

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

**0 282 858 B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **12.05.93** (51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01H 3/30**

(21) Numéro de dépôt: **88103493.8**

(22) Date de dépôt: **07.03.88**

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

(30) Priorité: **17.03.87 FR 8703637**

(43) Date de publication de la demande:  
**21.09.88 Bulletin 88/38**

(45) Mention de la délivrance du brevet:  
**12.05.93 Bulletin 93/19**

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

(56) Documents cités:  
**DE-A- 2 943 104**  
**FR-A- 1 015 641**  
**FR-A- 1 588 485**  
**FR-A- 2 319 188**

(73) Titulaire: **GEC ALSTHOM SA**  
**38, avenue Kléber**  
**F- 75116 Paris(FR)**

(72) Inventeur: **Thuries, Edmond**  
**34 rue de Versailles Pusignan**  
**F- 69330 Meyzieu(FR)**  
Inventeur: **Perret, Michel**  
**10, Résidence de l'Agny Tramole**  
**F- 38300 Bourgoin Jallieu(FR)**  
Inventeur: **Masson, Jean-Paul**  
**20 Impasse Chevreul**  
**F- 69100 Villeurbanne(FR)**

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**  
**Lennéstrasse 9 Postfach 24**  
**W- 8133 Feldafing (DE)**

**EP 0 282 858 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

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 par exemple au moyen d'un ressort de compression. L'énergie nécessaire à la manoeuvre 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.

On se référera à cet égard au document FR-A-1.588.485. Ce document décrit un dispositif à ressort, commandé par impulsion, pour la manoeuvre 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 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 démultiplicatrice, ledit arbre de commande en sens inverse dudit déclenchement. L'impulsion provoque le verrouillage permanent du moyen antiretour et autorise l'achèvement du déclenchement.

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, plus l'énergie du mécanisme de déclenchement doit être grande pour le vaincre.

On connaît par le document FR-A-2.319.188 un mécanisme d'accouplement comprenant deux ressorts pouvant se détendre successivement, grâce à un organe de blocage à billes qui n'autorise l'action du second ressort que lorsque le premier ressort a terminé sa détente.

A cet effet, ce mécanisme comporte une tige sur laquelle glisse une cage de billes. Ces billes peuvent soit pénétrer dans une rainure de la tige (cas d'accrochage entre la cage et la tige), soit se déplacer radialement pour se loger dans une partie évasée d'un manchon fixe (cas de décrochage entre la cage et la tige et accrochage entre la cage et le manchon). Lors de la décharge des ressorts, la tige est donc entraînée d'abord par un seul ressort et puis, après décrochage entre cage et manchon, par l'action des deux ressorts.

Un organe de blocage à billes similaire est connu par le document DE-A-29 43 104.

Il est souhaitable d'utiliser un mécanisme à faible énergie.

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 tel que défini par le revendication 1, qui permet de stocker une énergie mécanique avec une force d'accrochage très faible.

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

Les avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description suivante d'un exemple de réalisation faisant 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 fonctionnement ;
- la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2.

Dans la figure 1, on distingue une première tige 10 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 axe longitudinal  $\Delta$  à l'intérieur d'un alésage 13 percé dans un couvercle 15 qui ferme une cage fixe 16 à sa première extrémité: cette cage est ici de forme carrée, et a pour axe de symétrie l'axe  $\Delta$ . Elle se termine en sa deuxième extrémité par une partie évasée 28.

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 d'accrochage constitués ici d'une tige 18, de commande de disjoncteur par exemple, munie d'un alésage transversal 19 dans lequel, en position enclenchée, est introduit un organe d'accrochage 100 commandé, par exemple, par un électro-aimant 121 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 à la seconde extrémité de la première tige, d'une collerette 21. Cette seconde tige 20 est montée coulissante selon l'axe  $\Delta$ , à l'intérieur d'un alésage 22 percé dans un bâti fixe 23.

Un second ressort 34, à boudin par exemple, est disposé autour de cette tige 20 en étant fixé d'une part à la collerette 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 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 collerette 21.

Les extrémités libres de la première 10 et de la seconde tige 20 se faisant face, les roulements 25, 26 et 25A, 26A peuvent rouler 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 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 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 second 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 ressort 17 est comprimé de telle sorte que l'organe d'accrochage 100 soit situé à l'intérieur de l'alésage 19.

Dans cette position le second 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 121 est alimentée, l'organe d'accrochage 100 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 due au second ressort 34, les roulements 25, 25A, 26, 26A passent de leur première position telle que représentée à la figure 1, vers la 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 second 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 due au second 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 second ressort 34 étant bloqué grâce au système à roulement.

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

## Revendications

1. Dispositif de stockage d'énergie mécanique à force d'accrochage faible, pour la manoeuvre d'un disjoncteur muni d'une tige de manoeuvre (18), ladite tige (18) couissant selon un axe longitudinal ( $\Delta$ ) et étant munie d'un alésage transversal (19) dans lequel, en position enclenchée, est introduit un organe d'accrochage (100) commandé par un électro-aimant (121), ladite tige de manoeuvre étant prolongée selon l'axe longitudinal ( $\Delta$ ) par une première tige (10) soumise à l'action axiale d'un premier ressort (17) dont l'axe coïncide avec l'axe longitudinal ( $\Delta$ ) et reliée axialement à l'extrémité libre d'une seconde tige (20) par des moyens de couplage et de blocage, ladite seconde tige (20) étant soumise à l'action axiale d'un second ressort (34), les moyens de couplage et de blocage comprenant au moins un bras (24, 24A) muni à une première extrémité d'un moyen de roulement constitué d'au moins un roulement (25, 25A, 26, 26A) d'axe

de rotation perpendiculaire audit axe longitu –  
dinal ( $\Delta$ ), mobile à une seconde extrémité au –  
tour 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  
seconde tige (20), et une cage (16) fixe, munie  
d'au moins une surface de roulement (30,  
30A) parallèle à la direction dudit axe longitu –  
dinal ( $\Delta$ ) et des axes (29, 29A) de chaque  
roulement, qui se termine dans sa partie fai –  
sant face à la seconde tige (20) par au moins  
une partie évasée (28), la deuxième extrémité  
de ladite première tige (10) comprenant 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  
(100), chaque roulement soit compris entre  
cette portée plane (31, 31A) et la partie évasée  
(28) de la cage (16) de manière à bloquer le  
second ressort (34).

2. Dispositif selon la revendication 1, 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) et séparée de la première portée plane  
par une portée (33, 33A) inclinée vers ledit axe  
longitudinal ( $\Delta$ ).

3. Dispositif selon l'une quelconque des reven –  
dications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit  
moyen de roulement est constitué d'au moins  
un premier roulement (25, 25A) qui roule sur  
une surface de roulement (30, 30A) et d'un  
second roulement (26, 26A) pouvant rouler sur  
les portées de l'embout (12) de la première  
tige (10).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé  
en ce que lesdits premiers roulements (25,  
25A) sont au nombre de deux et entourent  
ledit second roulement (26, 26A) qui est de  
plus petit diamètre.

5. Dispositif selon l'une quelconque des reven –  
dications précédentes, caractérisé en ce que  
lesdits moyens de couplage et de blocage  
comprennent deux bras (24, 24A) articulés à  
l'extrémité libre de la seconde tige (20) par  
des axes de rotation (27, 27A) situés symétri –  
quement par rapport audit axe longitudinal  
( $\Delta$ ), et en ce que la cage (16) et l'embout (12)  
sont respectivement de structures symétriques  
par rapport à l'axe longitudinal ( $\Delta$ ).

6. Dispositif selon l'une quelconque des reven –  
dications précédentes, caractérisé en ce que la  
cage (16) est fermée, à son extrémité qui fait  
face à la première tige (10), par un couvercle  
percé d'un alésage (13) centré sur ledit axe  
longitudinal ( $\Delta$ ) dans lequel peut coulisser la  
première tige (10).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé  
en ce que le premier ressort (17) est un res –  
sort à boudin disposé autour de la 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).

8. Dispositif selon l'une quelconque des reven –  
dications précédentes, caractérisé en ce que le  
second ressort (34) est un ressort à boudin  
disposé 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 coulisse.

## Claims

1. A mechanical energy storage device employ –  
ing a small latching force adapted to actuate a  
circuit – breaker which is provided with an ac –  
tuating rod (18) mounted to slide along a lon –  
gitudinal axis  $\Delta$  and being provided with a  
transverse groove (19) in which, in the loaded  
position, is introduced a latching member (100)  
controlled by an electromagnet (121), said  
actuating rod being extended along the lon –  
gitudinal axis ( $\Delta$ ) by a first rod (10) subjected  
to the axial action of a first spring (17) whose  
axis coincides with said longitudinal axis ( $\Delta$ ),  
and connected axially to the free end of a  
second rod (20) by coupling and locking  
means, said second rod (20) being subjected  
to the axial action of a second spring (24), with  
the coupling and locking means being provided  
with at least one arm (24, 24A) having at a first  
end a bearing means, constituted of at least  
one roller (25, 25A, 26, 26A), the axis of rota –  
tion of said rollers being perpendicular to the  
axis ( $\Delta$ ), said arm being movable at a second  
end about an axis (27, 27A) extending parallel  
to the axis of rotation of each roller (25, 25A,  
26, 26A) and fixed to the free end of the  
second rod (20), and with a fixed cage (16)  
provided with at least one running surface (30,  
30A) extending parallel to the direction of said  
axis ( $\Delta$ ) and to the axes (29, 29A) of each  
roller, which cage terminates in at least one  
flared portion (28) facing the second rod (20),  
with the second end of the first rod (10) com –  
prising an end piece (12) provided with at least

a first plane portion (31, 31A) parallel to the running surface (30, 30A) and whose free end tapers in such a manner that in the loaded position of the latching member (100) each of the rollers is contained between said plane surface (31, 31A) and the flared portion (28) of the cage (16), so as to lock the second spring (34).

2. A device according to claim 1, characterized in that the end piece (12) of the first rod (10) includes a second plane bearing surface (32, 32A) parallel to the first plane surface (31, 31A) and separated from the first plane surface by a plane surface (33, 33A) which slopes towards the axis ( $\Delta$ ).
3. A device according to claim 1 or 2, characterized in that said bearing means is constituted of at least one first roller (25, 25A) which runs over a running surface (30, 30A), and of a second roller (26, 26A) capable of running over said plane surfaces of the end piece (12) of the first rod (10).
4. A device according to claim 3, characterized in that there are two said first rollers (25, 25A) which are arranged to encompass said second roller (26, 26A) which has a smaller diameter.
5. A device according to any one of the preceding claims, characterized in that said coupling and locking means comprise two arms (24, 24A) which are pivotally mounted on the free end of the second rod (20) by means of rotary axes (27, 27A) disposed symmetrically relative to said longitudinal axis ( $\Delta$ ), and in that the cage (16) and the end piece (12) take respectively the form of symmetrical structures relative to the longitudinal axis ( $\Delta$ ).
6. A device according to any one of the preceding claims, characterized in that the cage (16) is closed at its end facing the first rod (10) by a cover pierced by a bore (13) centered on said longitudinal axis ( $\Delta$ ), with said first rod (10) being slidable in said bore.
7. A device according to claim 6, characterized in that the first spring (17) is a coil spring disposed around the first rod (10) between a collar (11) carried by the first rod (10) and extending perpendicularly thereto, and the cover of the cage (16).
8. A device according to any one of the preceding claims, characterized in that the second spring (34) is a coil spring disposed around the

second rod (20) between a collar (21) carried by the free end thereof and a fixed frame (23) provided with a bore (22) through which said rod slides.

## Patentansprüche

1. Einrichtung zur Speicherung mechanischer Energie mit schwacher Koppelkraft zur Betätigung eines Lastschalters, der mit einer Betätigungsstange (18), die entlang einer Längsachse ( $\Delta$ ) gleitet und mit einer Quernut (19) versehen ist, in die in der Einschaltstellung ein Koppelorgan (100) eingeführt ist, das von einem Elektromagneten (121) gesteuert wird, wobei die Betätigungsstange in Richtung der Längsachse ( $\Delta$ ) durch eine erste Stange (10) verlängert wird, die der axialen Wirkung einer ersten Feder (17) unterliegt, deren Achse mit der Längsachse ( $\Delta$ ) übereinstimmt, wobei die Stange durch Kopplungs- und Blockiermittel mit dem freien Ende einer zweiten Stange (20) verbunden ist, die der axialen Wirkung einer zweiten Feder (34) unterliegt, wobei die Kopplungs- und Blockiermittel mindestens einen Arm (24, 24A), der an einem ersten Ende mit einer Rolleinrichtung, bestehend aus mindestens einer Rolle (25, 25A, 26, 26A) mit senkrecht zur Längsachse ( $\Delta$ ) verlaufender Drehachse, und an einem zweiten Ende um eine Achse (27, 27A) beweglich gelagert ist, die parallel zur Drehachse jeder Rolle (25, 25A, 26, 26A) verläuft und fest mit dem freien Ende der zweiten Stange (20) verbunden ist, und einen feststehenden Käfig (16) aufweisen, der mit mindestens einer Rollbahn (30, 30A) parallel zur Richtung der Längsachse ( $\Delta$ ) und zu den Achsen (29, 29A) jeder Rolle versehen ist und der an seinem der zweiten Stange (20) gegenüberstehenden Abschnitt in mindestens einem erweiterten Abschnitt (28) endet, wobei das zweite Ende der ersten Stange (10) einen Endansatz (12) mit mindestens einem ersten flachen Abschnitt (31, 31A) parallel zur Rolloberfläche (30, 30A) und mit einem verjüngten freien Ende aufweist, derart, daß in der geladenen Stellung des Kopplungsorgans (100) jede Rolle zwischen dieser ebenen Lauffläche (31, 31A) und dem erweiterten Abschnitt (28) des Käfigs (16) liegt, so daß die zweite Feder (34) blockiert wird.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Endansatz (12) der ersten Stange (10) eine zweite ebene Lauffläche (32, 32A) parallel zur ersten ebenen Lauffläche (31, 31A) aufweist und von der ersten ebenen Lauffläche durch eine in Richtung zur Längs-

achse ( $\Delta$ ) geneigte Lauffläche (33, 33A) getrennt ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolleinrichtung aus mindestens einer ersten Rolle (25, 25A), die auf einer Rollbahn (30, 30A) läuft, und einer zweiten Rolle (26, 26A) besteht, die auf den Laufflächen des Endansatzes (12) der ersten Stangen (10) rollen kann. 5  
10
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Rollen (25, 25A) zweimal vorhanden sind und die zweite Rolle (26, 26A) einrahmen, die kleineren Durchmesser ist. 15
5. Einrichtung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungs- und Blockiermittel zwei Arme (24, 24A) aufweisen, die am freien Ende der zweiten Stange (20) auf Drehachsen schwenkbar gelagert sind, die symmetrisch zur Längsachse ( $\Delta$ ) verlaufen, und daß der Käfig (16) und der Endansatz (12) je zur Längsachse ( $\Delta$ ) symmetrische Körper sind. 20  
25
6. Einrichtung nach einem beliebigen vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (16) an seinem der ersten Stange (10) gegenüberliegenden Ende, durch einen Deckel verschlossen ist, der von einer in der Längsachse ( $\Delta$ ) liegenden Bohrung (13) durchdrungen ist, in welcher der erste Stab (10) gleiten kann. 30  
35
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Feder (17) eine Schraubenfeder ist, die die erste Stange (10) umgibt und zwischen einem ersten Kragen (11), der von der ersten Stange (10) getragen und senkrecht dazu verläuft, und dem Deckel des Käfigs (16) angeordnet ist. 40  
45
8. Einrichtung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Feder (34) eine Schraubenfeder ist, die die zweite Stange (20) umgibt und zwischen einem Kragen (21) am freien Ende der Stange und einem festen Gestell (23) angeordnet ist, wobei dieses Gestell mit einer Bohrung (22) versehen ist, in der diese zweite Stange gleitet. 50  
55

FIG.1

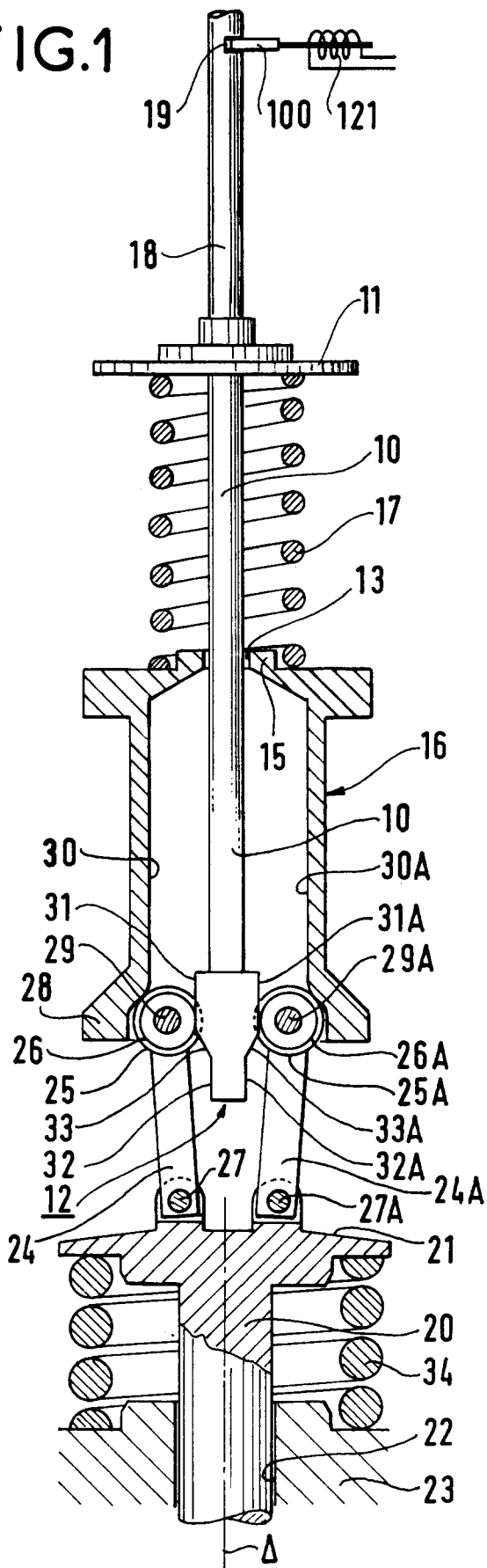


FIG.2

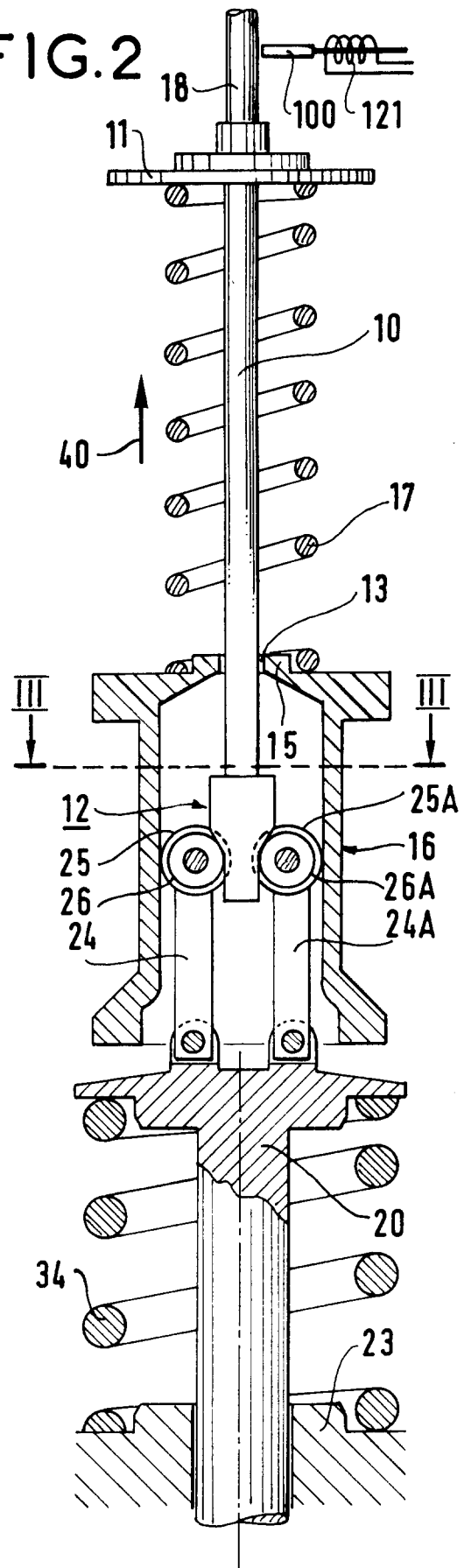


FIG. 3

