



(11) **EP 1 925 006 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
30.06.2010 Bulletin 2010/26

(51) Int Cl.:
H01H 9/26 (2006.01) H01H 23/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06793415.8**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2006/066236

(22) Date de dépôt: **11.09.2006**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2007/031494 (22.03.2007 Gazette 2007/12)

(54) **MECANISME DE COMMANDE D'UNE CELLULE DE DISTRIBUTION DE COURANT ET TUMBLER POUR CE MECANISME**

MECHANISMUS ZUM STEUERN EINER STROMVERTEILUNGSZELLE UND TUMBLER DAFÜR
MECHANISM FOR CONTROLLING A CURRENT DISTRIBUTING CELL AND TUMBLER THEREFOR

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

- **PICCOZ, Daniel**
F-69480 Lucenay (FR)
- **BASTARD, Myriam**
F-75013 Paris (FR)
- **NESME, Mathieu**
F-71000 Macon (FR)

(30) Priorité: **13.09.2005 FR 0552751**

(43) Date de publication de la demande:
28.05.2008 Bulletin 2008/22

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

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

(56) Documents cités:
DE-A1- 3 816 108 DE-U1- 9 110 741
FR-A- 2 795 550 US-A- 4 644 113
US-A- 5 648 646

(72) Inventeurs:
• **QUEMIN, Alain**
F-34000 MONTPELLIER (FR)

EP 1 925 006 B1

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).

Description

DOMAINE TECHNIQUE

- 5 **[0001]** L'invention concerne un mécanisme de commande d'une cellule de distribution de courant comprenant un premier tumbler d'interrupteur monté tournant sur un axe entre une position ouverte dans laquelle un premier interrupteur est ouvert et une position fermée dans laquelle le premier interrupteur est en position fermée ; un second tumbler monté tournant sur un axe entre une position ouverte dans laquelle un second interrupteur est ouvert et une position fermée dans laquelle le second interrupteur est en position fermée.
- 10 **[0002]** Elle concerne également un tumbler pour ce mécanisme comprenant une partie centrale et deux flasques parallèles raccordés à la partie centrale, chacun des flasques comportant une zone de réception pour la réception d'une colonette.
- [0003]** Les cellules de distribution de courant, par exemple les cellules à moyenne tension, comprennent deux organes : un premier interrupteur qui établit ou coupe le passage du courant dans la cellule et un second interrupteur qui permet de relier au potentiel 0V les câbles de la cellule. Le second interrupteur est une protection de l'opérateur, par exemple pour réaliser de la maintenance.
- 15 **[0004]** Les organes sont commandés par un mécanisme de commande à ressort que l'on manoeuvre à l'aide d'un levier amovible. Ce type de mécanisme est principalement utilisé pour des appareillages à moyenne tension. Cependant il s'applique également à des activités de transport et de distribution à haute tension.
- 20 **[0005]** Les pièces de transmission de puissance des mécanismes à ressort en particulier les tumblers sont soumises à deux contraintes principales :
- le vieillissement sur une longue durée jusqu'à trente ans, y compris en atmosphère saline ;
 - des efforts mécaniques élevés qui peuvent atteindre des valeurs élevées jusqu'à 1000 N en effort permanent et 3000 N en effort de manoeuvre. Ces pièces subissent aussi des chocs répétés jusqu'à 100 000 cycles. L'énergie du ressort qui doit être dissipée est comprise de préférence entre 10J et 100J.
- 25
- [0006]** Il existe diverses formes de réalisation des tumblers dans les mécanismes de commande actuellement connus.
- [0007]** On connaît des tumblers constitués de pièces en acier mécano-soudé. On connaît également des tumblers réalisés en acier ou en aluminium moulé. Cependant ces mécanismes présentent des inconvénients. En effet, les axes utilisés dans ces tumblers sont métalliques. Il est donc nécessaire de les monter sur des paliers ce qui constitue des pièces supplémentaires et augmente le coût. De plus, ces paliers doivent être graissés ce qui nécessite des opérations d'entretien. Enfin, les graisses utilisées ont tendance à se gélifier (ou se figer ou se coaguler), d'où un risque de grippage. Comme on ne connaît pas le comportement à long terme de ces graisses et que l'entretien préventif n'est pas toujours effectué par l'utilisateur, on doit disposer d'une énergie plus élevée pour permettre un fonctionnement même en l'absence de graisse ou si celle-ci s'est détériorée pour vaincre des forces de frottement supérieures.
- 30 **[0008]** Les tumblers de l'art antérieur présentent en outre un certain nombre d'autres inconvénients. Ils nécessitent une protection anti-corrosion. Ils présentent en outre des risques de matages et de rupture brusque en fatigue.
- [0009]** Les pièces, en particulier lorsqu'elles sont réalisées en acier, sont lourdes donc gourmandes en énergie pour leur mise en mouvement. Elles se déforment, prennent du jeu au fil des manoeuvres ou cassent en fatigue. Elles sont d'une réalisation complexe de part les problèmes liés en particulier à leur tenue en corrosion qui nécessite des traitements spécifiques, ces pièces sont donc coûteuses.
- 35 **[0010]** L'invention a pour objet un mécanisme de commande d'une cellule de distribution de courant et un tumbler pour le mécanisme de cette cellule qui remédient à ces inconvénients. Elle propose un mécanisme sûr sur toute la durée de vie du mécanisme.
- 40 **[0011]** Ces buts sont atteints conformément à l'invention, par le fait que le premier tumbler et/ou le second tumbler sont réalisés dans une matière thermoplastique.
- [0012]** Ainsi, il est possible de supprimer les paliers grâce à un bon coefficient de frottement du matériau plastique utilisé. La faiblesse des frottements au niveau de l'axe et leur constance sur la durée de vie du mécanisme permet une diminution de l'énergie à mettre en oeuvre pour une même cinématique. La diminution du poids des pièces est un facteur supplémentaire qui contribue à la réduction de l'énergie à mettre en oeuvre. Cette réduction d'énergie, à son tour, conduit à une réduction de l'énergie dissipée dans les chocs, ce qui évite des matages et conséquemment des déformations des pièces du tumbler. En outre, la réalisation des pièces en matière thermoplastique apporte les avantages supplémentaires suivants :
- 45
- baisse du nombre de pièces. On peut créer des formes complexes avec une pièce moulée en matière plastique ;
 - insensibilité à l'environnement. Il n'est pas nécessaire de prévoir une protection contre la corrosion. Les phénomènes de rouille et le grippage ne peuvent pas se produire ;
- 50
- 55

- meilleur comportement aux chocs. Il y a moins de matages évolutifs donc moins de prise de jeu. Les risques de rupture sont très réduits en raison du comportement élastique de la matière. Il n'est pas nécessaire d'ajouter des amortisseurs en élastomère pour absorber l'énergie résiduelle non utilisée pour manoeuvrer les pièces mobiles de l'appareillage électrique ;
- diminution de l'énergie nécessaire pour manoeuvrer car il n'y a plus de graissage des pièces et de risque de vieillissement des graisses et de leur détérioration (dessication, coagulation) ;
- suppression des opérations d'entretien en particulier de graissage, de peinture pour protéger les zones attaquées par les phénomènes de corrosion ;
- baisse des coûts de réalisation et d'entretien des tumblers en raison de la réduction du nombre des pièces, du coût inférieur des matières plastiques et de leur mise en oeuvre plus rapide car il y a une possibilité de réaliser des zones clipsables pour les assemblages.

[0013] De préférence, la matière thermoplastique est choisie dans la famille des polyoxyméthylènes (POM).

[0014] De préférence encore la matière thermoplastique possède un module d'Young compris entre 1000 et 12000 MPa et une résistance à la rupture comprise entre 20 et 250 MPa.

[0015] A titre d'exemple la matière est choisie dans le groupe comprenant le POM Delrin 100 et le POM Delrin 100 ST dont les caractéristiques sont définies dans ce qui suit.

[0016] Le document US 4 644 113 décrit un dispositif selon le préambule de la revendication 1.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation donné à titre illustratif en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

- la figure 1 est une vue en perspective de la partie puissance d'un mécanisme de commande pour une cellule de distribution de courant, l'interrupteur étant en position ouverte ;
- la figure 2 est une vue de détail en perspective du premier tumbler d'interrupteur du mécanisme de la figure 1 et la figure 3 est une vue de détail en perspective du second tumbler d'interrupteur de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en perspective similaire à la figure 1 mais dans laquelle le ressort est en position intermédiaire sensiblement proche du point mort ;
- la figure 5 représente le mécanisme des figures 1 et 4 le premier interrupteur étant en position fermé ;
- la figure 6 est une vue de face du mécanisme interrupteur en position ouverte, le second interrupteur en position fermé.

[0018] Sur la figure 1 la référence 2 désigne un tumbler de sectionneur de terre et la référence 4 un tumbler d'interrupteur. Le tumbler 2 est monté tournant sur un arbre 6 de sectionneur de terre et le tumbler 4 est monté tournant sur un arbre 8 d'interrupteur. Les arbres 6 et 8 sont métalliques. Ils sont montés entre une platine avant (non représentée) montée parallèlement à la platine arrière. Des colonnettes 12 sont montées entre la platine avant et la platine arrière. Ces colonnettes ont pour fonction de limiter le mouvement de rotation des tumblers 2 et 4. Un ressort 14 est monté entre le tumbler 2 et le tumbler 4. Le ressort 14 est monté pivotant à une extrémité sur le tumbler 2 autour d'un axe de ressort de sectionneur de terre 16 et il est monté pivotant, à son autre extrémité, sur le tumbler d'interrupteur 4 autour d'un axe 18 de ressort d'interrupteur. Un disque 20 est monté tournant sur le même arbre 8 que le tumbler d'interrupteur 4. Une bielle 22 est montée pivotante à l'une de ses extrémités sur le disque 20. A son autre extrémité, la bielle 22 est montée pivotante sur un entraîneur 24 qui entraîne l'interrupteur grâce à son axe.

[0019] On a représenté sur la figure 2 un tumbler faisant partie du mécanisme de la figure 1. Il comprend une partie centrale ou moyeu 30 et deux flasques parallèles 32 raccordés à la partie centrale. Chacun des flasques 32 comporte des zones de réception 34 en forme d'arc de cercle. Comme on peut le voir sur la figure 1, les zones de réception 34 sont destinées à recevoir la colonnette 12 lorsque l'interrupteur passe de la position ouverte à la position fermée et inversement.

[0020] On a représenté sur la figure 3 une vue en perspective d'un tumbler de sectionneur de terre. De la même manière, il comprend une partie centrale ou moyeu 36 et deux flasques parallèles 38 sur lesquels sont ménagées des zones de réception 40 en forme d'arc de cercle destinées à recevoir la colonnette 12 correspondante lorsque le tumbler passe de sa position ouverte à sa position fermée et inversement. Sur la figure 1 le mécanisme a été représenté sectionneur de terre en position ouverte et interrupteur en position ouverte également. On manoeuvre ce mécanisme à l'aide d'un levier de commande que l'on place sur le devant du mécanisme. Sur la figure 4, le tumbler 4 a pivoté de quelque dizaines de degrés de telle sorte que l'axe 18 du ressort s'est déplacé ce qui conduit à la position de point mort représentée sur la figure 4 dans laquelle le ressort est aligné avec l'axe de pivotement 8 du tumbler. A ce stade, seul le tumbler 4 et le ressort 14 sont en mouvement.

[0021] Une fois passé le point mort, le ressort 14 se détend et prend le relai de l'opérateur : il entraîne le tumbler 4 d'interrupteur en rotation. Le levier de commande est débrayé et n'intervient plus dans la manoeuvre. Peu après le passage du point mort, le tumbler d'interrupteur entraîné en rotation vient taper sur le disque d'entraînement qui est lui-même entraîné en rotation. Le disque d'entraînement fait alors tourner l'entraîneur par l'intermédiaire de la bielle 22. La

fonction de l'ensemble disque 20, bielle 22, entraîneur 24 est donc de délocaliser la manoeuvre. L'opérateur fait tourner le trumbler à un certain niveau, mais la manoeuvre effective de l'interrupteur se fait plus haut avec l'entraîneur 24.

[0022] Du côté du sectionneur de terre 2, le fonctionnement est le même, mais sans déport de l'information. Le tumbler 2 actionne directement le sectionneur de terre sur l'appareillage électrique. Il existe donc aussi une phase d'accumulation d'énergie (compression du ressort par l'opérateur au moyen du levier de commande) et une phase de libération de cette énergie par la détente du ressort. Toutefois, la puissance dégagée est moins importante parce que la course de compression est plus faible. Le tumbler du sectionneur de terre passe ainsi de sa position ouverte représentée sur les figures 1, 4 et 5 à sa position fermée représentée sur la figure 6.

[0023] Les tumblers 2 et 4, le disque 20, la bielle 22 et l'entraîneur 24 sont réalisés en polyoxyméthylène (POM). De préférence encore ils sont réalisés en une matière thermoplastique possédant un module de Young compris entre 1000 et 12000 MPa et une résistance à la rupture comprise entre 20 et 250 MPa. A titre d'exemple particulier d'une telle matière on cite le Delrin 100® ou en Delrin 100ST® dont les caractéristiques mécaniques principales sont les suivantes.

Propriétés	Unités	Acier	Alu (type AU4G)	POM Delrin 100	POM Delrin 100 ST
Module de Young	MPa	210 000	70 000	3100	1400
Contrainte à la rupture	MPa	440	380	71	43

[0024] On note ainsi que les pièces en plastique ont une tenue mécanique 4 à 5 fois plus faible que celle des pièces équivalentes en acier ou en aluminium.

Revendications

1. Mécanisme de commande d'une cellule de distribution de courant comprenant :

- un premier tumbler d'interrupteur (4) monté tournant sur un arbre (8) entre une position ouverte dans laquelle un premier interrupteur est en position ouverte et une position fermée dans laquelle le premier interrupteur est en position fermée ;
- un second tumbler (2) d'interrupteur monté tournant sur un arbre (6) entre une position ouverte dans laquelle un second interrupteur est en position ouverte et une position fermée dans laquelle le second interrupteur est en position fermée, **caractérisé en ce que** le premier et le second tumbler comprennent une partie centrale (30) et deux flasques parallèles (32) raccordés à la partie centrale (30), chacun des flasques comportant une zone de réception (34) pour la réception d'une colonette (12), et **en ce que** le premier tumbler (4) et/ou le second tumbler (2) sont réalisés dans une matière thermoplastique.

2. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière thermoplastique est choisie dans la famille des polyoxyméthylènes (POM).

3. Mécanisme selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la matière thermoplastique possède un module d'Young compris entre 1000 et 12000 MPa.

4. Mécanisme selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la matière thermoplastique possède une résistance à la rupture comprise entre 20 et 250 MPa.

Claims

1. A control mechanism for controlling a current distribution unit, said control mechanism comprising:

- a first switch tumbler (4) mounted to turn on a shaft (8) between an open position in which a first switch is in an open position, and a closed position in which the first switch is in the closed position; and
 - a second switch tumbler (2) mounted to turn on a shaft (6) between an open position in which a second switch is in an open position, and a closed position in which the second switch is in the closed position;
- said control mechanism being **characterized in that** the first and second tumbler comprise a central portion

(30) and two parallel cheek plates (32) connected to the central portion, each cheek plate comprising a receiving zone (34) for receiving a column (12) and **in that** the first tumbler (4) and/or the second tumbler (2) are made of thermoplastic material.

- 5 2. A mechanism according to claim 1, **characterized in that** the thermoplastic material is chosen from the family of polyoxymethylenes (POMs).
3. A mechanism according to claim 2, **characterized in that** the thermoplastic material has a Young's modulus between 1000 and 12000 MPa.
- 10 4. A mechanism according to claim 3, **characterized in that** the thermoplastic material has a breaking stress between 20 and 250 MPa.

15 Patentansprüche

1. Mechanismus zum Steuern einer Stromverteilungszelle, enthaltend:

- 20 - einen ersten Schalter-Tumbler (4), der drehbar zwischen einer Offenstellung, in welcher ein erster Schalter in Offenstellung ist, und einer Schließstellung, in welcher der erste Schalter in Schließstellung ist, an einer Welle (8) gelagert ist;
- einen zweiten Schalter-Tumbler (2), der drehbar zwischen einer Offenstellung, in welcher ein zweiter Schalter in Offenstellung ist, und einer Schließstellung, in welcher der zweite Schalter in Schließstellung ist, an einer Welle (6) gelagert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Tumbler einen Mittelabschnitt (30) und zwei parallel verlaufende Flansche (32) aufweisen, die mit dem Mittelabschnitt (30) verbunden sind, wobei die Flansche jeweils einen Aufnahmebereich (34) zum Aufnehmen eines Stifts (12) aufweisen, und dass der erste Tumbler (4) und/oder der zweite Tumbler (2) aus einem Thermoplast hergestellt sind.

- 30 2. Mechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Thermoplast aus der Gruppe der Polyoxymethylene (POM) ausgewählt ist.
3. Mechanismus nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Thermoplast einen Elastizitätsmodul von zwischen 1000 und 12000 MPa besitzt.
- 35 4. Mechanismus nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Thermoplast eine Bruchfestigkeit von zwischen 20 und 250 MPa besitzt.

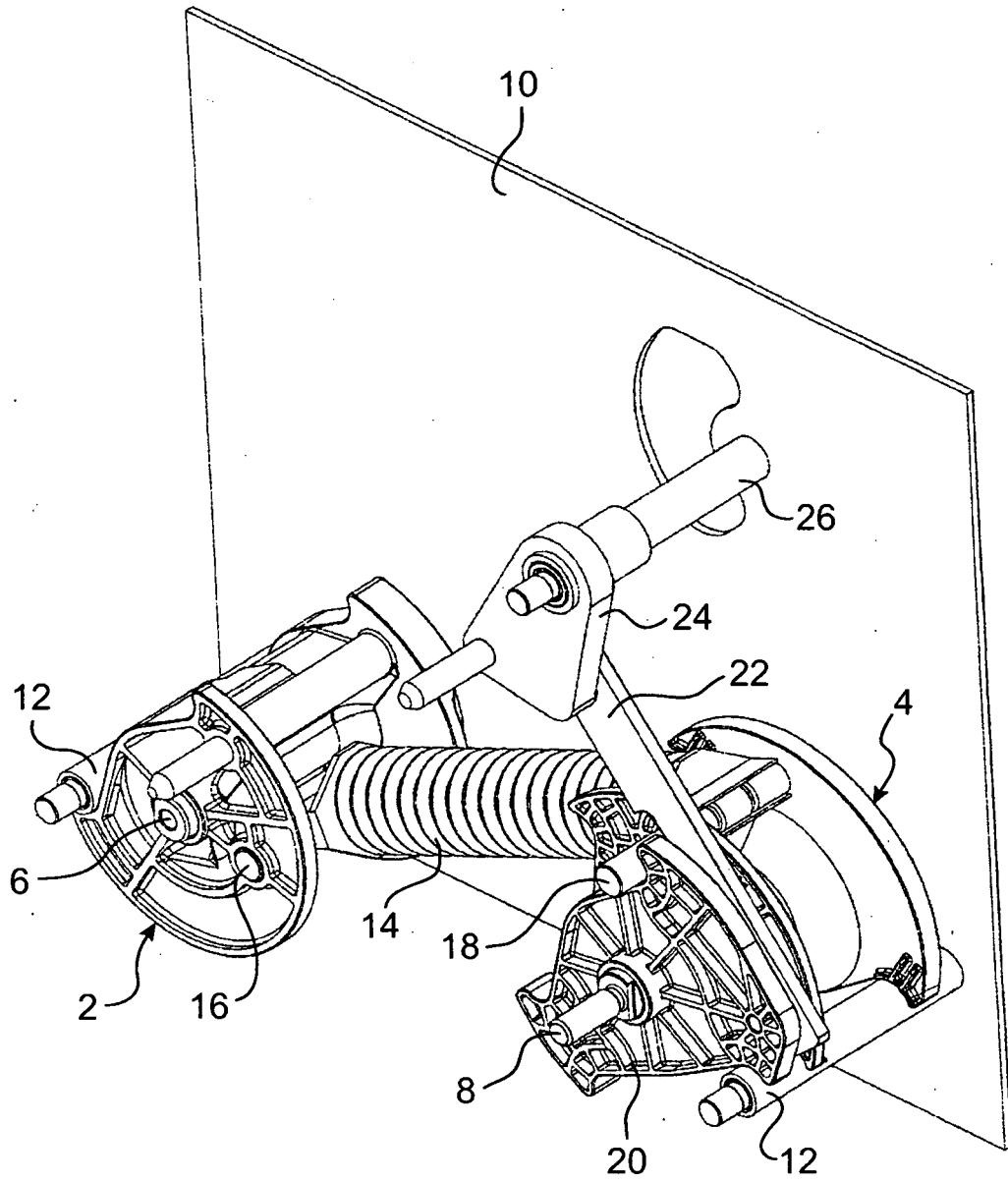


FIG. 1

FIG. 2

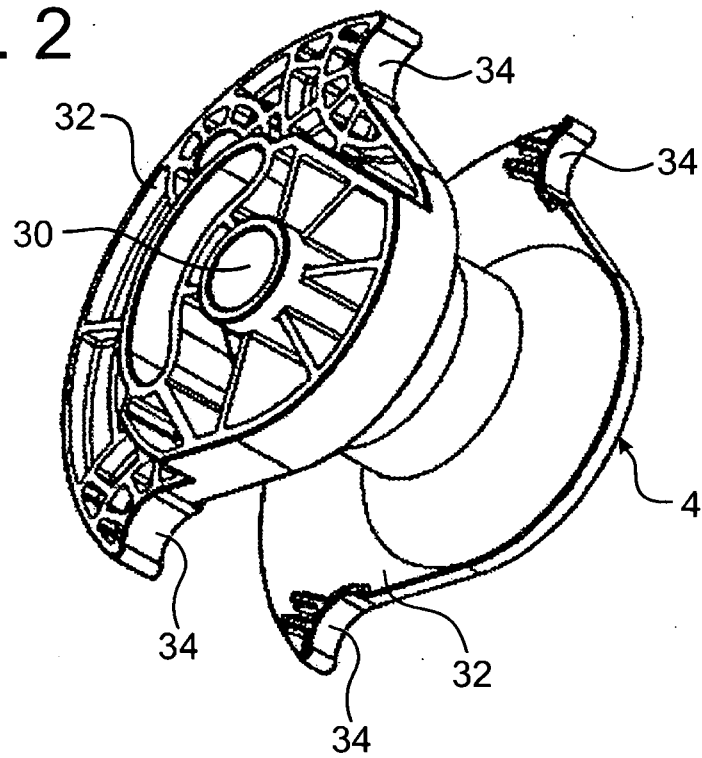
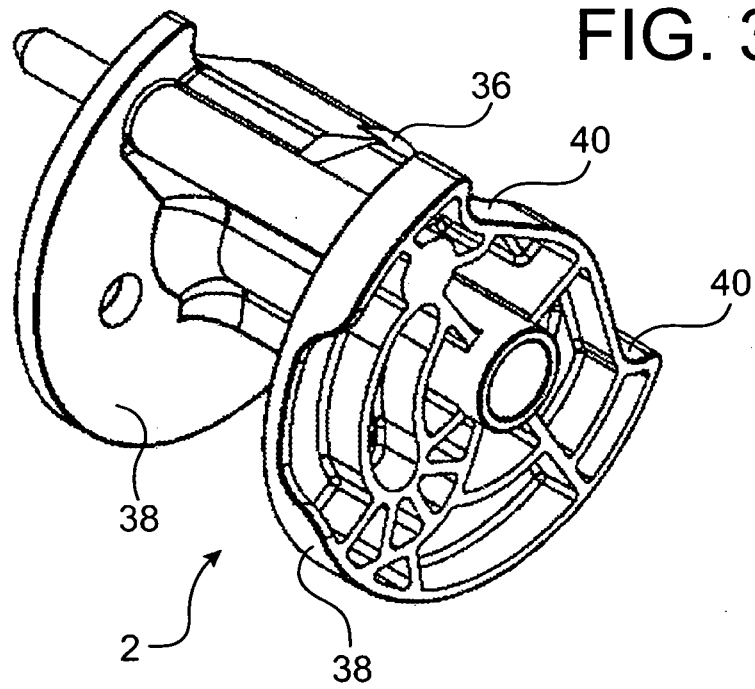


FIG. 3



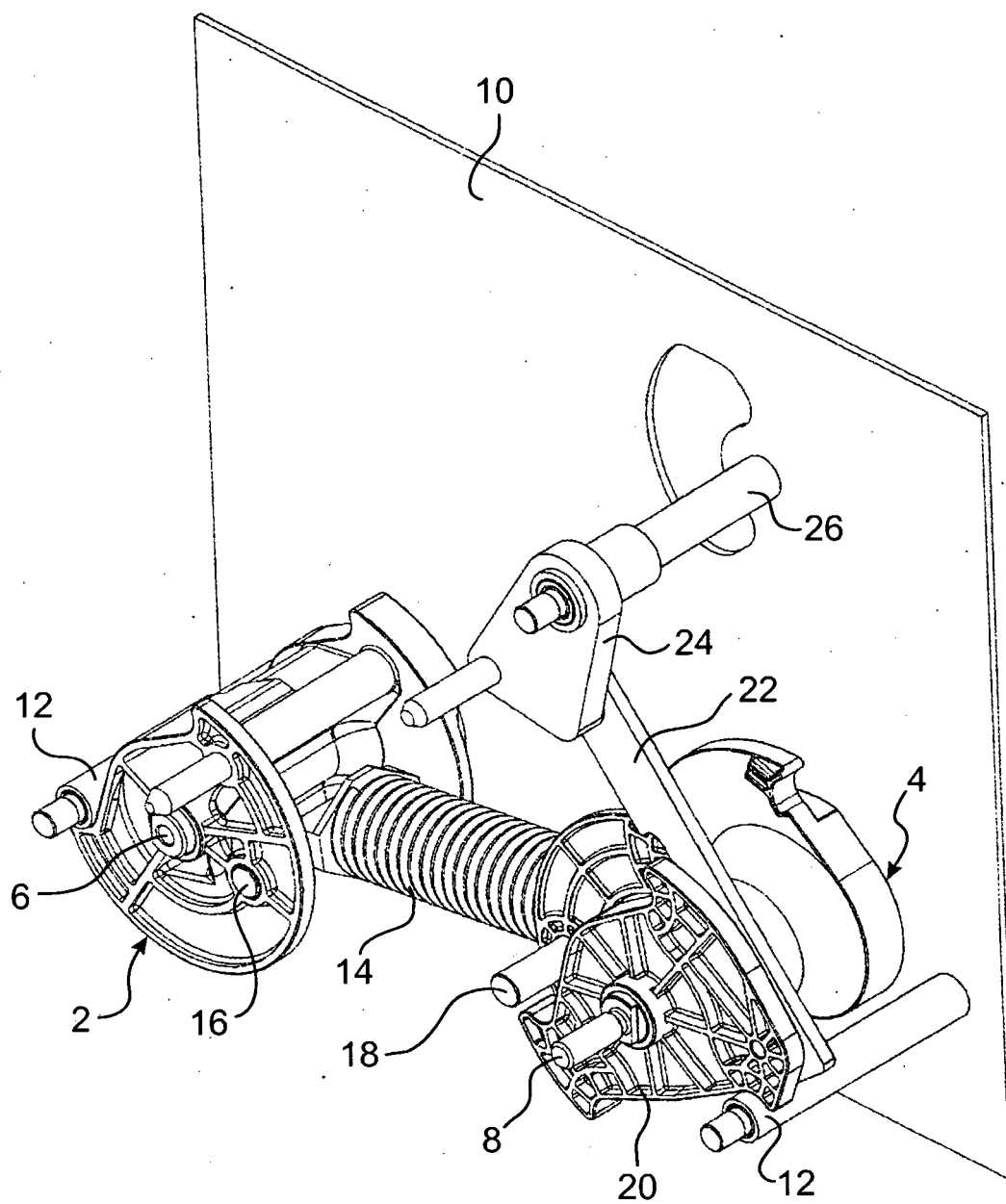
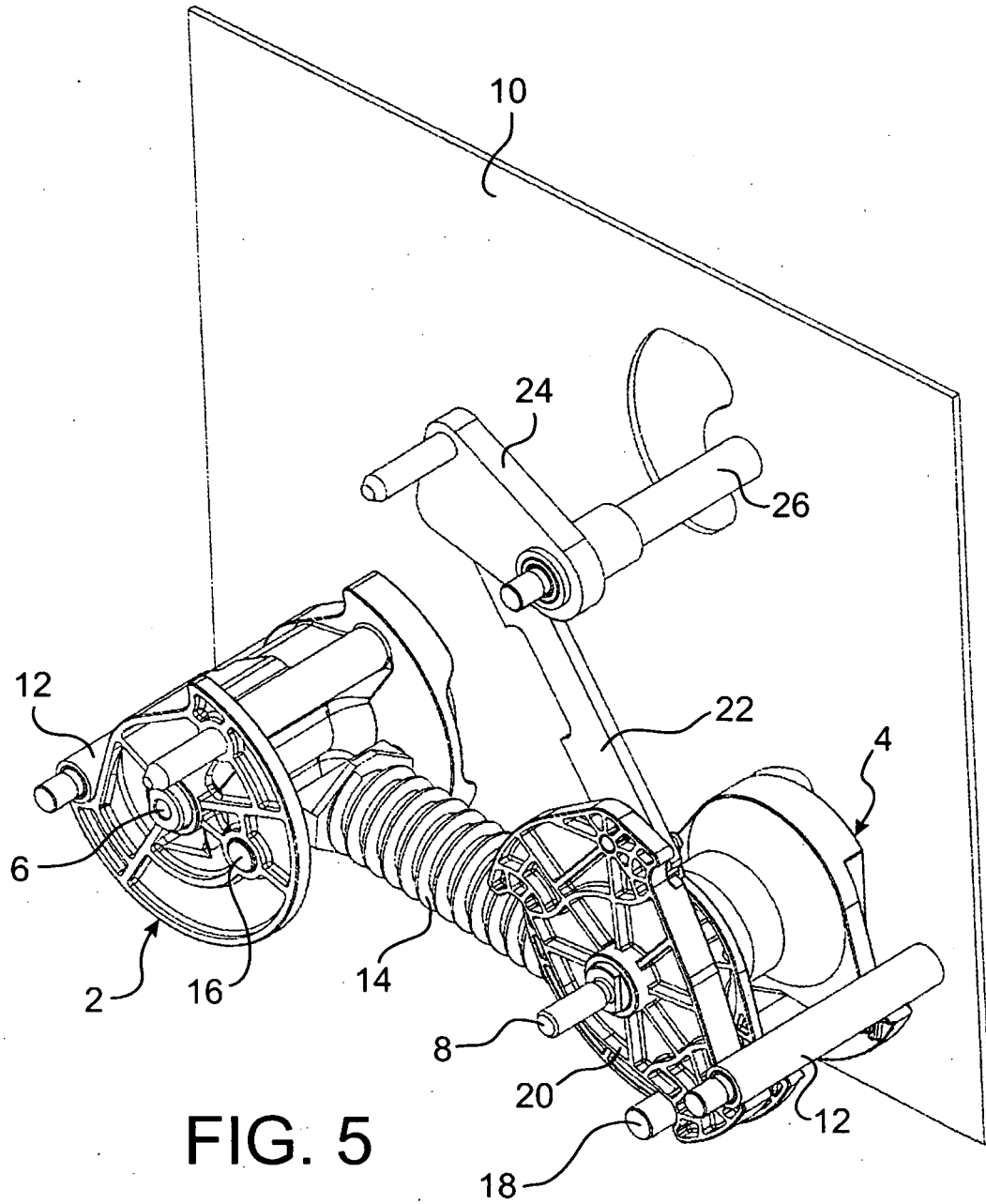


FIG. 4



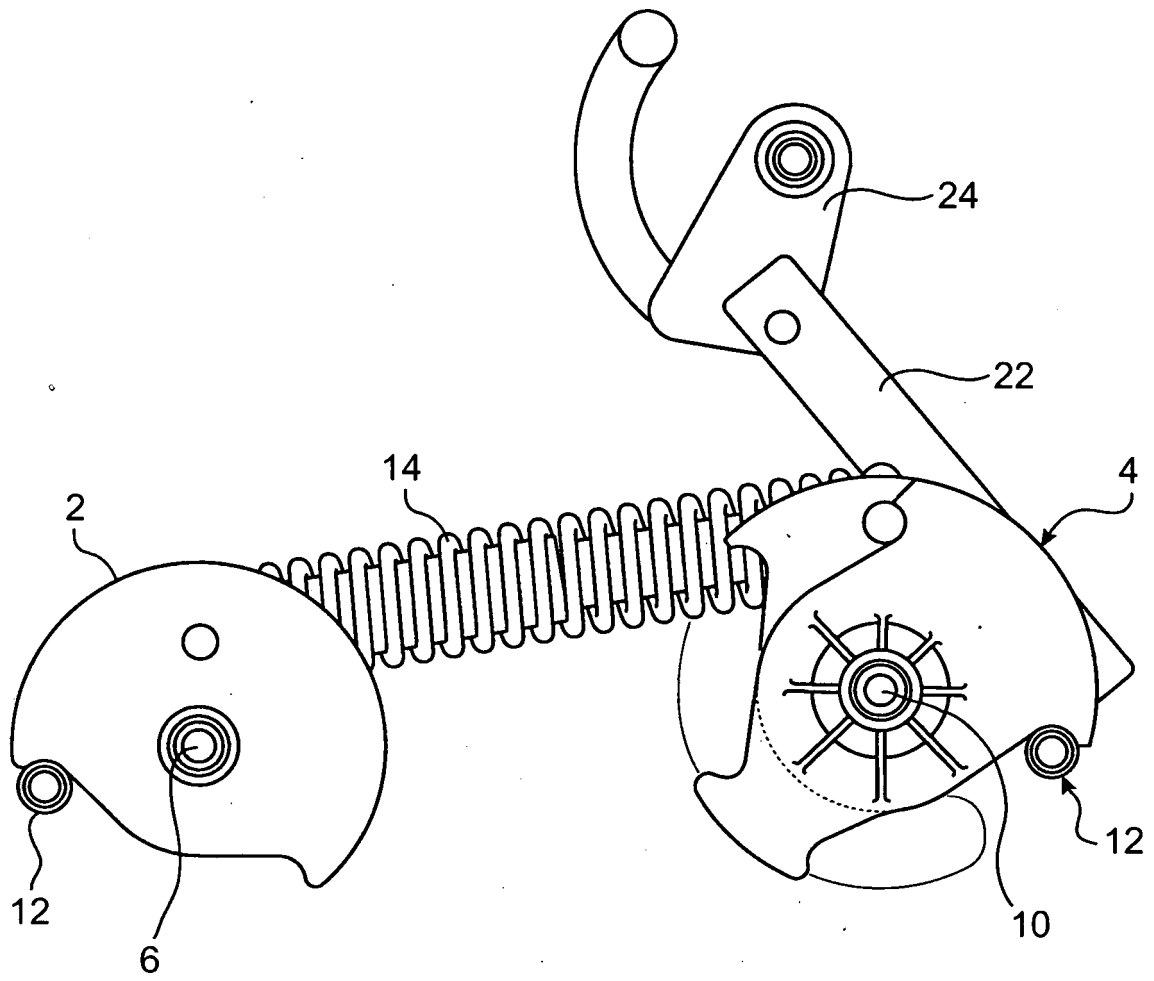


FIG. 6

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 4644113 A [0016]