



(11)

EP 2 886 879 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.06.2015 Bulletin 2015/26

(51) Int Cl.:
F15B 15/06 (2006.01) F16K 31/54 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13306536.7**

(22) Date de dépôt: **08.11.2013**

(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

(71) Demandeur: **4MC**
95110 Sannois (FR)

(72) Inventeur: **Molinaro, Narciso Loris**
95370 MONTIGNY LES CORMEILLES (FR)

(74) Mandataire: **Pichat, Thierry et al**
Ernest Gutmann - Yves Plasseraud SAS
3, rue Auber
75009 Paris (FR)

(30) Priorité: **01.10.2013 FR 1302283**

(54) **Dispositif de manoeuvre de vanne**

(57) Est concerné un dispositif de manoeuvre d'une vanne (3), par l'intermédiaire d'une crémaillère (9) engrenant avec un pignon (11) elliptique lié avec un manchon (13) pour que l'un transmette à l'autre un couple. Les liaisons entre le pignon et tant la crémaillère que le

manchon sont séparables, de façon que les positions angulaire de référence du pignon vis-à-vis à la fois de la crémaillère et du manchon soient adaptables en fonction d'une variation prédéfinie de couple nécessaire à la manoeuvre de la vanne.

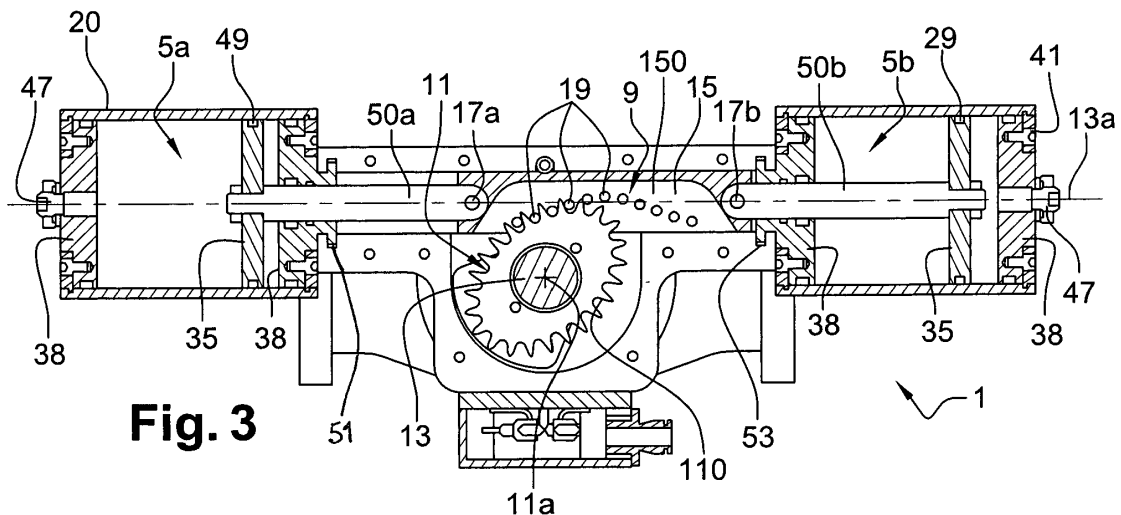


Fig. 3

Description

[0001] La présente invention concerne une solution permettant la transformation d'un effort longitudinal en couple de manoeuvre d'un organe mécanique, tel un robinet ou une vanne et ceci au plus près de ses variations de couple. Cette solution s'applique à tout mécanisme nécessitant une rotation avec un couple variable.

[0002] Plus précisément la solution ici présentée concerne :

- tant un procédé pour préparer et réaliser la manoeuvre d'un organe entre deux positions, telle une vanne à fermer et ouvrir,
- que le dispositif de manoeuvre correspondant.

[0003] On connaît au moins deux familles d'actionneurs, l'une basée sur le principe du pignon-crémaillère, l'autre sur le principe du bras de levier (« scotch-yoke »).

[0004] Ces deux familles sont figées : une fois les dispositifs fabriqués et montés dans leur carter, aucun réglage du couple transmis n'est plus possible, avec le risque d'inadaptation à la demande fonctionnelle.

[0005] Dans le cas pignon-crémaillère, le couple est constant pendant toute la manoeuvre. Dans le mécanisme à 'bras de levier, le couple change en fonction de la variation du rayon de l'axe de poussée par rapport à l'axe de rotation. Cette variation est figée et ne peut être modifiée qu'en remplaçant la pièce par une autre.

[0006] Parmi les procédés du type précité, EP 0 103 744 divulgue une solution où il est possible de manoeuvrer une vanne à fermer et ouvrir, par l'intermédiaire d'une crémaillère engrenant avec un pignon rotatif, elliptique denté, la crémaillère s'étendant globalement transversalement à l'axe de rotation du pignon, suivant une courbe qui est la développante d'une partie au moins du périmètre (ou diamètre) primitif du pignon, le pignon étant lié avec un manchon pour que l'un transmette à l'autre un couple.

[0007] Un problème demeure toutefois quant à l'adaptation du couple en fonction de la demande fonctionnelle à satisfaire.

[0008] Une solution proposée consiste en ce que, pour préparer et réaliser la manoeuvre d'un organe, telle la vanne précitée :

- cet organe à manoeuvrer le soit à partir d'au moins un actionneur, tel un vérin, commandé par une source de puissance,
- que la liaison pignon / manchon soit séparable et qu'en outre une variation de couple nécessaire à la manoeuvre de l'organe soit prédéfinie,
- qu'en fonction de cette variation de couple à assurer, on sélectionne :

- outre l'actionneur,
- une position angulaire de référence du pignon vis-à-vis de la crémaillère et du manchon,

- qu'en fonction de ladite variation de couple, on réalise et on met en place dans le dispositif la crémaillère avec sa courbe développante,
- qu'on cale dans le dispositif le pignon dans sa position angulaire de référence vis-à-vis de la crémaillère et du manchon,
- et qu'ensuite on commande l'actionneur, ce qui, via le pignon, manoeuvrera l'organe à commander.

[0009] Ceci doit permettre d'une part de faire varier le couple et d'autre part de l'adapter à l'effort demandé.

[0010] Pour limiter les coûts, limiter le temps d'intervention et simplifier la réalisation et le montage de la crémaillère, il est par ailleurs conseillé que cette étape comprenne :

- la fixation de pions dans une plaque, suivant ladite courbe développante,
- puis le montage de la plaque pourvue desdits pions sur un support vis-à-vis duquel la plaque sera amovible, le support étant raccordé, ou à raccorder, à au moins une tige liée, ou à lier, à l'actionneur.

[0011] De préférence, les caractéristiques spécifiques du taillage du pignon considéré permettront à au moins trois pions d'engrènement d'être en prise avec les flancs de la dent respective de la crémaillère. Les dimensions de ces pions dépendront du couple à transmettre et pourront être soit en acier trempé rectifié fixés directement à la plaque qui les reçoit, soit être pourvus de douilles montées tournantes autour de leur axe de fixation à la plaque.

[0012] En termes de dispositif de manoeuvre en lui-même, celui ici proposé prévoit donc une commande de l'organe considéré :

- à partir d'au moins un actionneur lui-même commandé par un moteur,
- et par l'intermédiaire d'une crémaillère pouvant engrener avec un pignon rotatif denté, tel un pignon elliptique, dont les dents, qui se développent suivant un périmètre primitif, sont situées selon plusieurs rayons différents, le pignon étant lié avec un manchon pour que l'un transmette à l'autre un couple, le dispositif étant tel que les liaisons entre le pignon et tant la crémaillère que le manchon sont séparables, de façon que les positions angulaire de référence du pignon vis-à-vis de la crémaillère et du manchon soient adaptables en fonction d'une variation prédéfinie de couple nécessaire à la manoeuvre dudit organe.

[0013] Concernant la réalisation du manchon, deux possibilités ont plus particulièrement été retenues :

- soit le pignon et le manchon sont liés par des dentures,
- soit le pignon et le manchon sont liés par au moins un pion (tel une clavette) mobile entre :

- une position de fixation dans laquelle il est engagé avec le pignon et le manchon, et
- une position de libération dans laquelle il est dégagé du pignon et/ou du manchon.

[0014] Concernant la réalisation de la crémaillère, et en particulier pour des montages qui nécessitent, par exemple pour fermer une vanne ouverte, un couple plus fort vers la fin que vers début de l'opération, alors que le couple n'a pas besoin de varier beaucoup sur environ la première moitié de l'opération, il est prévu que la courbe développante de la crémaillère présente une bosse en face du pignon, la bosse étant concave du côté du pignon et convexe à l'opposé.

[0015] De nouveau concernant la réalisation de la crémaillère, il est conseillé notamment pour simplifier, comme déjà indiqué, la réalisation et le montage de cette crémaillère, qu'elle comprenne une série d'axes (appelés ci-après « pions d'engrenage ») cylindriques disposés sur la courbe de la développante du périmètre (diamètre) primitif du pignon, selon des axes parallèles entre eux et à l'axe de rotation du pignon, et qui engrènent, pour certains au moins, avec le pignon.

[0016] La crémaillère pourra comprendre deux parties superposées et emboîtées de façon de laisser libre sa partie centrale afin que le pignon puisse pénétrer à l'intérieur pour entrer en contact avec les pions d'engrenement. La crémaillère pourra coulisser dans un logement prévu à cet effet dans un carter extérieur du dispositif, suivant une direction globalement transversale à l'axe de rotation du pignon, et en respectant une distance fixe par rapport à l'axe de rotation du pignon. C'est de préférence à ses deux extrémités transversales que cette crémaillère disposera de systèmes d'accrochage (fileté ou autres) permettant la transmission des efforts entre (la tige de) l'actionneur et la crémaillère.

[0017] Pour rattraper des jeux de montage et une possible usure, un système à galet ou à patin de glissement pourra être fixé sur le carter au dos de la crémaillère et une vis de réglage pourra agir sur la crémaillère.

[0018] Pour, par ailleurs, maîtriser au mieux les temps de montage (voire de démontage pour assistance ou réparation) du dispositif, il est recommandé que l'actionneur, qui présente un axe, comprenne :

- un cylindre intérieurement rainuré en périphérie et ouvert axialement au moins d'un côté,
- un piston se déplaçant dans le cylindre, suivant ledit axe, le piston comprenant une tige raccordée (de préférence de façon amovible) à la crémaillère,
- des taquets qui présentent chacun une zone saillante périphérique,
- au moins un fond de cylindre fermant axialement le côté ouvert du cylindre et présentant extérieurement des logements recevant les taquets dont la zone saillante est alors engagée dans la rainure du cylindre, et
- des moyens, tels des vis, de fixation amovible en-

gagés dans le fond de cylindre à travers les taquets.

[0019] En complément, il sera de préférence prévu que le fond de cylindre soit pourvu d'un joint périphérique d'étanchéité et présente un diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur du cylindre, pour pouvoir glisser étroitement dans le cylindre à fin d'engagement ou de déengagement des taquets.

[0020] Les deux derniers paragraphes ci-avant concernant l'(chaque) actionneur et son cylindre et ce qui les précède concernant le dispositif avec la solution pignon/crémaillère/ manchon pourraient être dissociés et ainsi définir des solutions indépendantes l'une de l'autre.

[0021] Par ailleurs, d'autres caractéristiques et avantages pourront encore apparaître de la description plus détaillée qui suit en liaison avec des illustrations où :

- les figures 1,2,3 montrent des détails d'un dispositif opérationnel tel que présenté ci-avant, successivement en vue intérieure de face, extérieure de dessus, et en coupe longitudinale ;
- la figure 4 montre extérieurement le dispositif, sans actionneur ;
- les figures 5,6 montrent respectivement un pignon à denture partielle, avec le pignon lié au manchon par une clavette, et une liaison pignon/crémaillère par dentures ;
- la figure 7 montre un pignon et un manchon dissociés, pour permettre un calage angulaire approprié,
- les figures 8,9, 10 illustrent trois calages différents du pignon, avec deux réalisations différentes de la crémaillère ;
- la figure 11 montre une crémaillère à pions fixés sur une plaque, avec son pignon, en vue agrandie de face ;
- la figure 12 représente la courbe d'effort délivré par l'actionneur pour une rotation de 180°; sur cette courbe sont situées de façon optimale les courbes d'effort d'une vanne à commander, pour une rotation de 90°, selon les exemples A-B-C des figures 13,14,15 ;
- et les figures 16,17, 18, illustrent respectivement une vue agrandie de la coupe de l'un des actionneurs de la figure 1 (coupe XVI-XVI figure 18), un détail agrandi de cet actionneur(zone XVII figure 16) et une vue extérieure de côté de l'actionneur(flèche XVIII figure 1).

[0022] Figures 1-4 en particulier, on voit que le dispositif 1 illustré sert à la manoeuvre, entre deux positions, d'un organe 3, telle une vanne à fermer et ouvrir, à partir d'au moins un actionneur, tel 5a,5b, tel un piston/vérin, commandé par au moins une source de puissance 7 (représenté uniquement sur la figure 1).

[0023] La (les) source(s) de puissance 7 peut être une source pneumatique, telle une source d'air comprimé, et/ou une source hydraulique, voire pour une des sources s'il y en a plusieurs, un moyen de rappel tel un ressort.

[0024] Figure 3, on voit une vanne 3, en pointillés dans

son état fermé et en traits mixtes dans son état ouvert.

[0025] La manoeuvre de la vanne 3 s'opère par l'intermédiaire d'une crémaillère 9 pouvant engrener avec un pignon rotatif denté 11 dont les dents, qui se développent suivant un périmètre primitif, sont situées selon plusieurs rayons différents. Ces rayons déterminent les couples mini et maxi disponibles.

[0026] Le pignon 11 illustré est elliptique.

[0027] La crémaillère 9 s'étend globalement (c'est-à-dire à 5° près) transversalement à l'axe 11a de rotation du pignon 11, suivant globalement la direction 191 le long de laquelle s'étend la courbe développante d'une partie au moins du périmètre primitif 111 du pignon (à l'endroit des dents périphériques 110 ; figure 11).

[0028] La courbe 90 développante de la crémaillère s'étend globalement transversalement (c'est-à-dire perpendiculairement à 5° près) à l'axe 11a de rotation du pignon.

[0029] Le pignon 11 est par ailleurs lié avec un manchon 13 pour que l'un transmette à l'autre un couple. En pratique ce couple sera proportionnel à celui appliqué sur le pignon 11 par la crémaillère 9, elle-même mue en translation par le(s) actionneur(s). Le pignon 13 est porté par (ou lié fixement à) un arbre tournant 21 auquel est également lié fixement l'organe 3 à manoeuvrer (voir figure 2).

[0030] Dans l'exemple privilégié, il y a deux actionneurs 5a,5b disposés respectivement dans le prolongement des deux extrémités opposées du support de crémaillère 15. Il pourrait n'y en avoir qu'un, d'un seul côté.

[0031] Ces extrémités sont situées à deux bouts opposées du support 15, suivant l'axe 13a le long duquel s'étend globalement/principalement la courbe 90.

[0032] Le dispositif 1 est en outre tel que les liaisons entre le pignon 11 et tant la crémaillère 9 que le manchon 13 sont séparables.

[0033] Ainsi, on va pouvoir aisément adapter les positions angulaires de référence du pignon vis-à-vis de la crémaillère et du manchon, en fonction d'une variation prédéfinie de couple nécessaire à la manoeuvre de l'organe 3.

[0034] On appelle ici position angulaire de référence la position angulaire de la pièce concernée avant que l'on commence à translater la(les) tige(s), telle(s) 50a,50b, de l'(des) actionneur(s).

[0035] A noter que la(les) tige(s), 50a,50b, s'étend(ent) individuellement dans le prolongement latéral du support 15, suivant l'axe 13a (cf. figure 3).

[0036] La partie du mécanisme comprenant la crémaillère 9, le pignon 11, le manchon 13, le support de crémaillère 15, peut être logée dans un carter 23 comprenant deux parties 23a,23b qui peuvent être symétriques, permettant ainsi une réduction des coûts d'usinage. Latéralement, des ouvertures, telle 25a figure 2, laissent passer la tige 50a,50b concernée. De face, une autre ouverture dans le carter 23 peut laisser passer un court arbre 27 fendu s'étendant coaxialement à l'arbre tournant 21, à l'opposé de celui-ci par rapport au pignon

13 auquel il est lié fixement, pour une manoeuvre manuelle de l'organe 3, si nécessaire (voir figures 2).

[0037] Comme on peut le noter figure 1, la mise en place de la crémaillère 9 dans le dispositif 1 comprendra de préférence un raccordement de celle-ci à une/des tige(s) 50a,50b alors déjà liée(s), ou encore à lier, à l'actionneur concerné.

[0038] Figure 1, les boulons 17a,17b fixés au support de crémaillère 15 servent à ce raccordement démontable.

[0039] Concernant ce support et la crémaillère, on recommande d'ailleurs que la réalisation et la mise en place de cette dernière crémaillère dans le dispositif comprenne :

- la fixation, suivant ladite courbe développante 90, de pions 19 dans une plaque 150,
- le montage de la plaque 150 pourvue desdits pions 19 sur le support 15 vis-à-vis duquel la plaque sera de préférence amovible, le support étant raccordé, ou à raccorder, à(aux) tige(s) 50a,50b liée(s), ou à lier, à l'(aux)actionneur(s).

[0040] Ainsi, on pourra aisément, simplement en changeant de plaque, modifier la forme et/ou la position de la crémaillère (sa développante 90), ceci d'autant plus si des pions 19 ont été utilisés.

[0041] La plaque 150 pourra être vissée au support 15.

[0042] Les pions 19 pourront être vissés ou engagés à force dans des perçages de la plaque 150. Ils s'étendront selon des axes parallèles entre eux et à l'axe 11a de rotation du pignon, et avantageusement plus de deux engreneront avec le pignon.

[0043] De préférence, ces pions (dits d'engrenage) 19 seront cylindriques. Ils pourront être montés libres de pivoter chacun autour de leur axe de montage, à la manière de douilles.

[0044] Figure 6, on voit qu'à la place des pions 19, la crémaillère 9 pourrait comprendre une denture 190 engrenant avec les dents extérieures du pignon 11. L'avantage des pions 19 est toutefois la facilité de réalisation de la développante 90, et la possible modification de celle-ci (par exemple par revissage des pions en un autre emplacement) si une redéfinition de la variation du couple de commande de l'organe 3 est nécessaire.

[0045] Concernant la liaison séparable entre le pignon 11 et le manchon 13, elle a été envisagée notamment de deux manières possibles :

- par des dentures 121,131 (via un alésage comme figures 3,78,11...),
- par au moins un pion mobile 140 (comme figure 5),

[0046] Dans chaque cas, l'élément de liaison est adapté à occuper à des moments différents deux états, respectivement :

- un état de fixation (figure 3) dans lequel la liaison

engage le pignon avec le manchon, lesquels sont alors bloqués l'un par rapport à l'autre, au moins angulairement, et

- un état de libération (figure 7) dans lequel ladite liaison dégage le pignon et le manchon l'un par rapport à l'autre, pour leur libération relative, au moins angulairement, de façon à permettre alors de modifier leur position angulaire relative.

[0047] Dans le cas pion(s) mobile(s), celui-ci pourra comprendre une clavette.

[0048] Ainsi, pour une manoeuvre de la vanne 3, il va être possible, afin de l'adapter au plus près des besoins en couple variable :

- de prédéfinir une variation (qui peut être requise par le client) de ce couple tel que nécessité par la manoeuvre de l'organe concerné, tel la vanne 3,
- en fonction de la force nécessaire pour assurer ladite variation de couple à assurer, de sélectionner :
 - le nombre et/ou type d'actionneurs, voire de sources de puissance,
 - la position angulaire de référence du pignon 11 vis-à-vis de la crémaillère 9 et du manchon 13,
- en fonction de la variation de couple prédéfinie, de réaliser puis de mettre en place dans le dispositif (fixement, mais de façon amovible de préférence) la crémaillère 9 avec sa courbe développante 90,
- et de caler dans le dispositif 1 le pignon 11 dans sa position angulaire de référence vis-à-vis de la crémaillère et du manchon,
- enfin, de commander un actionnement de la source de puissance 5a,5b, ce qui, via le pignon, manoeuvrera l'organe 3 entre ces positions à atteindre.

[0049] La figure 12 montre, pour une rotation de 180°, trois courbes d'effort délivré par l'(chaque) actionneur, dans trois cas différents (exemples A-B-C).

[0050] Ces courbes, reprises individuellement sur les figures 13-15, montrent chacune l'adaptation optimale de la courbe d'effort du dispositif par rapport à la courbe d'effort demandée par la vanne (organe 3), pour une rotation de 90°; exemples A-B-C des figures 13-15, respectivement.

[0051] Cette optimisation peut se faire :

- en décalant de l'angle nécessaire (par exemple d'autant de dents que requis) le pignon 11 sur son manchon,
- et en positionnant la crémaillère 9 sur la dent correspondante.

[0052] Une dent peut correspondre à un décalage de 10°.

[0053] En cas de nécessité le rapport imposé entre les

rayons du pignon 11 (par exemple de 1:1.5) pourra être adapté au couple de la vanne 3 en changeant la position angulaire de référence du pignon sur son manchon 13.

[0054] Ainsi, il va être possible de positionner le pignon soit au montage soit après livraison en fonction des caractéristiques demandées.

[0055] On notera par ailleurs que, même si dans la majorité des cas on utilise le pignon sur un secteur angulaire de 90°, la solution ci-avant autorise, avec les aménagements appropriés, un angle de 180° ou 360° ou plus. Enfin le pignon étant symétrique, il est possible en cas d'usure, d'utiliser les parties dentées non usées.

[0056] La figure 5 montre un cas où la denture extérieure 110 du pignon ne s'étend que sur un secteur angulaire d'environ 90°, ce qui, dans certains cas, peut être suffisant.

[0057] Quant aux figures 8-10, elles montrent trois ca-lages angulaires différents du pignon 11, avec trois formes différentes de la courbe 90 développante de la crémaillère 9, suivant respectivement les courbes A-B-C des figures 13-15.

[0058] Figure 8, on remarquera que la courbe 90 illustrée (cas de la courbe A) peut ainsi présenter en face du pignon 11 une bosse 91 qui est concave du côté du pignon et convexe à l'opposé. Dans les deux autres cas (figures 9,10), c'est l'inverse : convexité du côté du pignon et concavité à l'opposé. Des légendes détaillent les réglages retenus dans chaque cas.

[0059] Ainsi, pour, dans la pratique rendre opérationnel un dispositif 1 afin de commander de façon motorisée une vanne manoeuvrable de 90°, on pourra suivre la démarche ci-après, en liaison avec les figures 8-10 :

[0060] On commence par prendre en considération les couples maximum pour la manoeuvre de cette vanne ; supposons :

- 90daN en début d'ouverture,
- 80daN pendant la course d'ouverture,
- 120daN en fin d'ouverture.

[0061] Ensuite, est sélectionné dans une liste d'actionneurs disponibles, celui qui couvre les couples ci-dessus.

[0062] Supposons un actionneur de taille 2 équipé d'un vérin de 250mm de diamètre, à la pression de 8 Bars (10⁵N) délivrant 137daN max et 88daN mini.

[0063] Le positionnement arrêté des éléments suivant l'axe vertical XY (voir figure 8 et dessin courbe A), creux de la dent du pignon sur 1, manchon central 13 avec creux de la dent 1 sur axe vertical et dent 1 de l'alésage du pignon 11.

[0064] Tests faits, on constate (dans cet exemple) que, dans la configuration retenue, les couples sont trop forts en début d'ouverture (137 daN pour 90daN demandés), tandis qu'ils sont trop faibles en fin d'ouverture (88daN pour 120daN demandés).

[0065] En consultant les tableaux des couples préétablis pour chaque pignon et chaque creux de dent, il s'avère alors qu'en utilisant les creux de dents 6 à 11 (90°), il

serait possible d'atteindre respectivement 93,2daN pour 90 daN demandés, et 131,7daN pour 120daN demandés et donc couvrant les besoins définis.

[0066] Une fois défini les creux de dents à utiliser, on peut alors choisir la crémaillère standard en stock qui convient et/ou par exemple percer dans la plaque 150 les trous des pions 19 correspondants, suivant la développante 90 que l'on vient donc de définir.

[0067] Le reste du mécanisme peut ensuite être monté, avec celui des calages angulaires qui convient (voir figures).

[0068] Ainsi, une fois la développante 90 de la crémaillère faite, il va suffire de positionner les creux des dents du pignon 11 en correspondance, en adaptant (décalant) angulairement la position du pignon par rapport au manchon 13, par l'intermédiaire de la liaison déconnectable (donc réglable angulairement) établie entre eux.

[0069] De ce qui précède, on aura compris que le dispositif imaginé avec ses divers réglages et adaptations possibles, bien que conçu particulièrement pour la motorisation des vannes et robinets, pourra être utilisé dans tous les domaines de la mécanique demandant les mêmes caractéristiques que celles évoquées.

[0070] Si l'on s'intéresse maintenant à la manière de réaliser le ou les actionneurs, on notera ce qui suit, en liaison en particulier avec les figures 3 et 16-18, étant rappelé que ce qui suit pourrait être dissocié de ce qui précède concernant le dispositif avec la solution pignon/crémaillère/manchon et donc définir une solution indépendante concernant :

- un dispositif de fixation d'un flasque ou d'un fond de cylindre à l'intérieur duquel est monté (à monter) un vérin (ou un piston), et/ou,
- un actionneur de crémaillère adapté à entraîner celle-ci en translation.

[0071] Dans les deux cas, il s'agit en résumé d'une solution où l'actionneur présente un axe et comprend :

- un cylindre intérieurement rainuré en périphérie et ouvert axialement au moins d'un côté,
- un piston (ou vérin) se déplaçant dans le cylindre, suivant ledit axe,
- des taquets qui présentent chacun une zone saillante périphérique,
- au moins un fond de cylindre fermant axialement le côté ouvert du cylindre et présentant extérieurement des logements recevant les taquets dont la zone saillante est alors engagée dans la rainure du cylindre, et
- des moyens, tels des vis, de fixation amovible engagés dans le fond de cylindre à travers les taquets.

[0072] Suivant un complément utile à une facilité encore plus grande de montage/démontage, on conseille que le fond de cylindre soit alors pourvu d'un joint péri-

phérique d'étanchéité et présente un diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur du cylindre, pour pouvoir glisser étroitement dans le cylindre à fin d'engagement ou de dégagement des taquets.

[0073] Pour une présentation détaillée de ce qui précède, on voit figures 3 et 16-18, que l'actionneur, tel 5a, ici illustré présente comme axe de révolution l'axe 13a et comprend :

- un cylindre 29,
- un piston 35 se déplaçant dans le cylindre, suivant l'axe 13a,
- des taquets 37 qui présentent chacun une zone saillante 39 périphérique,
- au moins un fond de cylindre 38 fermant axialement un côté 40 ouvert du cylindre, et
- des moyens 41, tels des vis, de fixation amovible engagés dans le fond 38 de cylindre correspondant, à travers les taquets 37 concernés (voir notamment figure 17).

[0074] Figure 16, il est ouvert axialement des deux côtés (repère 40 d'un côté figure 17) et deux fonds 38 recouvrent respectivement ces ouvertures, de façon étanche au fluide contenu dans le cylindre. A ce sujet, dans le cylindre 29 concerné le piston 35 peut alors se déplacer entre les deux fonds 38. D'un côté, il est lié fixement à(ou comprend) la tige, telle 50a ou 50b, d'entraînement du support 15 de la crémaillère, laquelle tige traverse un passage axial 43 ménagé dans le fond 38 correspondant. A l'opposé un autre passage axial 45 ménagé dans l'autre fond 38 est fermé par un bouchon 47 figures 3, 16).

[0075] Le/chaque fond de cylindre 38 présente en outre, extérieurement (face 38a) des logements 47 adaptés à recevoir chacun un taquet 37.

[0076] Le/chaque cylindre 29 est par ailleurs intérieurement rainuré en périphérie, en 31, pour y recevoir la zone périphérique saillante 39 des taquets 37 concernés, lesquels sont alors engagés dans leurs logements 47.

[0077] Pour un engagement ou un dégagement aisé et fiable (étanchéité) des taquets, on recommande que le (chaque) fond 38 de cylindre soit pourvu d'un joint 49 périphérique d'étanchéité et présente un diamètre D1 sensiblement égal au diamètre intérieur D2 du cylindre, pour pouvoir glisser étroitement dans le cylindre.

[0078] Avec la solution à taquets ci-avant présentée, on évitera les versions antérieures utilisant soit des tirants, soit des vis, soit des anneaux élastiques, soit des filetages, et dont les inconvénients ont une incidence plus ou moins importante sur le prix ou sur le temps de montage/démontage.

[0079] A noter que la solution ici présentée s'applique avec intérêt au-delà de 200mm de diamètre D2.

[0080] Les moyens 41 de fixation des taquets (tels les vis illustrées) ont pour fonction de tirer axialement en position, au montage, le flasque ou fond 38 et de maintenir les taquets dans leurs logements 47, une fois bloqués les moyens 41. La rainure 31 dans le cylindre peut

être continue (usinage de tour) ou partielle (usinage de fraisage).

[0081] De préférence, un minimum de trois taquets sera prévu. Et avantageusement, la forme avant de ces taquets aura la particularité d'épouser étroitement le diamètre nominal D2 du cylindre, le diamètre de fond de gorge 31, ainsi que la largeur de cette gorge. Ces valeurs détermineront, avec la longueur en prise, la section résistante du taquet. La forme arrière arrondie (cf. figure 18) est déterminée pour un appui sans jeu et pour loger de préférence une vis de fixation à tête noyée, en plus d'une facilité de réalisation. L'épaisseur des taquets et la profondeur des logements 47 seront de préférence prévues pour qu'aucune partie ne soit saillante.

[0082] Cette solution à taquets rapportés est particulièrement appropriée aux cylindres à vérins pneumatiques et hydrauliques utilisés pour la motorisation des vannes et robinets ; mais pas uniquement.

[0083] A noter encore figures 3 et 16 que, favorablement le fond 38 (ou l'un de ces fonds) de cylindre sera pourvu, suivant l'axe 13a, d'un embout saillant creux 50 à travers lequel passera la tige (telle 50a ou 50b) de l'actionneur liée, ou à lier, à la crémaillère (9).

[0084] Pour faciliter, sécuriser et rendre rapide les montages (voire démontages) entre l'actionneur (5a,5b) et le reste du mécanisme d'entraînement de l'organe 3, on recommande :

- que l'embout saillant 50 soit pourvu d'un rebord 51, et,
- que le carter 23a (où sont donc logés la crémaillère, le pignon 11, et le manchon 13) présente une gorge interne 53 adaptée à recevoir le rebord 51, pour l'y verrouiller.

[0085] Une réalisation du carter 23 en deux parties 23a,23b (assemblables suivant le plan 55 contenant l'axe 13a ; cf. figure 4) rendra aisée tant l'engagement que le dégagement du rebord 51 dans ou hors de la gorge interne 53.

Revendications

1. Procédé pour, dans un dispositif et entre deux positions, préparer et réaliser la manoeuvre d'un organe (3), telle une vanne à fermer et ouvrir, à partir d'au moins un actionneur (5a,5b), tel un vérin, commandé par une source de puissance (7), par l'intermédiaire d'une crémaillère (9) à placer en liaison d'engrènement avec un pignon (11) rotatif denté, tel un pignon elliptique, dont les dents, qui se développent suivant un périmètre ou diamètre primitif, sont situées selon plusieurs rayons différents, la crémaillère devant s'étendre globalement transversalement à l'axe de rotation du pignon, suivant une courbe (90) qui est la développante d'une partie au moins du périmètre ou diamètre primitif du pignon, le pignon étant à lier

avec un manchon (13) pour que l'un transmette à l'autre un couple, ladite liaison étant séparable, dans lequel procédé :

- 5 - on prédéfinit une variation de couple nécessaire à la manoeuvre de l'organe (3),
- en fonction de la variation de couple à assurer, on sélectionne :
10 -- l'actionneur (5a,5b),
-- une position angulaire de référence du pignon (11) vis-à-vis de la crémaillère (9) et du manchon (13),
15 - en fonction de la variation de couple prédéfinie, on réalise et on met en place dans le dispositif la crémaillère suivant sa courbe développante,
- on cale dans le dispositif le pignon dans sa position angulaire de référence vis-à-vis de la crémaillère et du manchon, et
20 - on commande un actionnement de l'actionneur, ce qui, via le pignon (11), manoeuvre l'organe (3) entre lesdites positions.
- 25 2. Procédé selon la revendication 1, où la mise en place de la crémaillère (9) dans le dispositif comprend un raccordement de celle-ci à une tige (50a,50b) liée, ou à lier, à l'actionneur.
- 30 3. Procédé selon la revendication 1, où la réalisation et la mise en place de la crémaillère (9) dans le dispositif comprend :
35 - la fixation de pions (19) dans une plaque (150), suivant ladite courbe développante (90),
- le montage de la plaque pourvue desdits pions sur un support (15) vis-à-vis duquel la plaque est amovible, le support étant raccordé, ou à raccorder, à au moins une tige (50a,50b) liée, ou à lier, à l'actionneur.
40
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, où ladite liaison séparable entre le pignon (11) et le manchon (13) est réalisée par des dentures (121,131) et est adaptée à occuper à des moments différents deux états, respectivement :
45 - un état de fixation dans lequel ladite liaison dentée engage le pignon avec le manchon, lesquels sont alors bloqués l'un par rapport à l'autre, au moins angulairement, et
- un état de libération dans lequel ladite liaison dégage le pignon et le manchon l'un par rapport à l'autre, pour leur libération relative, au moins angulairement, de façon à permettre alors de modifier leur position angulaire relative.
50
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, où

ladite liaison séparable entre le pignon et le manchon est réalisée par au moins un pion (140) mobile entre :

- une position de fixation dans laquelle il est engagé avec le pignon et le manchon, et
- une position de libération dans laquelle il est dégagé du pignon et/ou du manchon.

6. Dispositif de manoeuvre, entre deux positions, d'un organe (3), telle une vanne à fermer et ouvrir, à partir d'au moins un actionneur (5a,5b), tel un vérin, commandé par une source de puissance (7), par l'intermédiaire d'une crémaillère (9) pouvant engrener avec un pignon (11) rotatif denté, tel un pignon elliptique, dont les dents, qui se développent suivant un périmètre ou diamètre primitif (111), sont situées selon plusieurs rayons différents, la crémaillère s'étendant globalement transversalement à l'axe de rotation du pignon, suivant une courbe (90) qui est la développante d'une partie au moins du périmètre ou diamètre primitif du pignon, la courbe développante de la crémaillère s'étend globalement transversalement à l'axe de rotation du pignon, le pignon étant lié avec un manchon (13) pour que l'un transmette à l'autre un couple, le dispositif étant tel que lesdites liaisons entre le pignon (11) et tant la crémaillère (9) que le manchon (13) sont séparables, de façon que les positions angulaire de référence du pignon vis-à-vis de la crémaillère et du manchon soient adaptables en fonction d'une variation prédéfinie de couple nécessaire à la manoeuvre de l'organe.
7. Dispositif selon la revendication 6, où le pignon et le manchon sont liés par des dentures (131).
8. Dispositif selon la revendication 5, où le pignon et le manchon sont liés par au moins un pion (140) mobile entre :
 - une position de fixation dans laquelle il est engagé avec le pignon et le manchon, et
 - une position de libération dans laquelle il est dégagé du pignon et/ou du manchon.
9. Dispositif selon la revendication 8, où le pion comprend une clavette (140).
10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, où la courbe (90) développante de la crémaillère présente une bosse (91) en face du pignon, la bosse étant concave du côté du pignon et convexe à l'opposé.
11. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10, où la crémaillère comprend une série de pions (19) d'engrenage cylindriques disposés sur la courbe développante de la crémaillère, selon des axes parallèles entre eux et à l'axe de rotation du pignon, et

qui engrenent, pour certains au moins, avec le pignon (11).

12. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 11, où l'actionneur présente un axe et comprend :
 - un cylindre (29) intérieurement rainuré en périphérie et ouvert axialement au moins d'un côté,
 - un piston (35) se déplaçant dans le cylindre, suivant ledit axe,
 - des taquets (37) qui présentent chacun une zone saillante périphérique,
 - au moins un fond (38) de cylindre fermant axialement le côté ouvert du cylindre et présentant extérieurement des logements (47) recevant les taquets dont la zone saillante est alors engagée dans la(les) rainure(s) (31) du cylindre, et
 - des moyens (41), tels des vis, de fixation amovible engagés dans le fond de cylindre à travers les taquets (37).
13. Dispositif selon la revendication 12, où le fond de cylindre est pourvu d'un joint (49) périphérique d'étanchéité et présente un diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur du cylindre, pour pouvoir glisser étroitement dans le cylindre (29) à fin d'engagement ou de dégagement des taquets (37).
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, où :
 - le fond de cylindre est pourvu d'un embout saillant creux (50) à travers lequel passe une tige (50a,50b) de l'actionneur liée, ou à lier, à la crémaillère (9) et qui est pourvu d'un rebord (51), et,
 - la crémaillère (9), le pignon (11), et le manchon (13) sont logés dans un carter (23) qui présente une gorge interne (53) adaptée à recevoir le rebord (51) de l'embout saillant (50).

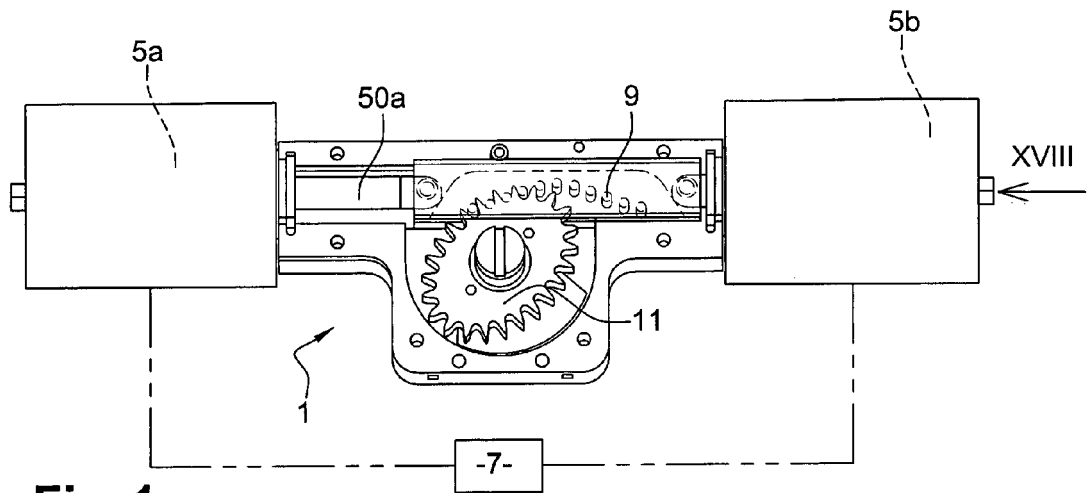


Fig. 1

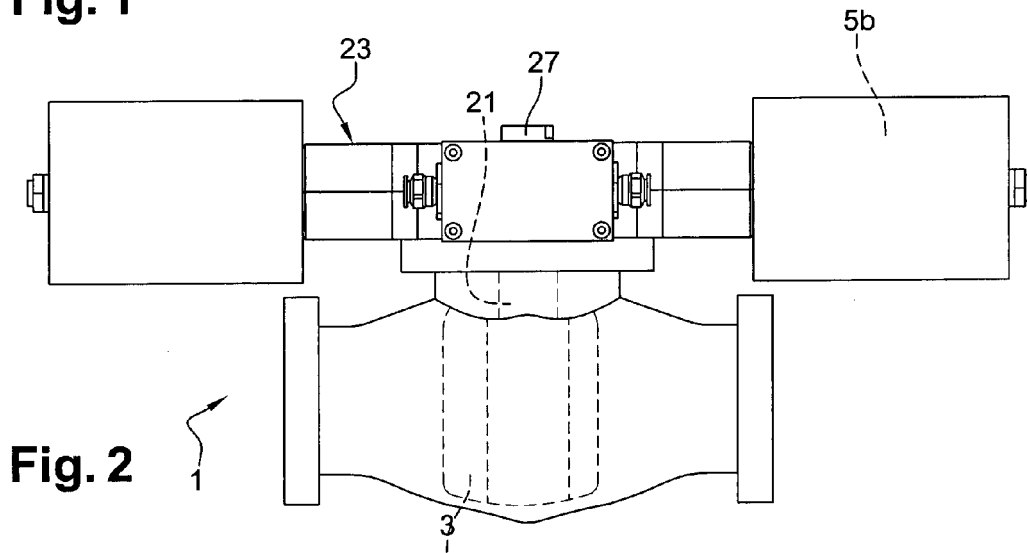


Fig. 2

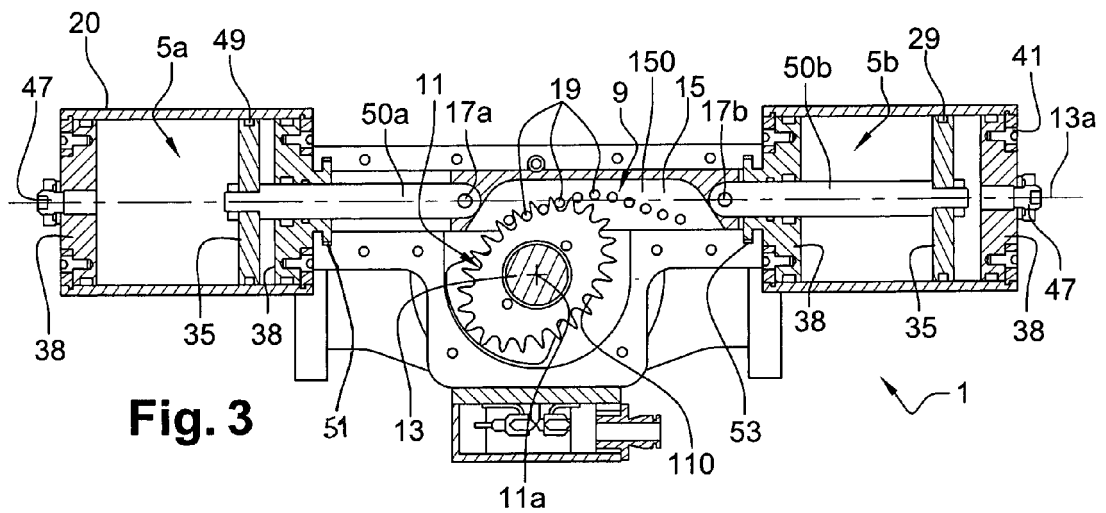
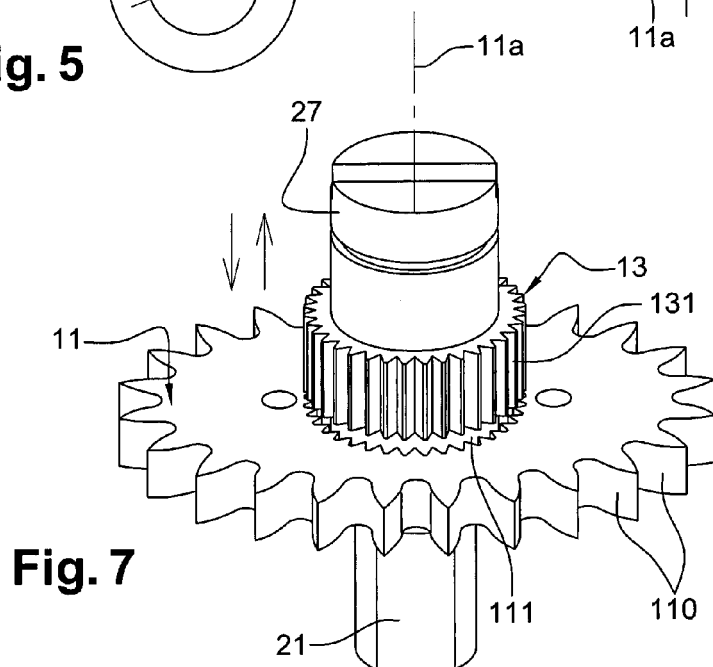
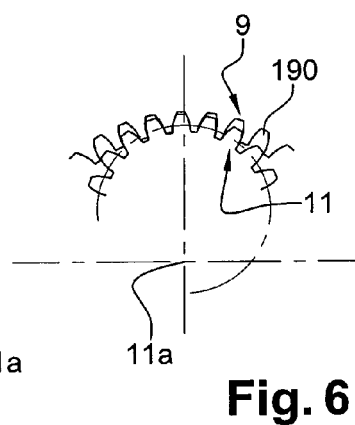
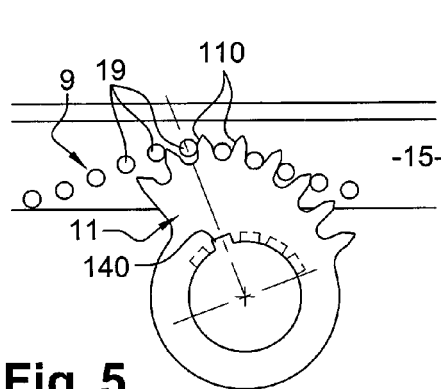
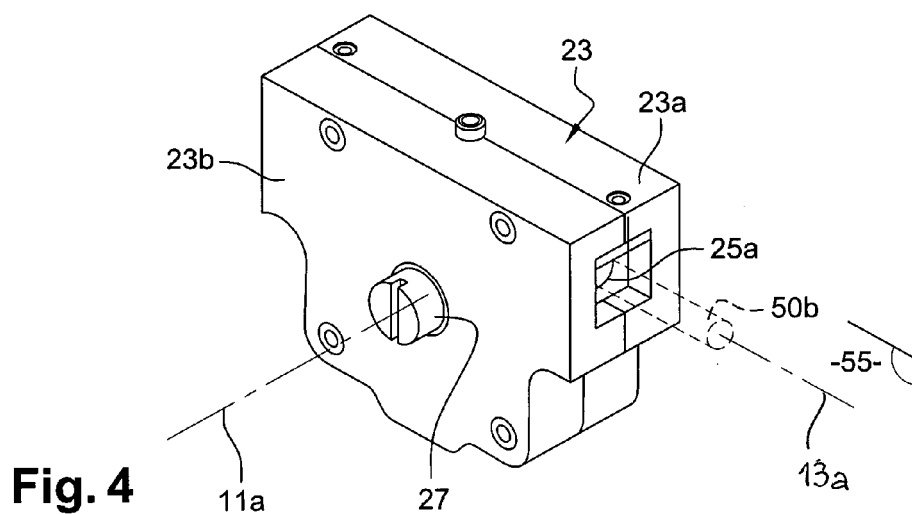
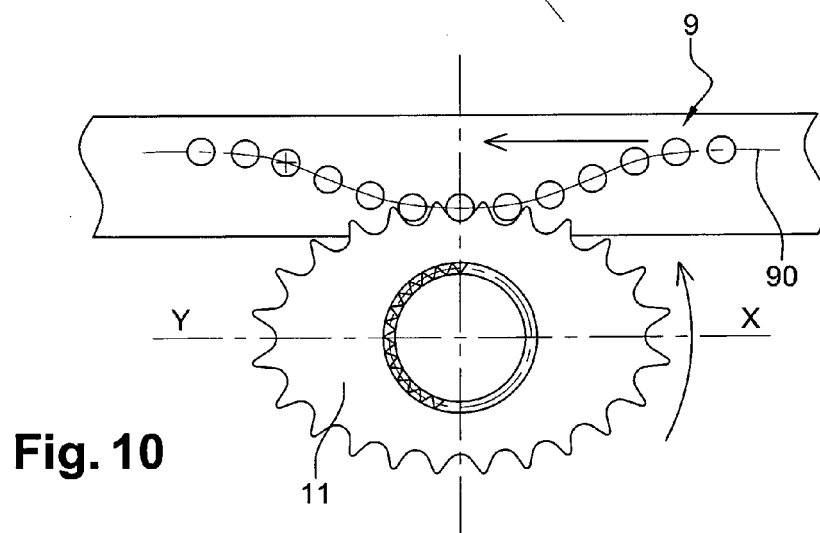
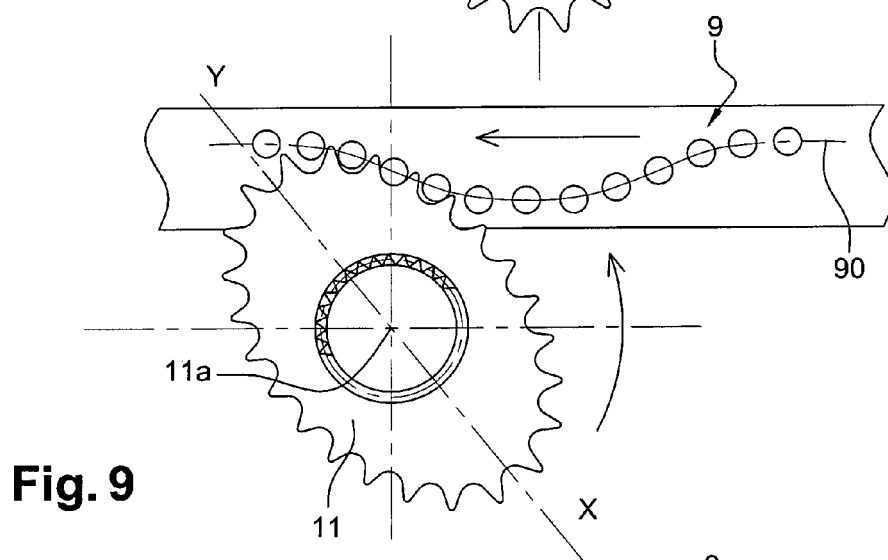
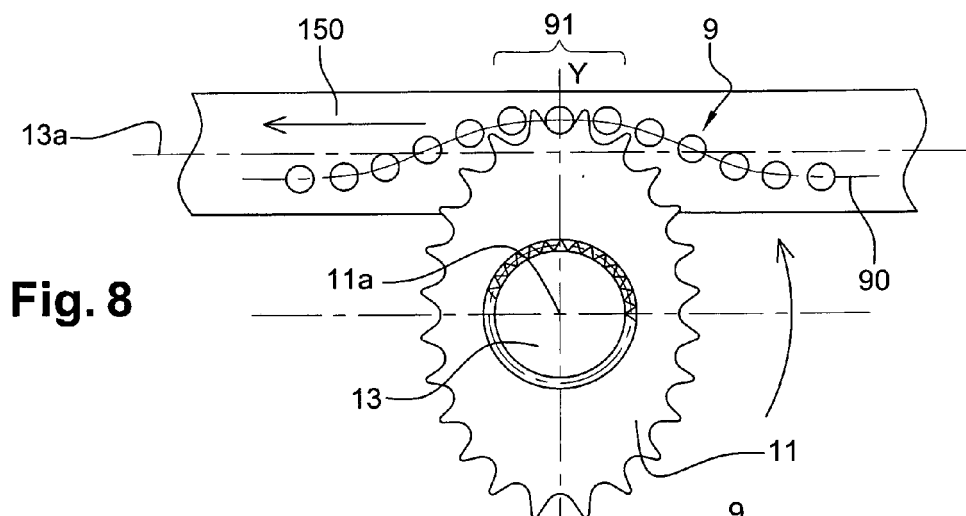


Fig. 3





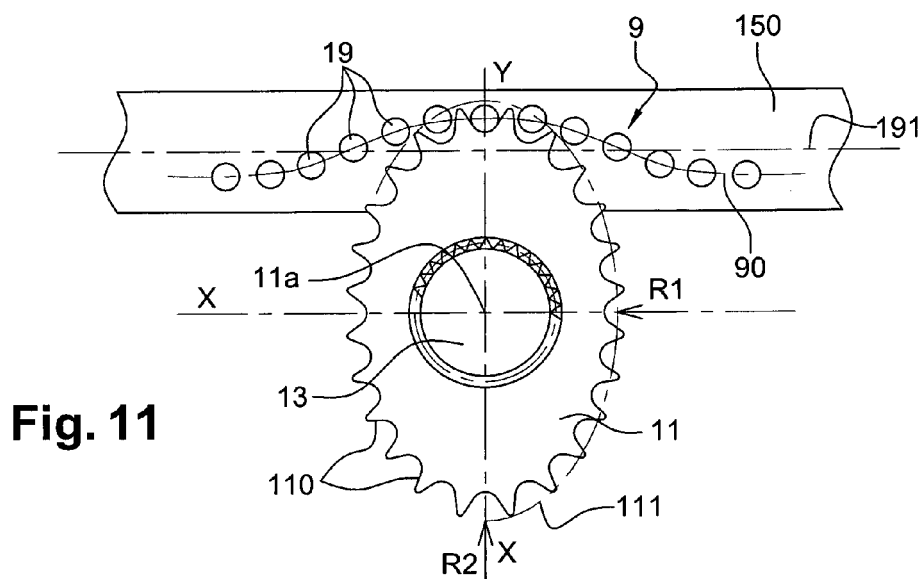


Fig. 11

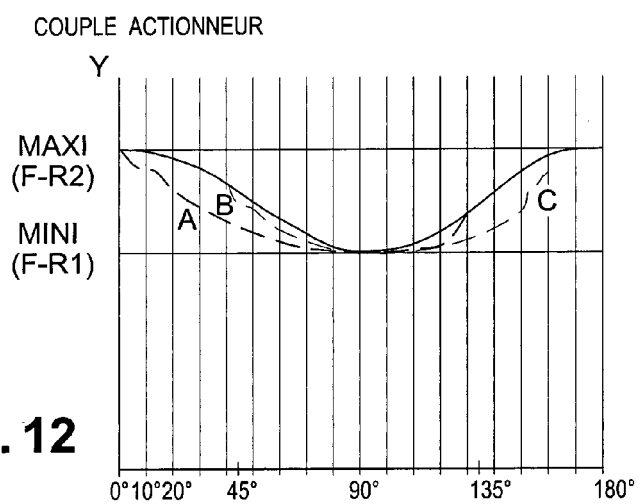


Fig. 12

COUPLE VANNE

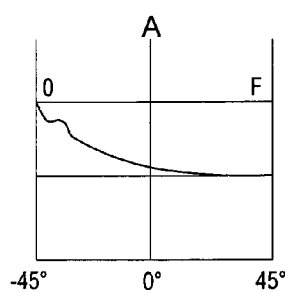


Fig. 13

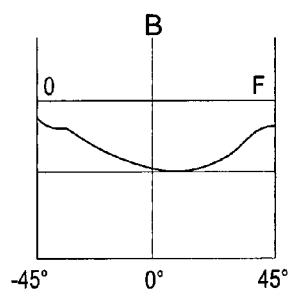


Fig. 14

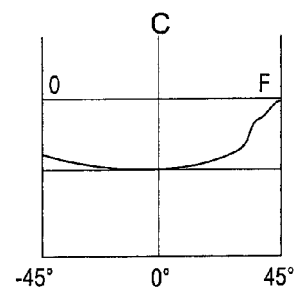


Fig. 15

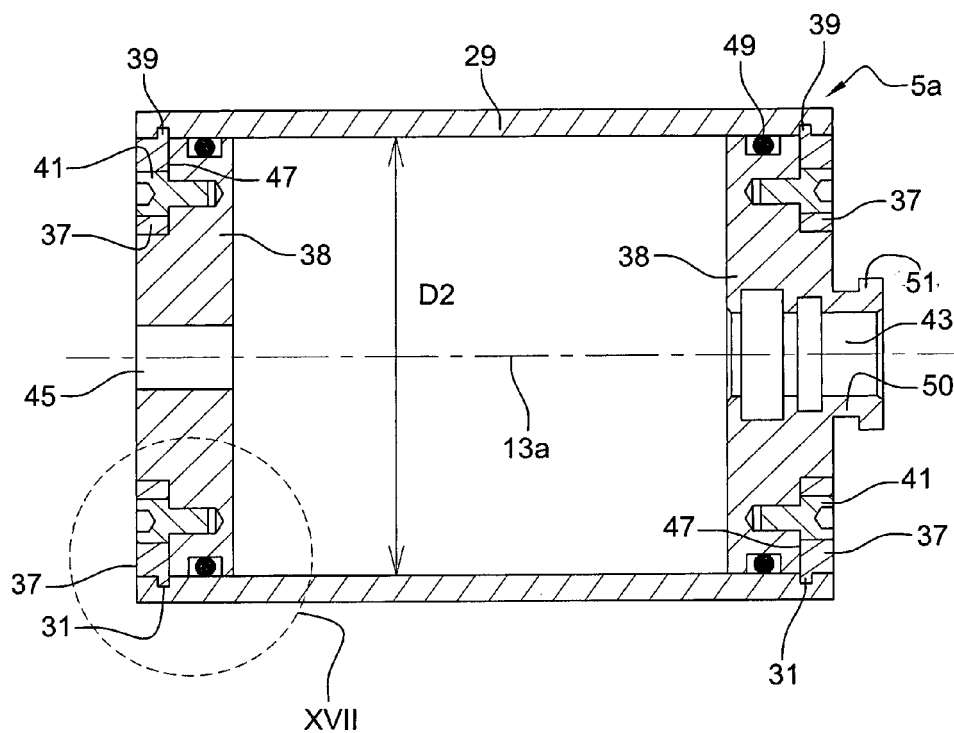


Fig. 16

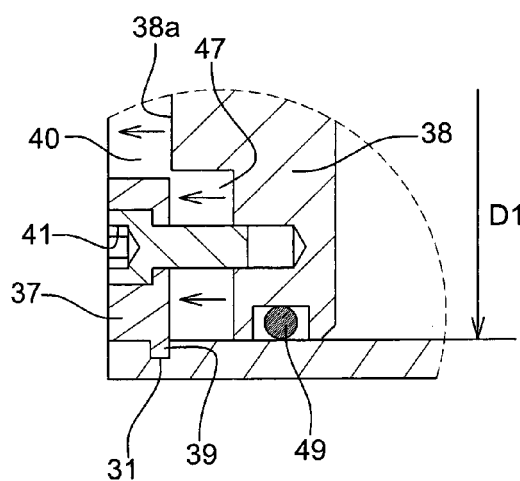


Fig. 17

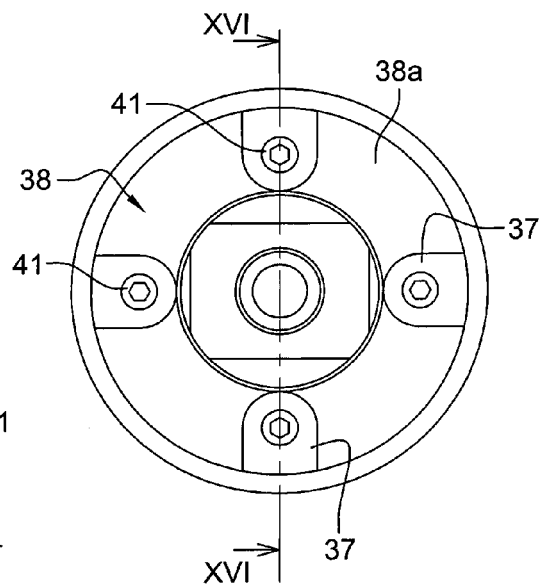


Fig. 18



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 30 6536

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	FR 2 976 983 A1 (KSB SAS [FR]) 28 décembre 2012 (2012-12-28) * le document en entier * -----	1-14	INV. F15B15/06 F16K31/54
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F15B F16K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 18 mai 2015	Examineur Díaz Antuña, Elena
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 13 30 6536

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.

18-05-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2976983 A1	28-12-2012	FR 2976983 A1	28-12-2012
		WO 2013001173 A1	03-01-2013

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

- EP 0103744 A [0006]