première extrémité d'au moins un roulement d'axe de rotation perpendiculaire à l'axe  $\Delta$ , mobile à une seconde extrémité autour d'un axe de direction parallèle à l'axe de rotation de chaque roulement, et solidaire de l'extrémité libre de la deuxième tige, 20 et une cage fixe munie d'au moins une surface de roulement parallèle à la direction de l'axe  $\Delta$  et des axes de chaque roulement. Cette cage se termine dans sa partie faisant face à la deuxième tige par au moins une partie évasée. La première tige se termine en sa deuxième extrémité par un embout muni d'au moins une première partie plane parallèle à la surface de roulement dont l'extrémité libre va en se rétrécissant ; En 25 position enclenchée de l'organe d'accrochage chaque roulement est ainsi compris entre cette portée plane et la partie évasée de la cage de manière à bloquer le deuxième ressort.

30 Avantageusement l'embout de la première tige comprend une seconde portée plane, parallèle à la première portée plane, séparée de la première portée plane par une portée inclinée vers l'axe  $\Delta$ . La seconde tige se termine par deux bras articulés dont les axes de rotation sont situés symétriquement par rapport à l'axe  $\Delta$ . La cage et l'embout sont respectivement de structures symétriques par rapport à l'axe  $\Delta$ . Chaque bras est muni à sa première extrémité d'au moins un premier roulement qui 35

roule sur une surface de roulement et d'un deuxième roulement pouvant rouler sur les portées de l'embout de la première tige.

Avantageusement la cage est fermée à son extrémité qui fait face à la première tige par un couvercle percé d'un alésage centré sur l'axe  $\Delta$  dans lequel peut coulisser cette première tige. Le premier ressort 5 est un ressort à boudin disposé autour de la première tige entre une collerette portée par la première tige et perpendiculaire à celle-ci et le couvercle de la cage. Le deuxième ressort est un ressort à boudin disposé autour de la deuxième tige entre une collerette portée par l'extrémité libre de celle-ci et un bâti fixe muni d'un alésage dans lequel 10 cette tige couisse.

Un tel dispositif présente le grand avantage d'être d'une grande simplicité de mise en oeuvre.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront 15 d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple non limitatif, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique du dispositif de l'invention, prêt à fonctionner, les ressorts étant bandés ;
- la figure 2 est une vue schématique du même dispositif en cours de 20 fonctionnement ;

- la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2.

Sur la figure 1, qui est une vue schématique du dispositif de l'invention, en position enclenchée, une première tige 10 est munie à sa première extrémité d'une collerette 11, et à sa seconde extrémité d'un embout 12. Cette première tige 10 est montée coulissante selon un 25 axe  $\Delta$  à l'intérieur d'un alésage 13 percé dans un couvercle 15 qui ferme une cage 16 fixe à sa première extrémité : cette cage est ici de forme carrée, et à pour axe de symétrie l'axe  $\Delta$ . Elle se termine en sa deuxième extrémité par une partie évasée 28.

30 Un premier ressort 17, à boudin par exemple, est disposé autour de cette tige 10, en étant fixé d'une part à la collerette 11 et d'autre part à la partie extérieure de la cage 16.

La première extrémité de cette tige 10 est solidaire de moyens 35 d'accrochage constitués ici d'une tige 18, de disjoncteur par exemple, munie d'un alésage transversal 10 dans lequel, en position enclenchée,

est introduit un organe d'accrochage 20 commandé, par exemple, par un électro-aimant 21 qui permet de maintenir la première tige 10 en position fixe lorsque le premier ressort 17 est bandé.

Une seconde tige 20 est munie à sa première extrémité qui fait face 5 à la seconde extrémité de la première tige, d'une collierette 21. Cette deuxième tige 10 est montée coulissante selon l'axe  $\Delta$ , à l'intérieur d'un alésage 22 percé dans un bâti fixe 23.

Un deuxième ressort 34, à boudin par exemple, est disposé autour 10 de cette tige 20 en étant fixé d'une part à la collierette 21, et d'autre part au bâti 23.

Deux bras 24 et 24A, munis à leurs premières extrémités de roulements 25, 26 et 25A, 26A, à billes par exemple, dont les axes de rotation 29 et 29A sont perpendiculaires à l'axe  $\Delta$ , sont mobiles, en 15 leurs secondes extrémités, autour de deux axes 27 et 27A, de directions parallèles aux axes 29 et 29A, qui sont situés symétriquement par rapport à l'axe  $\Delta$  et solidaires de la partie extérieure de la collierette 21.

Les extrémités libres de la première (10) et de la deuxième (20) tige se faisant face, les roulements 25, 26 et 25A, 26A peuvent rouler 20 entre l'embout 12 et respectivement deux portées 30 et 30A de la cage 16 qui sont planes, parallèles et symétriques par rapport à l'axe  $\Delta$ . Ces portées forment donc deux surfaces de roulement ou de guidage qui se terminent par la partie évasée 28.

Comme représenté à la figure 1, l'embout 12 est formé de plusieurs 25 portées symétriques par rapport à l'axe  $\Delta$ , soient successivement : deux premières portées planes 31 et 31A parallèles aux surfaces de roulement 30 et 30A, deux portées 33 et 33A inclinées vers l'axe  $\Delta$ , et deux secondes portées planes 32 et 32A parallèles aux premières.

Comme représenté à la figure 3, les roulements à billes relatifs à 30 chaque axe 29 (29A) sont respectivement constitués de deux premiers roulements 25 (25A) qui roulent sur la surface de roulement 30 (30A) intérieure à la cage 16, entourant un roulement 26 (26A), de plus petit diamètre, qui roule sur la surface extérieure de l'embout 12 c'est-à-dire sur les portées 31, 33 et 32 (31A, 33A et 32A).

En position d'enclenchement, comme représenté à la figure 1, le 35

ressort 17 est comprimé de telle sorte que l'organe 20 soit situé à l'intérieur de l'alésage 19.

Dans cette position le deuxième ressort 34 est auto-bloqué : en effet les premiers roulements 25 et 25A reposent à l'intérieur de la partie évasée 28 de la cage 16, et les seconds roulements 26 et 26A reposent sur les premières portées planes respectivement 31 et 31A, ce qui interdit un mouvement de ces roulements dans la direction 40 représentée à la figure 2.

En cours de fonctionnement comme représenté aux figures 2 et 3, les ressorts 17 et 34 se sont détendus. Les quatre premiers roulements 25 (25A) reposent alors sur la surface de roulement 30 (30A), et le second roulement 26 (26A) sur la portée inclinée 33 (33A).

Lors du déclenchement c'est-à-dire du passage d'une position à l'autre, la bobine 21 est alimentée, l'organe d'accrochage 20 est alors libéré.

Le premier ressort 17 commence à se détendre en entraînant la tige 10 dans le sens de la flèche 40. Sans aucune poussée qui serait dûe au second ressort 34, les roulements 25, 25A, 26, 26A passent de leur première position telle que représentée à la figure 1, à leur seconde position représentée à la figure 2. Les seconds roulements 26 et 26A dont une partie de la surface extérieure repose alors sur les portées inclinées 33 et 33A permettent de transmettre à la première tige 10 la poussée du deuxième ressort 34.

Les poussées de ces seconds roulements 26 et 26A sur les portées de l'embout 12 freinent très peu le mouvement initial de la tige 10 puisqu'il y a déplacement des premiers roulements 25 et 25A sur les surfaces 30 et 30A.

Le dispositif de l'invention présente donc le grand avantage de permettre le stockage d'un surplus d'énergie mécanique dûe au deuxième ressort 34 sans que cette dernière n'agisse sur l'accrochage. En effet, en position enclenchée, seul le premier ressort 17 appuie sur l'accrochage, le deuxième ressort 34 étant bloqué grâce au système à roulement.

L'invention permet donc, de simplifier les commandes mécaniques d'un tel dispositif : la poussée dûe au premier ressort étant faible, l'accrochage est simplifié et peut être direct ce qui permet d'éviter des

- 6 -

étages de démultiplication de l'énergie emmagasinée. De plus cette énergie peut être très importante.

Le dispositif de l'invention peut être utilisé pour réaliser des fonctions d'enclenchement et de déclenchement de commandes mécaniques.

5 Il est bien entendu que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et que l'on pourra remplacer ses éléments constitutifs par des éléments équivalents sans pour autant, sortir du cadre de l'invention.

10

15

20

25

30

35

## REVENDICATIONS

- 1/ Dispositif de stockage d'énergie mécanique à force d'accrochage nulle, caractérisé en ce qu'il comprend une première tige (10) coulissant selon un axe  $\Delta$ , et soumise à l'action axiale d'un premier ressort (17) ; cette tige (10) étant solidaire, à sa première extrémité, de moyens d'accrochage et étant couplée, à sa seconde extrémité, à des moyens de stockage d'énergie.
- 5 2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'accrochage comprennent une tige (18) munie d'un alésage transversal (19) dans lequel, en position enclenchée, est introduit un organe d'accrochage (20) commandé par un électro-aimant (21).
- 10 3/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de stockage d'énergie comprennent une deuxième tige (20) coulissant selon le même axe  $\Delta$ , et soumise à l'action axiale d'un deuxième ressort (34), dont l'extrémité libre, qui fait face à l'extrémité libre de la première tige, est reliée à des moyens de couplage à cette première tige (10) et de blocage en une position enclenchée de l'organe d'accrochage (20).
- 15 4/ Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ces moyens de couplage et de stockage comprennent au moins un bras (24, 24A) muni à une première extrémité d'au moins un roulement (25, 25A, 26, 26A) d'axe de rotation perpendiculaire à l'axe  $\Delta$ , mobile à une seconde extrémité autour d'un axe (27, 27A) de direction parallèle à l'axe de rotation de chaque roulement (25, 25A, 26, 26A), et solidaire de l'extrémité libre de la deuxième tige (20), et une cage (16) fixe, munie d'au moins une surface de roulement (30, 30A) parallèle à la direction de l'axe  $\Delta$  et des axes (29, 29A) de chaque roulement, qui se termine dans sa partie faisant face à la deuxième tige (20) par au moins une partie évasée (28), et en ce que la première tige (10) se termine en sa deuxième extrémité par un embout (12) muni d'au moins une première partie plane (31, 31A) parallèle à la surface de roulement (30, 30A) et dont l'extrémité libre va en se rétrécissant ; de manière à ce que en position enclenchée de l'organe d'accrochage (20) chaque roulement soit compris entre cette portée plane (31, 31A) et la partie évasée (28) de la cage (16) de manière à bloquer le deuxième ressort (34).
- 20
- 25
- 30
- 35

5/ Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'embout (12) de la première tige (10) comprend une seconde portée plane (32, 32A) parallèle à la première portée plane (31, 31A) séparée de la première portée plane par une portée (33, 33A) inclinée vers 5 l'axe  $\Delta$ .

6/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que chaque bras est muni à sa première extrémité d'au moins un premier roulement (25, 25A) qui roule sur une surface de roulement (30, 30A) et d'un deuxième roulement (26, 26A) pouvant rouler sur les portées 10 de l'embout (12) de la première tige (10).

7/ Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que deux premiers roulements (25, 25A) entourent un deuxième roulement (26, 26A) de plus petit diamètre.

8/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que la seconde tige (20) se termine par deux bras (24, 24A) 15 articulés dont les axes de rotation (27, 27A) sont situés symétriquement par rapport à l'axe  $\Delta$ , et en ce que la cage (16) et l'embout (12) sont respectivement de structures symétriques par rapport à l'axe  $\Delta$ .

9/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que la cage (16) est fermée, à son extrémité qui fait 20 face à la première tige (10), par un couvercle percé d'un alésage (13) centré sur l'axe  $\Delta$  dans lequel peut coulisser la première tige (10).

10/ Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le premier ressort (17) est un ressort à boudin disposé autour de la 25 première tige (10) entre une collerette (11) portée par la première tige (10) et perpendiculaire à celle-ci et le couvercle de la cage (16).

11/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que le deuxième ressort (34) est un ressort à boudin disposé 30 autour de la deuxième tige (20) entre une collerette (21) portée par l'extrémité libre de celle-ci et un bâti fixe (23) muni d'un alésage (22) dans lequel cette tige coulissoit.

12/ Utilisation du dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans un dispositif d'actionnement d'un disjoncteur dans lequel la tige (18) faisant partie des moyens d'accrochage est la tige du 35 disjoncteur.

1/2

FIG.1

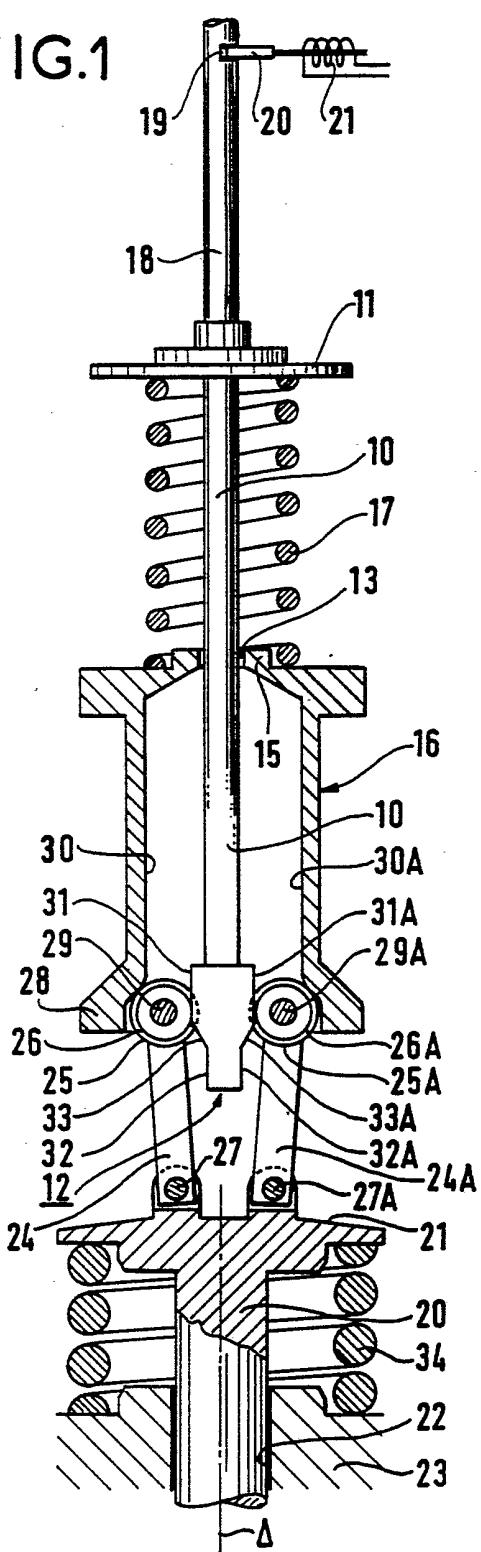
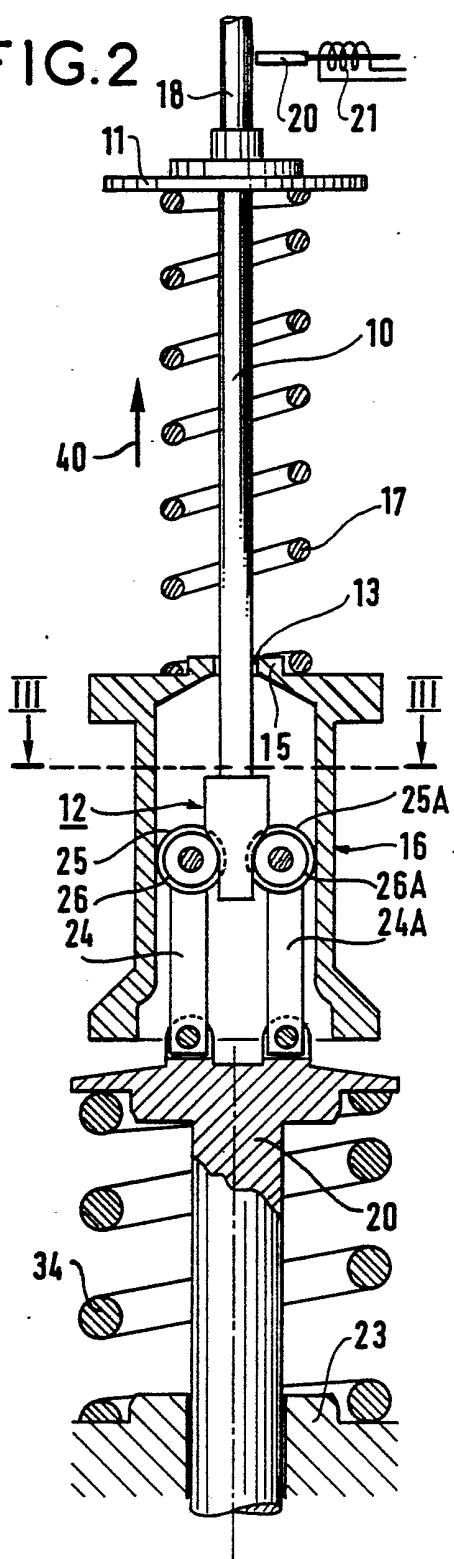


FIG.2



2/2

FIG. 3

