



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**21.08.2013 Bulletin 2013/34**

(51) Int Cl.:  
**E06B 9/74 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13155746.4**

(22) Date de dépôt: **19.02.2013**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**

(72) Inventeur: **Soudy, Aymeric**  
**25770 Franois (FR)**

(74) Mandataire: **Bugnion Genève**  
**Bugnion S.A.**  
**Conseils en Propriété Industrielle**  
**Route de Florissant 10**  
**Case Postale 375**  
**1211 Genève 12 (CH)**

(30) Priorité: **20.02.2012 FR 1251517**

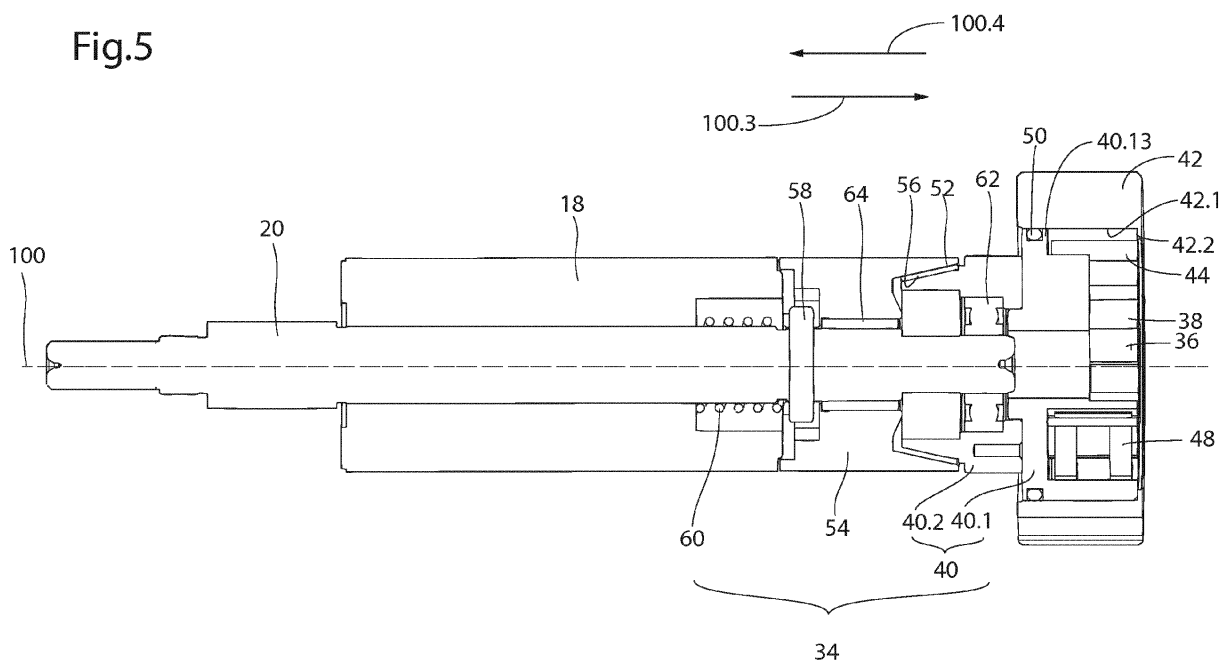
(71) Demandeur: **SIMU**  
**70100 Gray (FR)**

(54) **Actionneur électromagnétique d'entraînement en rotation d'une charge à limiteur de couple.**

(57) Un actionneur d'entraînement en rotation d'une charge comporte un moteur électrique (14) pour entraîner la charge par l'intermédiaire d'un arbre moteur principal (20), un organe menant secondaire (38), un mécanisme de transmission de couple relié à l'organe menant secondaire et à un organe rotatif mené intermédiaire (40), comportant un bâti fixe (42) et une roue libre bidirectionnelle (32) pour transmettre à l'organe mené inter-

médiaire (40) tout couple moteur exercé par l'organe menant secondaire (38) et pour solidariser l'organe mené intermédiaire (40) au bâti fixe (42) en l'absence de couple moteur exercé par l'organe menant secondaire (38). L'actionneur comporte en outre un limiteur de couple (34) reliant l'organe mené intermédiaire (40) à l'arbre moteur principal (20), ce limiteur de couple (34) pouvant également avoir une fonction d'embrayage.

Fig.5



## Description

### DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

**[0001]** L'invention se rapporte à un actionneur électromécanique d'entraînement d'une charge autour d'un axe géométrique de rotation. Elle se rapporte plus particulièrement à un mécanisme du type précédent, permettant d'entraîner la charge de façon motorisée et de façon manuelle, notamment en cas de défaillance du moteur ou de son alimentation. Elle se rapporte notamment à un mécanisme du type précédent, destiné à l'entraînement d'un volet roulant. Elle se rapporte également à certaines briques technologiques utilisées dans un tel actionneur électromécanique d'entraînement. Elle se rapporte en particulier à un mécanisme de transmission de couple ayant pour fonction de transmettre tout couple moteur d'un premier organe tournant à un deuxième organe tournant, mais de bloquer le deuxième organe tournant en l'absence de couple moteur appliqué par le premier organe tournant, ceci quel que soit le sens de rotation. Elle se rapporte également à un mécanisme combinant un moteur et un limiteur de couple.

### ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

**[0002]** Dans le document DE 35 044 89 est décrit un actionneur électromécanique d'entraînement en rotation axiale d'un volet roulant, comportant un moteur électrique pour entraîner le volet roulant par l'intermédiaire d'un arbre moteur principal, et une manoeuvre de dépannage comprenant un mécanisme de transmission du couple fourni manuellement par l'intermédiaire d'une manivelle, permettant d'entraîner le volet en cas de défaillance ou de défaut d'alimentation du moteur électrique.

**[0003]** Le mécanisme de transmission de couple comporte une roue libre bidirectionnelle pour transmettre à un arbre intermédiaire tout couple moteur exercé par la manivelle sur un organe menant secondaire et pour solidariser l'arbre intermédiaire au bâti fixe en l'absence de couple moteur exercé par l'arbre menant secondaire. On entend ici par roue libre bidirectionnel tout mécanisme permettant de transmettre d'un arbre menant - ici l'arbre menant secondaire - à un arbre mené - ici l'arbre intermédiaire - un couple moteur exercé par l'arbre menant, quel que soit le sens de rotation des deux arbres, et qui interdit la transmission de couple et d'énergie de l'arbre mené à l'arbre menant.

**[0004]** En fonctionnement normal, le moteur entraîne directement l'arbre moteur qui est désaccouplé de l'arbre intermédiaire et de l'arbre menant secondaire, par déplacement d'un premier plateau de frein. En cas de défaut d'alimentation ou de défaillance du moteur, le frein accouple l'arbre moteur à un bâti fixe. Si le volet roulant exerce sur l'arbre moteur un couple, par exemple du fait du poids d'une partie déjà déployée du volet, l'arbre moteur reste immobile, du fait de sa liaison cinématique au bâti par l'intermédiaire du mécanisme à roue libre bidi-

rectionnelle. Si toutefois l'utilisateur actionne la manivelle dans un sens ou dans l'autre et exerce un couple sur l'arbre menant secondaire dans un sens de rotation ou l'autre, la roue libre bidirectionnelle accouple l'arbre menant secondaire à l'arbre menant secondaire, de sorte que le couple exercé par l'utilisateur est transmis à un deuxième plateau de frein, et au carter de l'actionneur qui tourne alors sur lui-même pour entraîner le volet.

**[0005]** Il s'avère qu'un tel mécanisme pose un certain nombre de contraintes, notamment liées à l'alimentation en énergie électrique du moteur, du fait de la rotation du carter de l'actionneur lors de l'utilisation d'une manoeuvre de dépannage. De plus, à l'usage, il n'est pas exempt de risque de dégradation en utilisation manuelle. En effet, le couple généré manuellement par l'utilisateur, amplifié par l'étage réducteur, et transmis intégralement par le mécanisme de transmission de couple, peut excéder le couple maximal admissible et, en cas de coincement du volet roulant, provoquer la casse de la pièce la plus fragile de la chaîne cinématique de transmission, notamment de l'étage réducteur.

**[0006]** Par ailleurs, le lien au bâti du mécanisme à roue libre bidirectionnelle n'est par ailleurs pas explicité. Sa mise en oeuvre s'avère complexe du fait de la rotation du carter de l'actionneur lors de l'utilisation d'une manoeuvre de dépannage. De plus, l'utilisation d'un mécanisme à roue libre bidirectionnelle intégrant un ressort-frein crée des contraintes de dimensionnement complexes et n'est pas nécessairement adapté dans des cas d'entraînement de charges importantes, telles que des grilles commerciales.

### EXPOSE DE L'INVENTION

**[0007]** L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique et à proposer, dans un encombrement réduit, un mécanisme fiable qui permette l'entraînement par un moteur ou par une source de puissance secondaire, en pratique produite manuellement par un utilisateur.

**[0008]** Pour ce faire est proposé, selon un premier aspect de l'invention, un actionneur électromécanique d'entraînement en rotation d'une charge comportant :

- 45 - un moteur électrique pour entraîner la charge par l'intermédiaire d'un arbre moteur principal,
- un organe menant secondaire,
- 50 - un mécanisme de transmission de couple relié à l'organe menant secondaire et à un organe rotatif mené intermédiaire, comportant un bâti fixe et un accouplement bidirectionnel pour transmettre à l'organe mené intermédiaire tout couple moteur exercé par
- 55 l'organe menant secondaire et pour solidariser l'organe mené intermédiaire au bâti fixe en l'absence de couple moteur exercé par l'arbre menant secondaire, et

- un limiteur de couple reliant l'organe mené intermédiaire à l'arbre moteur principal.

**[0009]** Le limiteur de couple est taré pour transmettre intégralement tout couple inférieur ou égal à un couple limite de référence, et pour ne pas transmettre de couple supérieur au couple limite de référence. En choisissant judicieusement le couple limite de référence, on peut ainsi protéger la charge ou la partie de mécanisme la plus fragile. En pratique, le couple limite de référence est de préférence supérieur au couple moteur maximal du moteur électrique et de préférence inférieur au couple maximal admissible par la chaîne cinématique de transmission entre le moteur et la charge, en d'autres termes le couple de rupture de l'élément le plus fragile de la chaîne cinématique de transmission.

**[0010]** Selon un mode de réalisation, le limiteur de couple comporte des surfaces de friction pressées l'une contre l'autre avec une force prédéterminée. Les surfaces de friction sont de préférence tronconiques pour une optimisation de l'encombrement axial et radial, mais d'autres formes peuvent également être envisagées. Les surfaces de friction tronconiques s'avèrent particulièrement adapté puisqu'il permet, pour une puissance du moteur donnée, de loger le limiteur de couple dans le diamètre interne du stator du moteur.

**[0011]** Selon un mode de réalisation, l'une des surfaces de friction est solidaire de l'organe mené intermédiaire qui peut être réalisé en une pièce monobloc ou en plusieurs pièces solidarisées, formant un ensemble compact. Ainsi le limiteur de couple et l'accouplement bidirectionnel ont un organe commun multifonctionnel, ce qui se traduit par un gain de compacité.

**[0012]** Selon un mode de réalisation, le limiteur de couple comporte au moins un organe de rappel élastique exerçant la force prédéterminée.

**[0013]** De préférence, l'actionneur comporte une commande de débrayage pour désaccoupler le limiteur de couple lorsque le moteur est alimenté. Ce débrayage agit préférentiellement sur une des pièces du limiteur de couple. Le limiteur de couple remplit ainsi également une fonction d'embrayage ou de frein, pour, dans certains modes de fonctionnement, interrompre la chaîne cinématique de transmission entre l'arbre moteur principal et l'organe menant secondaire. Cette multiplicité des fonctions dans un même organe se révèle particulièrement avantageuse pour la compacité de l'ensemble.

**[0014]** Selon un mode de réalisation, la commande de débrayage comporte une culasse en matériau ferromagnétique activée par un champ induit par le moteur et mobile entre une position d'accouplement et une position de désaccouplement. Le mouvement de la culasse peut notamment être un mouvement de translation parallèle à l'arbre moteur principal. Il est à noter que la culasse est dans ce cas la seule pièce mobile en translation, les autres pièces, et notamment l'organe menant secondaire, l'organe mené intermédiaire et l'arbre moteur principal étant en mouvement de rotation axiale. De préférence,

ces rotations se font autour d'un seul et même axe géométrique de référence du mécanisme. Le mécanisme présente de ce fait un haut degré d'intégration dans un faible encombrement radial et axial.

**[0015]** Préférentiellement, l'organe de rappel élastique dont il a été question plus haut rappelle la culasse vers la position d'accouplement.

**[0016]** Pour une nouvelle fois limiter le nombre de pièces, on peut prévoir que la culasse soit pourvue d'une des surfaces de friction.

**[0017]** Comme évoqué ci-dessus, l'invention est particulièrement adaptée à l'entraînement de volets roulants ou de grilles commerciales. On peut notamment prévoir un tambour rotatif entraîné par l'arbre moteur et présentant une surface extérieure cylindrique pour enrouler un volet roulant ou une grille constituant la charge.

**[0018]** Selon un mode de réalisation, le mécanisme comporte en outre un organe d'entraînement secondaire entraînant en rotation l'organe menant secondaire. Il peut par exemple s'agir d'un moteur secondaire. Toutefois, selon un mode de réalisation préféré, l'organe d'entraînement secondaire est conformé de manière à permettre à un utilisateur d'entraîner manuellement l'organe menant secondaire. Il peut s'agir notamment d'une manivelle à renvoi d'angle, ou d'un dispositif à courroie et poulie.

**[0019]** Selon un mode de réalisation, l'actionneur comprend au moins un palier lisse ou à roulement assurant la liaison entre l'organe mené intermédiaire et l'arbre moteur principal, pour guider le cône de friction par rapport à l'arbre lorsqu'un couple est exercé sur la manivelle et la libre rotation de l'arbre lors d'un fonctionnement du moteur. Le palier comporte de préférence une bague extérieure solidaire de l'organe mené intermédiaire, une bague intérieure solidaire de l'arbre moteur principal et le cas échéant des corps roulants disposés entre la bagues.

**[0020]** Il est à noter que l'arbre moteur principal peut entraîner la charge soit directement, soit par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse. Le réducteur de vitesse et le limiteur de couple sont de préférence situés de part et d'autre du moteur. Le limiteur de couple est alors taré pour transmettre intégralement tout couple inférieur ou égal à un couple limite de référence, et pour ne pas transmettre de couple supérieur au couple limite de référence, le couple limite de référence étant supérieur au couple moteur maximal du moteur électrique et inférieur au couple maximal admissible du réducteur de vitesse.

**[0021]** Selon un autre aspect de l'invention, celle-ci a trait à un actionneur électromécanique d'entraînement en rotation d'une charge comportant :

- un moteur électrique comportant un stator et un rotor pour entraîner un arbre moteur définissant un axe géométrique de référence,
- un limiteur de couple comportant :

- un premier organe de friction mobile en translation parallèlement à l'axe géométrique de référence entre une position d'accouplement et une position de désaccouplement et solidaire en rotation de l'arbre moteur, le premier organe de friction comportant une première surface de friction, le premier organe de friction comportant en outre une culasse en matériau ferromagnétique disposée à distance d'entrefer variable du rotor du moteur électrique, le moteur électrique sous tension générant un champ magnétique attirant le premier organe de friction vers la position de désaccouplement en contact avec le rotor
- un deuxième organe de friction comportant une deuxième surface de friction en regard de la première surface de friction, et
- un organe de rappel élastique pour rappeler le premier organe de friction vers la position d'accouplement et appliquer la première surface de friction contre la deuxième surface de friction une force prédéterminée en position d'accouplement.

**[0022]** Le premier organe de friction constitue un organe multifonctionnel permettant de commander l'accouplement ou le désaccouplement du limiteur de couple en fonction de la présence ou de l'absence d'alimentation électrique du moteur. Le limiteur de couple est désaccouplé lorsque le moteur est alimenté, et accouplé lorsque le moteur n'est pas alimenté. Le limiteur de couple peut fonctionner comme un frein si le deuxième organe de friction est fixe ou accouplé à un bâti fixe. Il peut également être, suivant un mode préféré de réalisation, attelé à une manivelle de dépannage ou un autre organe d'entraînement de dépannage, le cas échéant par l'intermédiaire d'un accouplement bidirectionnel, par exemple un accouplement à roue libre bidirectionnelle.

**[0023]** En position d'accouplement, la force prédéterminée est préférentiellement telle que le limiteur de couple transmet intégralement tout couple inférieur ou égal à un couple limite de référence, et n'est pas apte à transmettre de couple supérieur au couple limite de référence. Le couple limite de référence est de préférence supérieur au couple moteur maximal du moteur électrique. Cette disposition est particulièrement utile lorsque le deuxième organe de friction est attelé à un organe d'entraînement de dépannage, dont le couple maximal doit être contrôlé, notamment une manivelle entraînée à la main. Selon un mode de réalisation, le couple limite de référence est inférieur au couple maximal admissible par la chaîne cinématique de transmission entre le moteur et la charge, en d'autres termes le couple de rupture de l'élément le plus fragile de la chaîne cinématique de transmission.

**[0024]** Suivant un mode de réalisation préféré, les première et deuxième surfaces de friction sont tronconiques. Cette disposition permet de limiter le diamètre extérieur

des surfaces de friction et la force de rappel élastique de l'organe de rappel, pour un couple limite de référence donné, tout en préservant une très grande simplicité au dispositif. Elle influe également sur le dimensionnement du moteur lui-même, puisque c'est le flux magnétique du moteur qui doit générer la force s'opposant à l'organe de rappel élastique. On peut donc, avec des surfaces de friction tronconiques, et à puissance égale du moteur, loger le limiteur de couple dans le diamètre interne du stator du moteur.

**[0025]** Suivant un mode de réalisation préféré, le deuxième organe de friction est solidarisé à un organe de réception rotatif permettant, dans une première position, de solidariser le deuxième organe de friction à un bâti fixe, et dans une deuxième position de solidariser le deuxième organe de friction à un arbre menant secondaire.

**[0026]** Suivant un mode de réalisation, l'actionneur comporte un réducteur de vitesse, le réducteur de vitesse et le limiteur de couple étant de préférence situés de part et d'autre du moteur. Le limiteur de couple est préférentiellement taré pour transmettre intégralement tout couple inférieur ou égal à un couple limite de référence, et pour ne pas transmettre de couple supérieur au couple limite de référence, le couple limite de référence étant supérieur au couple moteur maximal du moteur électrique et inférieur au couple d'entrée maximal admissible du réducteur de vitesse.

**[0027]** Suivant un mode de réalisation particulièrement avantageux, le premier organe de friction est constitué d'une pièce, ce qui permet de réduire le nombre de pièces et de simplifier l'assemblage.

**[0028]** Suivant un autre aspect de l'invention, celle-ci a trait à un mécanisme de transmission de couple comportant :

- un premier organe tournant autour d'un axe géométrique de référence,
- un deuxième organe tournant autour de l'axe géométrique de référence,
- un tambour fixe présentant une face cylindrique intérieure, et
- une pluralité de paires d'éléments de blocage, chaque élément de blocage étant associé à un sens de rotation autour de l'axe géométrique de référence et apte à prendre une position de blocage au contact du deuxième organe tournant et de la face cylindrique intérieure du tambour fixe pour empêcher toute rotation du deuxième organe tournant dans le sens de rotation associé, et une position d'entraînement au contact du premier organe tournant et du deuxième organe tournant pour transmettre au deuxième organe tournant un couple moteur exercé par le premier organe tournant dans le sens de rotation associé, chaque paire d'éléments de blocage comportant

un élément de blocage associé à un premier sens de rotation et un deuxième élément de blocage associé au sens de rotation opposé, les paires étant angulairement équiréparties autour de l'axe de référence.

**[0029]** Le mécanisme de transmission de couple constitue un accouplement bidirectionnel au sens où il fonctionne dans les deux sens de rotation, dont la fonction est de transmettre tout couple moteur depuis le premier organe tournant vers le deuxième organe tournant, mais d'empêcher toute transmission de couple moteur depuis le deuxième organe tournant vers le premier organe tournant, en bloquant dans ce cas la rotation du deuxième organe tournant.

**[0030]** La disposition équirépartie des éléments de blocage assure une bonne répartition des points de contact assurant la transmission du couple entre le premier organe tournant et le deuxième organe tournant, ou entre le deuxième organe tournant et le tambour fixe. Cette répartition équilibrée permet de limiter les sollicitations perpendiculaires à l'axe de référence. Elle permet de limiter notamment l'usure des paliers de guidage en rotation du premier organe tournant et/ou du deuxième organe tournant.

**[0031]** Ce mécanisme peut être mis en oeuvre en tant que brique technologique dans différents emplacements d'une chaîne cinématique de transmission, et notamment entre un arbre menant secondaire et un arbre menant primaire, le cas échéant avec interposition d'un limiteur de couple comme indiqué suivant l'aspect précédent de l'invention.

**[0032]** Selon un mode de réalisation, les éléments de blocage sont des galets, de préférence des rouleaux cylindriques.

**[0033]** Suivant un mode de réalisation préféré, les paires d'éléments de blocage sont au nombre de trois ou plus. Le nombre de trois est préféré dans la mesure où il constitue un compromis idéal entre le souhait d'une répartition équilibrée des éléments de blocage et l'encombrement résultant.

**[0034]** Le mécanisme comporte en outre des organes de rappel élastique de chaque élément de blocage vers la position de blocage, qui peuvent être constitués par des lames ressorts. Suivant un mode de réalisation, chaque lame ressort coopère avec deux éléments de blocage associés à deux sens de rotation opposés. On peut ainsi assurer le rappel élastique des éléments de blocage avec un nombre réduit de pièces, en l'occurrence autant de ressorts que de paires d'éléments de blocage. Préférentiellement, chaque lame de ressort coopère avec deux éléments de blocage en les écartant l'un de l'autre. Les deux éléments de blocage peuvent appartenir à deux paires adjacentes. Cette disposition s'avère particulièrement avantageuse du point de vue de l'encombrement.

**[0035]** Suivant un mode de réalisation, le premier organe tournant forme une étoile comportant une branche par paire d'éléments de blocage, chaque branche étant

disposée de préférence entre les deux éléments de blocage d'une paire d'éléments de blocage, et étant mobile entre une position médiane sans contact avec les éléments de blocage, une position d'entraînement dans un sens de rotation en contact avec l'un des éléments de blocage et une position d'entraînement dans le sens de rotation opposé en contact avec l'autre élément de blocage. Cette disposition permet de minimiser le nombre de pièce tout en assurant la symétrie recherchée.

**[0036]** Suivant un mode de réalisation, le deuxième organe tournant est pourvu d'une surface de friction, le mécanisme comportant en outre un troisième organe tournant autour de l'axe géométrique de référence et comportant une surface de friction disposée en regard de la surface de friction du deuxième organe tournant, le troisième organe tournant étant mobile en translation par rapport au deuxième organe tournant entre une position d'accouplement dans laquelle la surface de friction du troisième organe tournant est en contact avec la surface de friction du deuxième organe tournant, et une position de désaccouplement dans laquelle la surface de friction du troisième organe tournant est à distance du deuxième organe tournant. Le troisième organe tournant peut avantageusement être rappelé vers la position de contact par un ressort de rappel.

**[0037]** Le mécanisme peut en outre comporter un organe de contre-couple, notamment un élément de frottement, notamment un joint de frottement, notamment un joint torique, pour exercer un couple prédéterminé de frottement entre le deuxième organe tournant et le tambour fixe. Ce couple de frottement, de faible amplitude, permet de limiter ou d'éliminer certains effets de saccade provoqués par une charge qui ne génère pas un couple résistant constant, par exemple un rideau à lames ou une grille de grande dimension qui se déroule irrégulièrement. En pratique l'amplitude du frottement généré par l'élément de frottement est inférieure à 10% du couple limite de référence.

#### 40 BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

**[0038]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- 45 - la figure 1, une vue schématique d'un mécanisme selon l'invention,
- 50 - la figure 2, une vue éclatée d'une roue libre bidirectionnelle du mécanisme de la figure 1 ;
- la figure 3, une vue en coupe de la roue libre bidirectionnelle de la figure 2, dans une position de roue libre ;
- 55 - la figure 4, une vue en perspective de la roue libre bidirectionnelle de la figure 2 ;

- la figure 5, une vue de détail en coupe du mécanisme de la figure 1 ;
- la figure 6 une vue éclatée de certains éléments du mécanisme de la figure 1.

#### DESCRIPTION DETAILLÉE D'UN MODE DE REALISATION

**[0039]** Sur la figure 1 est schématiquement illustré un actionneur motorisé 10 logé dans un carter fixe cylindrique 12 qui peut par exemple être disposé à l'extrémité ou inséré à l'intérieur d'un tube d'enroulement d'un rideau ou volet roulant ou d'une autre charge. Le mécanisme 10 comporte un moteur électrique 14 composé d'un stator 16 et d'un rotor 18 formant un arbre moteur principal 20, un réducteur de vitesse 22 relié à l'arbre moteur principal 18 et présentant un arbre de sortie 23 destiné à entraîner une charge, et un dispositif de dépannage 24 pour permettre l'entraînement de l'arbre moteur 20 en cas de défaillance du moteur 14 ou de son alimentation électrique. Le dispositif de dépannage 24 et le réducteur de vitesse 22 se trouvent de part et d'autre du moteur 14 aux deux extrémités de l'arbre 20.

**[0040]** Le dispositif de dépannage 24 est constitué d'un organe d'entraînement secondaire 26, ici une manivelle de dépannage, d'un renvoi d'angle 28 pour transmettre la rotation de la manivelle de dépannage à un arbre menant secondaire de dépannage 30, d'une roue libre bidirectionnelle 32 et d'un limiteur de couple 34. L'arbre moteur 20 et l'arbre menant secondaire 30 tournent autour d'un même axe géométrique de référence 100 du mécanisme.

**[0041]** La roue libre bidirectionnelle 32, illustrée sur les figures 2 à 4, présente un organe d'entrée 36 solidaire de l'arbre de dépannage 30 et formant avec celui-ci un organe menant secondaire 38, un organe mené intermédiaire multifonctionnel 40 constitué d'une pièce de réception 40.1 et d'un cône de friction 40.2 solidaires l'un de l'autre, un tambour fixe 42 constitué par un tambour présentant une paroi cylindrique 42.1 tournée radialement vers l'intérieur et un épaulement de guidage 42.2. Sur la figure 3, on a volontairement omis le tambour fixe 42 pour permettre de visualiser les lames de ressort 48 et la pièce de réception 40.1. La roue libre comprend également trois paires 44 de galets cylindriques 44.1, 44.2 logés dans des logements 46 délimités par une paroi 40.11 ou 40.12 de la pièce de réception 40.1 formant une rampe et la paroi cylindrique 42.1 du tambour fixe 42. Les galets sont mis en appui contre ces parois par des ressorts 48. Chaque paire de galets 44 comporte un galet 44.1 coopérant avec une paroi 40.11 de la pièce de réception et associé à un sens de rotation 100.1 autour de l'axe géométrique 100, et un galet 44.2 coopérant avec une paroi 40.12 de la pièce de réception et associé au sens de rotation opposé 100.2. De manière remarquable, chaque ressort 48 est constitué par une lame ayant dans le plan de la figure 3 une forme générale de W aux extrémités

recourbées pour accueillir chacune un galet 44.1 ou 44.2 et le pousser dans une position de contact avec les parois 40.11 ou 40.12 de la pièce de réception 40.1 et la paroi 42.1 du tambour fixe. Sur la figure 4, on a volontairement omis la pièce de réception 40.1 pour permettre de visualiser les lames de ressort 48. L'organe d'entrée 36 et l'organe mené intermédiaire 40 peuvent tourner autour de l'axe géométrique de référence 100 dans le sens 100.1 et le sens 100.2. L'organe d'entrée 36 présente une forme générale d'étoile avec autant de branches 36.1 que de paires de galets 44, ici trois. Chaque branche 36.1 pénètre dans un logement 46 entre les deux galets 44.1, 44.2 d'une paire pour coopérer alternativement avec l'un ou l'autre. La roue libre bidirectionnelle 32 est complétée par un joint de frottement 50 disposé dans une gorge 40.13 de la pièce de réception 40.1 et venant au contact de la paroi cylindrique 42.1 du tambour fixe 42.

**[0042]** Comme illustré sur les figures 2, 5 et 6, le cône de friction 40.2 est pourvu de garnitures de friction tronconiques 52 et fait partie intégrante du limiteur de couple 34, qui comporte en outre une culasse 54 formant une cuvette tronconique avec une surface de friction 56 en regard de celle du cône de friction 40.2. La culasse 54 est réalisée en matériau ferromagnétique à faible hystérésis, et liée à l'arbre moteur principal 20 par une clavette 58 qui autorise un coulissement en translation parallèlement à l'axe géométrique de référence 100 de la culasse 54 par rapport à l'arbre 20 mais interdit toute rotation entre ces deux pièces. La culasse 54 et le cône de friction 40.2 forment respectivement un premier organe de friction et un deuxième organe de friction du limiteur de couple 34. On a également représenté sur la figure 5 un roulement à bille 62 disposé entre le cône de friction 40.2 et l'arbre 20, assurant le guidage du cône de friction par rapport à l'arbre 20 lorsqu'un couple est exercé sur la manivelle et la libre rotation de l'arbre 20 lors d'un fonctionnement du moteur.

**[0043]** Le mécanisme fonctionne de la manière suivante.

**[0044]** En l'absence d'alimentation du moteur, comme illustré sur la figure 5, il existe un entrefer axial entre la culasse 54 et le rotor 18 du moteur. Un ressort de rappel 60 vient appliquer sur la culasse 54 dans le sens 100.3 un effort suffisant pour que les surfaces de friction 52, 56 du cône de friction et de la culasse soient appuies l'une contre l'autre, et transmettent intégralement au cône de friction 40.2, sans glissement relatif, tout couple exercé par la charge sur l'arbre moteur 20. Le cône de friction 40.2 et la culasse participent à la fonction de freinage.

**[0045]** Si aucun couple n'est exercé sur la manivelle de dépannage 26, la roue libre bidirectionnelle 32 est dans la position médiane représentée sur la figure 3 : les branches 36.1 sont sans contact avec les galets 44.1, 44.2, à mi-distance des galets 44.1, 44.2, qui se trouvent coincés entre la paroi 42.1 du tambour fixe 42 et la paroi 40.11 ou 40.12 de la pièce de réception 40.1, solidarissant ces deux pièces par coincement. Un couple moteur appliqué dans un sens 100.1 ou dans l'autre 100.2 au cône

de friction 40.2 est intégralement transmis au tambour fixe 42, sans provoquer de rotation de l'organe mené intermédiaire 40 ou de l'organe menant secondaire 38 du fait du coincement des galets entre la paroi 42.1 du tambour fixe 42 et la paroi 40.11 ou 40.12 de la pièce de réception 40.1. Aucun couple moteur ne peut donc être transmis depuis le cône de friction 40.2 à l'organe menant secondaire 38. Le limiteur de couple 34 et la roue libre 32 ont alors une fonction de frein, prévenant toute rotation intempestive de l'arbre moteur 20 entraîné par la charge.

**[0046]** Si, à partir de la position médiane de la figure 2, on fait tourner l'arbre de dépannage 30 dans le sens de rotation 100.1, respectivement dans le sens de rotation 100.2, avec un couple suffisant, les branches 36.1 de l'organe menant secondaire 38 viennent en appui avec les galets 44.1, respectivement 44.2 situés dans le sens de rotation, et les écartent de leur position de repos contre la force des ressorts de rappel 48. Dès que les galets cessent d'être en contact avec les parois 42.1, 40.11 du tambour 42 ou de la pièce de réception 40.1, le couple moteur et le mouvement de rotation en provenance de la manivelle 26 et de l'organe menant secondaire 38 sont intégralement transmis à l'organe mené intermédiaire 40 par l'intermédiaire des galets 44. Il est ainsi possible d'entraîner l'arbre moteur 20 et la charge par l'intermédiaire de la manivelle de dépannage 26. Le joint torique de frottement 50 constitue un organe de contre-couple qui introduit un léger couple de friction permettant de limiter ou d'éviter un effet de saccade lorsque la charge n'est pas constante. Tel est le cas par exemple lorsque la charge est constituée par un volet roulant à lattes ou une grille de grande dimension qui se déroule.

**[0047]** Si le couple exercé par l'utilisateur sur la manivelle de dépannage 26 est trop élevé et dépasse le couple maximal admissible par le limiteur de couple 34, les surfaces de friction 52, 56 se mettent à glisser l'une par rapport à l'autre, ne transmettant que partiellement le couple. En choisissant judicieusement la tension du ressort 60, on peut ainsi protéger la partie du mécanisme la plus fragile, en l'occurrence le réducteur de vitesse 22. Un tel dépassement de couple admissible pourrait subvenir à l'arrivée du volet en fin de course, sur une butée ou du fait de la présence d'un obstacle ou d'un point dur dans la coulisse.

**[0048]** Dès que le couple moteur exercé sur la manivelle de dépannage 26 cesse, les lames de ressort 48 ramènent les galets 44.1 et 44.2 dans la position de blocage, bloquant l'arbre moteur 20.

**[0049]** Lorsque le moteur 14 est mis sous tension, la culasse 54 se déplace axialement sous l'effet du champ magnétique induit dans le sens 100.4 et vient s'accoler contre le moteur en bandant le ressort 60, annulant l'entrefer et libérant le limiteur de couple 34. Le rotor 18 est alors libre de tourner et d'entraîner le réducteur de vitesse 22 et la charge. Sur la figure 5, le ressort 60 apparaît inséré partiellement dans le rotor 18. Il pourrait alternativement être contenu dans le volume de la culasse 54.

**[0050]** Dès que l'alimentation électrique du moteur 14

est coupée, par exemple parce que la charge a atteint la position souhaitée, la culasse 54, repoussée par le ressort 60, se déplace et vient s'accoler de nouveau contre le cône de friction 40.2. Ce dernier ne peut tourner du fait du positionnement médian de la roue libre bidirectionnelle, de sorte que le rotor 18 se trouve également immobilisé, garantissant le positionnement de la charge.

**[0051]** Naturellement, diverses modifications sont possibles. La forme tronconique des surfaces de friction 52, 56 du limiteur de couple s'avère particulièrement adaptée pour limiter le diamètre du limiteur de couple dans le diamètre intérieur du stator 16 et du cylindre 12 sans surdimensionner le ressort 60, donc le moteur. Toutefois, d'autres formes peuvent le cas échéant être adoptées, en prévoyant un limiteur de couple à plateau, voire multidisque. Les surfaces de friction peuvent être directement formées sur le cône de friction et la culasse, ou être constituées par des garnitures rapportées. La roue libre bidirectionnelle 32 peut avoir toute structure adaptée, à galets, billes, cliquets, ou cames par exemple. Elle peut être constituée de deux étages de roue libre en série.

**[0052]** Le même mécanisme peut être utilisé avec un moteur secondaire à la place de la manivelle.

## Revendications

1. Actionneur électromécanique d'entraînement en rotation d'une charge comportant :
  - un moteur électrique (14) pour entraîner la charge par l'intermédiaire d'un arbre moteur principal (20),
  - un organe menant secondaire (38), et
  - un mécanisme de transmission de couple relié à l'organe menant secondaire et à un organe rotatif mené intermédiaire (40), comportant un bâti fixe (42) et un accouplement bidirectionnel (32) pour transmettre à l'organe mené intermédiaire (40) tout couple moteur exercé par l'organe menant secondaire (38) et pour solidariser l'organe mené intermédiaire (40) au bâti fixe (42) en l'absence de couple moteur exercé par l'organe menant secondaire (38),
  - caractérisé en ce qu'il** comporte un limiteur de couple (34) reliant l'organe mené intermédiaire (40) à l'arbre moteur principal (20).
2. Actionneur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le limiteur de couple (34) est taré pour transmettre intégralement tout couple inférieur ou égal à un couple limite de référence, et pour ne pas transmettre de couple supérieur au couple limite de référence, le couple limite de référence étant supérieur au couple moteur maximal du moteur électrique (14).
3. Actionneur selon la revendication 1 ou la revendica-

- tion 2, **caractérisé en ce que** le limiteur de couple (34) comporte des surfaces de friction (52, 53) pressées l'une contre l'autre avec une force prédéterminée.
4. Actionneur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les surfaces de friction (52, 56) sont tronconiques.
5. Actionneur selon la revendication 3 ou la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'une (52) des surfaces de friction (52, 56) est solidaire de l'organe mené intermédiaire (40).
6. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le limiteur de couple (34) comporte au moins un organe de rappel élastique (60) exerçant la force prédéterminée.
7. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte une commande de débrayage pour désaccoupler le limiteur de couple (34) lorsque le moteur (14) est alimenté.
8. Actionneur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la commande de débrayage comporte une culasse (54) en matériau ferromagnétique activée par un champ induit par le moteur et mobile entre une position d'accouplement et une position de désaccouplement.
9. Actionneur selon la revendication 8 combinée avec la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'organe de rappel élastique (60) rappelle la culasse (54) vers la position d'accouplement.
10. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 7 à 9 combinée à l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** la culasse (54) est pourvue d'une (56) des surfaces de friction (52, 56).
11. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un organe d'entraînement secondaire (26), notamment une manivelle, entraînant en rotation l'organe menant secondaire (38).
12. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un palier lisse ou à roulement (62) assurant la liaison entre l'organe mené intermédiaire (40) et l'arbre moteur principal (20), pour guider l'organe mené intermédiaire (40) par rapport à l'arbre moteur principal (20) lorsqu'un couple moteur est exercé sur l'organe menant secondaire (38) et assurer la libre rotation de l'arbre moteur principal (20) lors d'un fonctionnement du moteur (14).
13. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe menant secondaire (38), l'organe mené intermédiaire (40) et l'arbre moteur principal (20) tournent autour d'un même axe géométrique.
14. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un réducteur de vitesse (22), le réducteur de vitesse (22) et le limiteur de couple (34) étant de préférence situés de part et d'autre du moteur (14).
15. Actionneur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le limiteur de couple (34) est taré pour transmettre intégralement tout couple inférieur ou égal à un couple limite de référence, et pour ne pas transmettre de couple supérieur au couple limite de référence, le couple limite de référence étant supérieur au couple moteur maximal du moteur électrique (14) et inférieur au couple d'entrée maximal admissible du réducteur de vitesse (22).

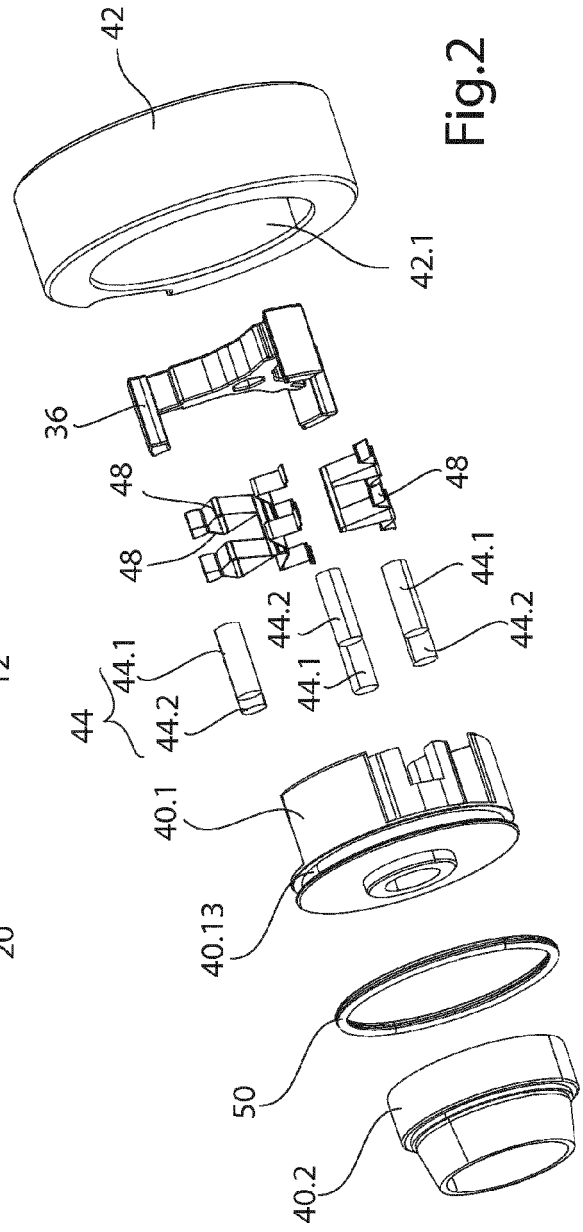
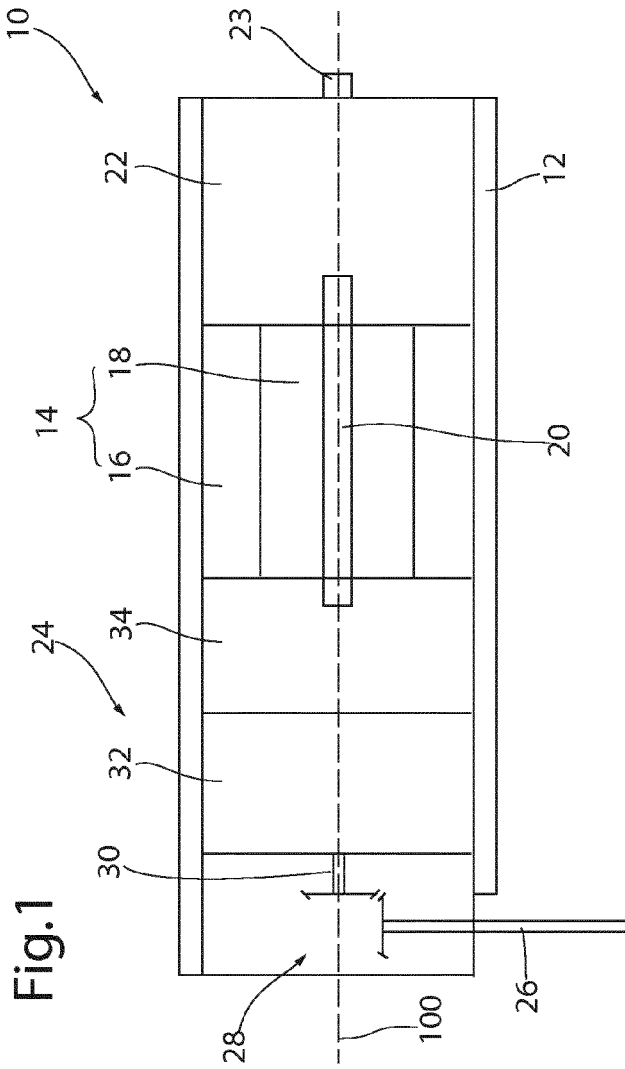


Fig. 2

Fig.3

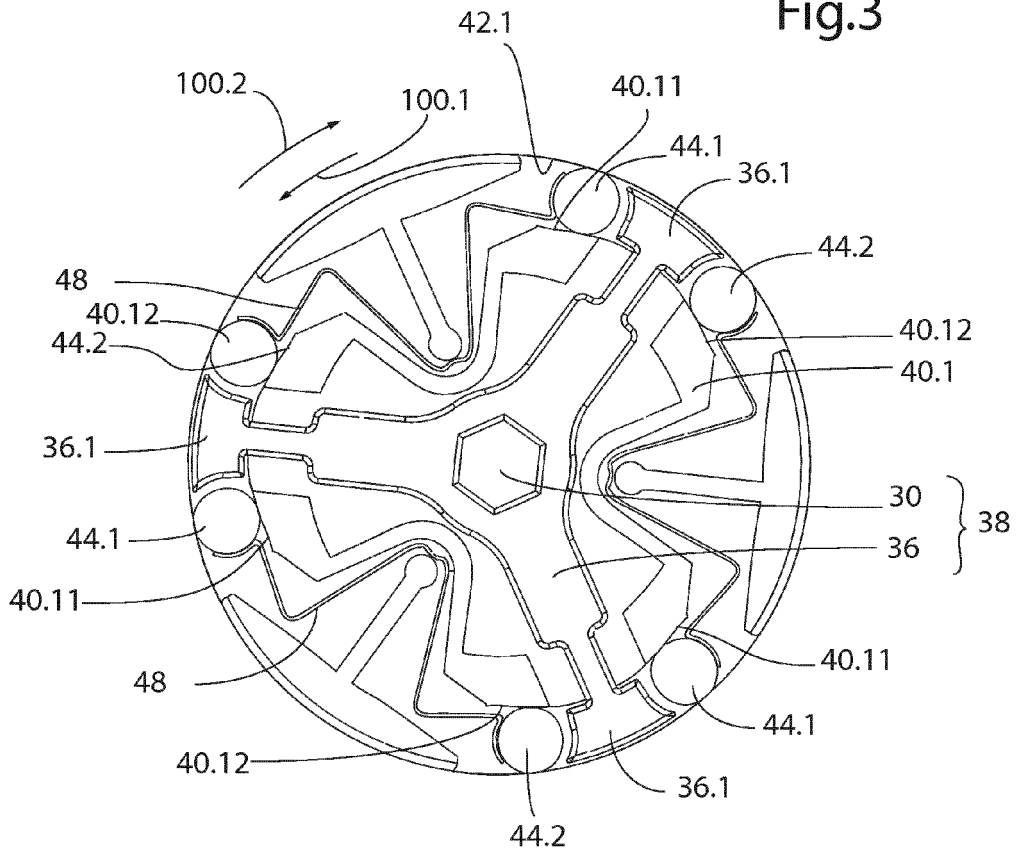
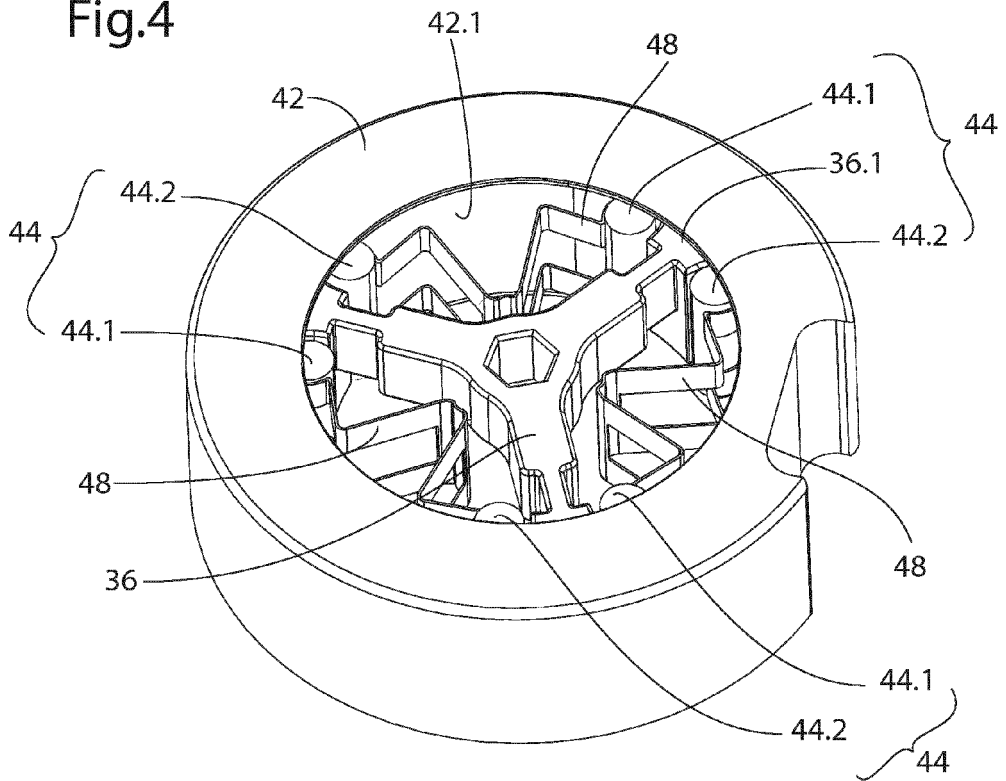
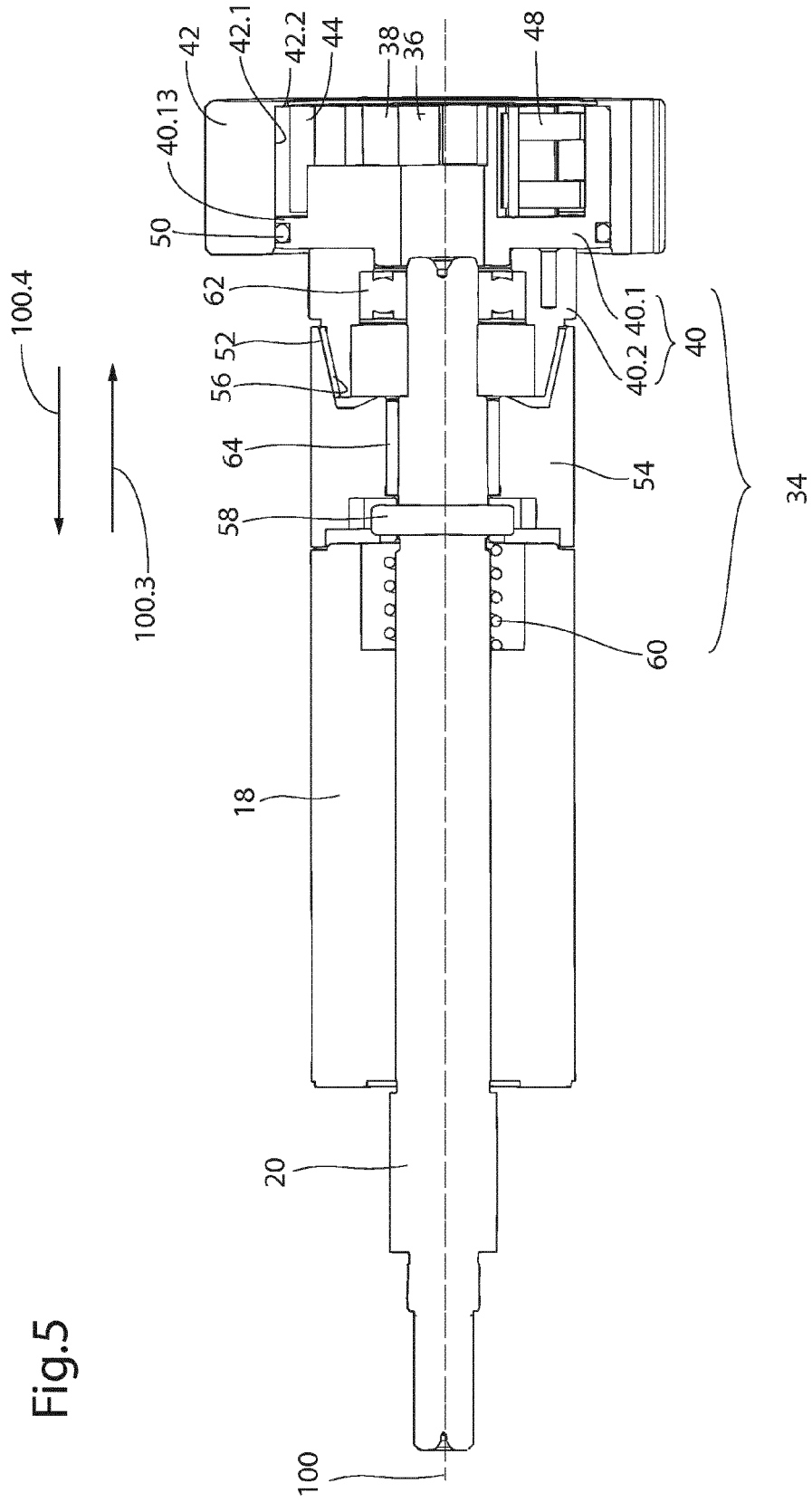


Fig.4





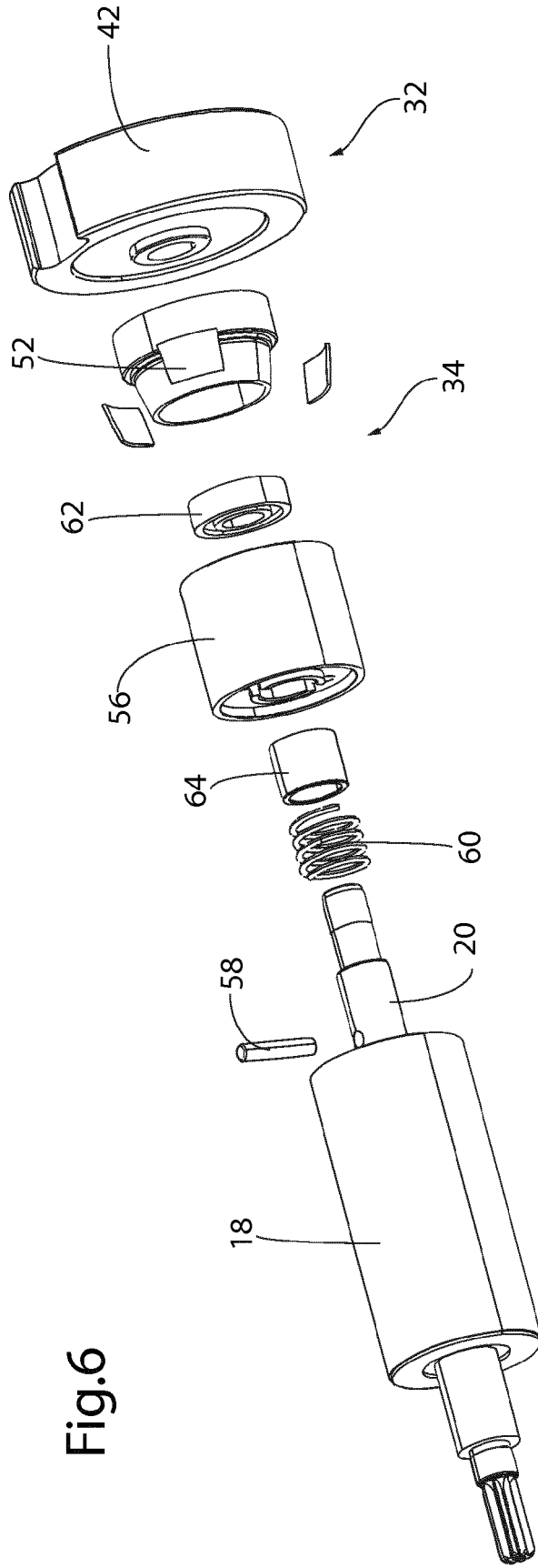


Fig.6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 13 15 5746

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DE 35 04 489 A1 (HUBER LOTHAR; KLENK GOTTLIEB) 14 août 1986 (1986-08-14) * page 11, alinéa 3 - page 19, alinéa 2; figure 1 *	1-15	INV. E06B9/74
A	DE 34 20 789 A1 (PRADLER JOSEF) 5 décembre 1985 (1985-12-05) * page 14, alinéa 2 - page 16, alinéa 1; figure 3 *	1-15	
A	EP 0 751 278 A1 (BUBENDORFF SA [FR]) 2 janvier 1997 (1997-01-02) * colonne 5, ligne 52 - colonne 6, ligne 27; revendication 7; figures 1-3 *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E06B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 12 mars 2013	Examineur Weißbach, Mark
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1  
EPO FORM 1503 03/82 (F04/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 15 5746

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-03-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3504489	A1	14-08-1986	AUCUN	
-----				
DE 3420789	A1	05-12-1985	AUCUN	
-----				
EP 0751278	A1	02-01-1997	AT 188533 T	15-01-2000
			DE 69605983 D1	10-02-2000
			DE 69605983 T2	17-08-2000
			EP 0751278 A1	02-01-1997
			ES 2142563 T3	16-04-2000
			FR 2736087 A1	03-01-1997
-----				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**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**

- DE 3504489 [0002]