

(19)



(11)

EP 2 409 943 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.01.2012 Bulletin 2012/04

(51) Int Cl.:
B66F 3/00 (2006.01) B66F 3/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10007497.0**

(22) Date de dépôt: **20.07.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME RS

(72) Inventeur: **Guyard, François-Xavier**
41190 Chambon Sur Cisse (FR)

(74) Mandataire: **Thibon-Littaye, Annick et al**
Cabinet Thibon-Littaye
BP19 - 30 rue de l'Amiral Lemonnier
78164 Marly le Roi Cedex (FR)

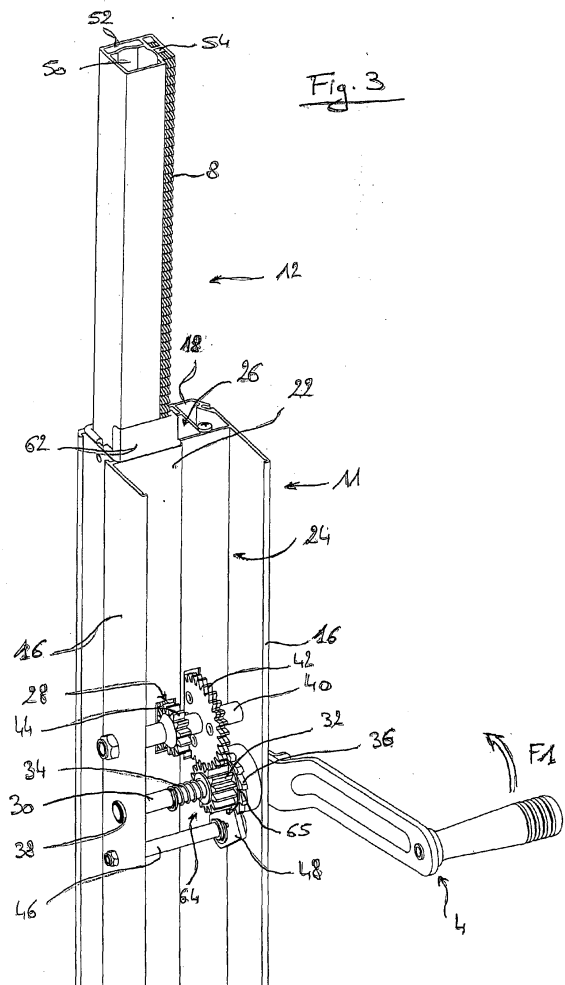
(71) Demandeur: **Talbot Industrie Decoupage**
Emboutissage
41500 Mer (FR)

Remarques:

Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

(54) **Dispositif télescopique de levage à entraînement par pignon et crémaillère**

(57) L'invention concerne un dispositif de levage à mât télescopique comportant un module supérieur (12) mobile en coulissement vertical le long d'un module inférieur (11) au moyen d'un dispositif d'entraînement à manivelle (4) par l'intermédiaire d'un mécanisme de transmission de mouvement à engrenages (6) et crémaillère (8), qu'elle propose d'équiper d'un dispositif de blocage anti-retour (36,48) qui lors de l'entraînement de l'élément mobile en déploiement dans le sens de levage est mis en oeuvre par couplage par friction avec un premier pignon (32) dudit mécanisme.



EP 2 409 943 A1

Description

[0001] La présente invention concerne la conception et la réalisation d'un appareil de levage télescopique du type à entraînement par pignon et crémaillère. Un tel dispositif permet de déplacer une charge verticalement sur quelques mètres. Il comporte un mât à développement télescopique qui peut être équipé suivant les besoins, à sa base d'un système de piétement fixe ou mobile et en partie supérieure de tout système permettant la fixation ou la manipulation de la charge.

[0002] On connaît des mâts télescopiques qui comportent des modules couissant verticalement les uns sur les autres et dans lesquels le mouvement d'un module supérieur par rapport à un module inférieur est obtenu par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs câbles reliant les modules entre eux. Un effort de traction exercé sur la manivelle d'un treuil qui est fixé à l'extérieur du module inférieur, à la base du dispositif, et auquel est reliée l'extrémité d'un des câbles, assure le déploiement du dispositif et permet le déplacement vertical de la charge attachée au module supérieur.

[0003] L'utilisation d'un câble entraîné par treuil présente l'inconvénient de nécessiter un ensemble complexe de poulies qui génère des frictions importantes, ce qui impose d'une part un effort supplémentaire pour que l'opérateur arrive à lever la charge et d'autre part un déploiement plus lent de la charge. En outre, le câble est soumis à de multiples contraintes telles qu'écrasement, coincement, corrosion, ce qui altère rapidement sa durée de vie et implique des opérations de maintenance régulières et coûteuses. Dans un cas extrême, le câble peut se rompre et provoquer des accidents.

[0004] L'invention vise à éviter ces inconvénients grâce à un appareil de levage à mât télescopique dans lequel, pour commander le déplacement d'un élément de module supérieur par rapport à un élément de module inférieur, on dispose d'un système d'entraînement mécanique direct à pignon et crémaillère, la transmission de mouvement entre une manivelle montée rotative dans l'élément inférieur du module de référencé, ou module de base fixe, et une crémaillère solidaire de l'élément du module supérieur étant assurée, de manière en soi classique, par un train d'engrenage à pignon rotatif coopérant avec la denture de la crémaillère.

[0005] Du fait que l'on ne passe plus par un câble bobiné sur un treuil, on s'affranchit d'un inconvénient majeur des systèmes à treuil, qui concerne les variations de l'effort à exercer par l'opérateur pour soulever une charge déterminée sur une distance déterminée. En effet, la longueur de câble à tirer par l'opérateur est fonction du développement de la spire de bobinage en cours, laquelle varie en fonction de la quantité de spires successives empilées sur la bobine du treuil sur laquelle le câble s'enroule.

[0006] En conjonction avec un mode d'entraînement à transmission mécanique directe par pignon et crémaillère, la présente invention prévoit de protéger le mécanisme de levage par un dispositif de blocage anti-re-

tour dont la mise en oeuvre est automatiquement commandée lors de l'entraînement en développement du mât télescopique par couplage par friction avec un pignon du train d'engrenages assurant la transmission de mouvement de la manivelle montée accessible de l'extérieur sur l'élément inférieur à la crémaillère solidaire de l'élément supérieur.

[0007] Le dispositif de levage selon l'invention implique ainsi un mécanisme d'entraînement dont le rendement est avantageux et qui est particulièrement sûr dans son fonctionnement.

[0008] Diverses caractéristiques secondaires de l'invention concernent la réalisation du dispositif de blocage d'entraînement anti-retour, lequel peut avantageusement comporter un frein à friction s'inspirant de ceux qui ont été décrits pour un treuil dans le document de brevet publié EP 2058266 et dans la demande de brevet européen déposée sous le numéro 09 010459.7, l'un et autre citant le même inventeur que la présente demande de brevet européen et déposés au nom d'une société apparentée à la société déposante. On pourra s'y référer en cas de besoin pour faciliter la compréhension de la description des figures qui suivra.

[0009] Mais l'appareil de levage suivant l'invention, dans ses modes de réalisation préférés pour mise en oeuvre industriellement, présente d'autres caractéristiques qui sont relatives à la constitution de la crémaillère équipant le module supérieur de l'étage télescopique.

[0010] C'est ainsi que la crémaillère est avantageusement réalisée en plusieurs pièces, se succédant longitudinalement ou s'empilant transversalement, qui s'assemblent en position montée dans le module supérieur de l'étage télescopique par auto-blocage les unes par rapport aux autres mutuellement et ensemble par rapport audit module.

[0011] Les caractéristiques principales d'une telle crémaillère s'expriment comme suit :

- La crémaillère se monte dans une gorge formée verticalement par un profilé constituant pour l'essentiel l'élément supérieur de l'étage télescopique, la crémaillère présentant des crochets de forme adaptée pour coopérer dans des rainures formées au fond de ladite gorge.
- La crémaillère est formée de sections successives liées à la suite les unes des autres le long du module correspondant.
- Dans chacune de ces sections le cas échéant, la crémaillère est constituée à partir de feuilles de tôle convenablement découpées, qui sont disposées accolées les unes sur les autres, avec leurs découpes en correspondance, notamment pour former les dents de la denture de crémaillère.

[0012] Dans les modes de mise en oeuvre préférés suivant l'invention, la crémaillère est ainsi constituée de

couches superposées de tôle découpée, l'épaisseur finale de la crémaillère multi-couches étant équivalente à la largeur de la gorge formée par le profilé du module correspondant (module supérieur de l'étage télescopique) à l'effet d'un montage par auto-blocage.

[0013] L'invention présente alors l'avantage de conduire à une réalisation matérielle légère, tant pour la crémaillère que pour le tube profilé dans laquelle elle se monte. Par ailleurs, la réalisation multi-couches permet à la crémaillère de résister au flambage alors même qu'elle a à encaisser les efforts importants qui sont dus notamment au couplage par friction du système d'entraînement à crémaillère avec un système de blocage s'opposant à un retour intempestif lors du fonctionnement en levage de charge. La conception suivant l'invention a en outre l'avantage de faciliter une fabrication simple et peu onéreuse.

[0014] Le dispositif suivant l'invention peut encore présenter différentes caractéristiques, qui seront mises en oeuvre séparément ou en combinaison en fonction de chaque application particulière, comme explicité ci-après :

- Chaque section de crémaillère présente dans sa partie supérieure une encoche et dans sa partie inférieure une patte d'indexage, la largeur de l'encoche étant égale à la somme de la largeur de ladite patte et de l'épaisseur d'une paroi intermédiaire de la gorge formée dans le module supérieur pour recevoir la crémaillère ;
- Le dispositif comporte un moyen de fixation traversant ladite gorge du module supérieur (également dit deuxième module dans la description détaillée des figures qui suivra) et traversant également la section inférieure de la crémaillère pour assurer le blocage de l'ensemble de la crémaillère dans la gorge ;
- La section inférieure de la crémaillère présente une portion d'extrémité sans dentures pour assurer une butée limitant le déplacement du module supérieur dans le sens de son extraction hors du module inférieur lors du déploiement du montage télescopique ;
- Le système de blocage par frein à friction comporte une roue à rochet en prise sur un cliquet de sécurité monté sur un profilé constitutif du module inférieur de l'étage télescopique (ou premier module, également dit module de base fixe plus loin), ladite roue à rochet étant rendue solidaire d'un pignon menant entraîné par la manivelle dans le sens de l'éloignement du module supérieur par rapport au module inférieur, et libre en rotation dans le sens du retrait du module supérieur dans le module inférieur.

[0015] L'invention sera maintenant plus complètement décrite dans le cadre de caractéristiques préférées et de

leurs avantages, en faisant référence aux figures des dessins annexés qui les illustrent et dans lesquelles :

- la figure 1. représente un dispositif télescopique de levage selon l'invention avec un module de base du mât sur lequel sont rapportés d'une part un système de piétement et d'autre part une manivelle pour l'entraînement d'un deuxième module du dispositif, le deuxième module étant représenté partiellement déployé hors du premier ;
- la figure 2 illustre par un schéma simplifié le fonctionnement d'un dispositif selon l'invention avec un deuxième module portant une crémaillère et représenté dans une position déployée (fig. 2a) et dans une position rangée (fig. 2b) ;
- la figure 3 illustre la partie supérieure du premier module du dispositif sans capot de protection, pour rendre apparent le dispositif d'entraînement associé à la manivelle et adaptée à entraîner en déplacement vertical la crémaillère et le deuxième module du dispositif ;
- la figure 4 est une vue en éclatée de la manivelle et l'arbre primaire du dispositif d'entraînement ;
- la figure 5 est une vue en coupe partielle du deuxième module représenté seul, avec deux des sections formant la crémaillère montée bloquée dans une gorge dudit module ;
- la figure 6 est une vue en coupe du deuxième module et de la crémaillère associée formée de trois sections, avec un agrandissement (fig. 6a) de la zone de jonction de deux sections et avec un agrandissement (fig. 6b) de la zone inférieure de la crémaillère
- et la figure 7 montre l'assemblage de trois découpes de tôles formant selon l'invention une section de crémaillère.

[0016] Le dispositif de levage selon l'invention comporte un mât télescopique 2 adapté à se déployer sous l'action d'une manivelle 4 qui est rapportée sur le mât et qui est associée à un dispositif de démultiplication par pignons 6 pour l'entraînement d'une crémaillère 8 solidaire d'un module du mât, ledit module se déplaçant alors de façon télescopique par rapport à la base du mât.

[0017] L'entraînement de la crémaillère par l'action sur la manivelle permet le déplacement du module auquel est associée la crémaillère, vers le haut ou vers le bas suivant que l'on souhaite monter ou descendre le système télescopique, ce qui supprime l'utilisation d'un treuil et d'un câble et qui confère au système fiabilité et sécurité en toute circonstance, le dispositif d'entraînement étant couplé avec un système de freinage par friction qui assure le blocage passif de la charge dans sa position sans

que l'opérateur soit obligé de fournir un effort en opposition à la descente de cette charge.

[0018] Dans le mode de réalisation décrit, le mât télescopique est constitué de deux modules profilés 11 et 12, comme cela est visible sur les figures 1 à 3, le deuxième module coulissant à l'intérieur du premier module de base. A cet effet, le module de base 11 porte le mécanisme d'entraînement et de démultiplication associé à la manivelle ainsi que le système de frein, tandis que le module coulissant 12 porte la crémaillère adaptée à coopérer avec un pignon du système d'entraînement.

[0019] Le module de base est formé par un tube profilé, avantageusement en aluminium pour que l'ensemble du mât présente un poids permettant son déplacement sur une zone de travail. Un piétement 14 peut être prévu pour la stabilisation du mât et est alors fixé sur le module de base.

[0020] Le tube est formé de deux parois latérales 16 en regard l'une de l'autre et d'une paroi arrière 18 qui raccorde transversalement les extrémités arrières des parois latérales. On observe que la face avant du tube est ouverte de sorte que le tube présente une section sensiblement en forme de U. Un capot 20 peut être fixé pour fermer et sécuriser le profil sur sa partie ouverte.

[0021] Une âme centrale 22 s'étend transversalement à l'intérieur du tube parallèlement à la paroi arrière entre les deux parois latérales. L'âme centrale définit de la sorte deux zones, une zone de logement du mécanisme d'entraînement 24 qui va se situer du côté ouvert du tube, et une zone de guidage du module coulissant 26.

[0022] La zone de guidage comporte des parois de rigidification et laisse libre un couloir de guidage de section équivalente à la section du deuxième module.

[0023] Une encoche 28 est réalisée dans l'âme centrale pour assurer une communication entre la zone de logement du mécanisme d'entraînement et le couloir de guidage du module coulissant.

[0024] Le mécanisme d'entraînement et de démultiplication par engrenage 6 comporte un jeu de pignons monté sur deux axes qui s'étendent dans la zone de logement entre les parois latérales du tube.

[0025] Un premier axe forme un arbre primaire 30 et porte principalement un pignon menant 32, un ressort 34 et une roue à rochet 36. Cet arbre primaire est monté à rotation sur des paliers 38 enchâssés dans les parois latérales. Une extrémité du premier axe est solidaire de la manivelle.

[0026] Un deuxième axe forme un arbre secondaire 40, qui s'étend parallèlement à l'arbre primaire. L'arbre secondaire porte principalement un pignon mené 42, qui est en prise avec le pignon menant, ainsi qu'un pignon d'attaque de crémaillère 44 qui est positionné de manière à ce qu'une partie de ce pignon traverse l'encoche réalisée dans l'âme centrale.

[0027] On prévoit un dégagement suffisant pour que les pignons menant et mené puissent tourner librement dans le module de base, et on peut réaliser pour ceci des encoches de dégagement comme cela est visible

sur la figure 3.

[0028] Un troisième axe 46 est monté entre les parois latérales du tube et porte un cliquet de sécurité 48, qui est positionné en prise avec la roue à rochet de l'arbre primaire. On décrira par la suite le fonctionnement de ce dispositif mécanique de sécurité.

[0029] Le module coulissant 12 est formé par un tube profilé, avantageusement en aluminium pour que l'ensemble du mât présente un poids permettant son déplacement sur une zone de travail.

[0030] Le tube profilé formant le module coulissant comporte un compartiment central 50, un compartiment arrière 52 et une gorge de réception de la crémaillère 54. On comprendra que dans le cas d'une réalisation de mât à deux modules, les compartiments central et arrière restent vides et vont éventuellement servir à la fixation de la charge en extrémité du module coulissant. Dans le cas d'une réalisation non représentée où le nombre de modules coulissants du mât télescopique est supérieur à deux, ces compartiments sont destinés à recevoir un module coulissant et une sangle pour le déploiement de ce module supplémentaire.

[0031] La gorge ménagée dans le module supérieur sert de gorge réceptrice pour la crémaillère qui s'y trouve automatiquement bloquée emprisonnée. De manière non limitative dans le mode de réalisation décrit ici en exemple, elle est réalisée sur un côté du module coulissant entre une paroi latérale 56 et une paroi délimitant le compartiment central et le compartiment arrière. Cette gorge s'étend sur toute la largeur du module coulissant et une paroi intermédiaire 58 est disposée verticalement dans cette gorge. Des rainures 60 sont formées dans la paroi intermédiaire pour permettre le passage de portions en saillie de la crémaillère amenée à être logée dans la gorge.

[0032] Comme cela est visible sur la figure 3, le module de base est équipé dans sa partie supérieure d'un capotage de protection 62 qui intègre également une fonction de guidage du module. Celui-ci épouse les parois internes de la zone recevant le deuxième module. Il est équipé de clips auto-bloquants de sorte que lorsque le deuxième module est en place, la pièce est captive. Le deuxième module est lui équipé à son extrémité inférieure, destinée à rester en fonctionnement dans le volume du premier module, d'une pièce non représentée couvrant les parois externes et assurant le guidage du deuxième module à l'intérieur du premier module. Ainsi, le module de base est équipé d'un dispositif de guidage du deuxième module permettant de faciliter le déplacement et limiter les frottements entre chaque module.

[0033] Comme cela a été décrit précédemment, un système de démultiplication par jeux de pignon est relié à la manivelle qui est fixe ou amovible, de manière à être en prise directe avec la crémaillère solidaire du profil et l'entraîner en déplacement.

[0034] Le système de démultiplication est constitué de pignons et d'axes en rotation. Le nombre, la taille et le positionnement de ceux-ci peuvent varier et sont définis

en fonction de la charge, de la vitesse et de l'effort requis.

[0035] Dans l'exemple de réalisation représenté, l'action sur la manivelle pour le levage de la charge entraîne en rotation le pignon menant 32 monté sur l'arbre primaire et qui est en prise directe avec le pignon mené 42 monté sur l'arbre secondaire, de sorte que cette action sur la manivelle, dans un sens de rotation représenté sur la figure 3 par la flèche F1, génère la rotation de l'arbre secondaire et du pignon d'attaque de crémaillère 44 qui est solidaire, et donc la montée de la crémaillère et du module coulissant sur lequel la crémaillère est fixée. On observe que dans le sens de rotation selon la flèche F1, la forme de la roue à rochet en prise avec le cliquet de sécurité n'empêche pas la rotation de l'arbre primaire.

[0036] La rotation de la manivelle par un opérateur permet ainsi la transmission de l'effort nécessaire au déplacement de la charge. On pourrait aisément prévoir que la rotation des pignons du système de démultiplication soit initiée non par un effort humain sur la manivelle mais par un couple motorisé.

[0037] L'ensemble des systèmes de démultiplication et de freinage sont ici directement intégrés à l'intérieur du module de base. On comprendra qu'ils peuvent toutefois être positionnés en saillie de celui-ci et être logés dans un coffret rapporté sur le module de base.

[0038] Dans tous les cas, le système permet la rotation d'un pignon d'attaque de crémaillère qui passe au travers de l'âme centrale du tube profilé et qui coopère avec les dents de la crémaillère du module coulissant pour le déplacement de ce module.

[0039] Le dispositif d'entraînement est couplé par friction à un système de blocage d'entraînement auto-bloquant 64 de sorte que la charge est maintenue en permanence qu'il y ait ou non action sur la manivelle de la part de l'opérateur.

[0040] On va décrire ici un système de blocage d'entraînement particulièrement efficace, développé par la demanderesse. Il est formé principalement par la roue à rochet dans sa coopération avec le cliquet de sécurité.

[0041] La roue à rochet est utilisée ici en tant qu'exemple type de disque à came. Elle est montée libre en rotation sur l'arbre primaire, entre deux bagues de friction 65 (visibles notamment sur la figure 4) solidaires de cet arbre. Sous l'effet d'un effort latéral, dans l'axe de l'arbre primaire et orienté vers la manivelle, les bagues de friction sont pressées radialement contre le disque à came et l'ensemble des trois pièces est solidarisé par friction. Le disque à came est alors rendu solidaire en rotation de l'arbre primaire, et le système de blocage est couplé par cette friction avec le dispositif d'entraînement.

[0042] L'effort latéral pour la solidarisation de la roue à rochet avec les bagues de friction est obtenu soit par un déplacement du pignon menant le long de l'arbre primaire en direction de la roue à rochet, soit par l'action d'un ressort monté en compression autour de l'arbre primaire et tendant à plaquer le pignon menant contre la roue à rochet.

[0043] A cet effet, le pignon menant présente un file-

tage interne 66 et il est monté en coopération sur une partie fileté 68 de l'arbre primaire. L'orientation des filets est telle que lorsque l'arbre primaire est mis en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre pour déployer le montage télescopique en faisant monter l'élément supérieur (flèche F1 sur la figure 3), le pignon a tendance à se déplacer axialement vers la manivelle et donc vers la roue à rochet.

[0044] Pour le déplacement du module coulissant dans le sens de l'éloignement par rapport au module de base, en entraînant le module mobile à l'inverse dans le sens de la descente, l'arbre primaire est mis en rotation dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre. L'effet du ressort, avec celui du pignon menant qui est poussé en direction des bagues de friction, solidarise la roue à rochet aux bagues de friction et rend la roue à rochet solidaire en rotation de l'arbre primaire. La forme des dents de cette roue permet toutefois la rotation de l'arbre en se dégageant à chaque fois du cliquet.

[0045] Par contre, si des circonstances sont favorables à une descente brutale du module coulissant, par exemple parce que l'opérateur a arrêté d'agir sur la manivelle, la roue à rochet, qui est en prise avec le cliquet de sécurité et qui est solidaire en rotation de l'arbre primaire, bloque cette descente brutale. On a ici un élément de sécurité passive qui assure à l'utilisateur de ne pas voir chuter brutalement la charge.

[0046] Pour le déplacement du module coulissant dans le sens du rapprochement par rapport au module de base, l'arbre primaire est mis en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre. Le sens des filets réalisés sur l'arbre primaire et à l'intérieur du pignon menant force ce pignon à se déplacer vers le ressort. La roue à rochet est désolidarisée en rotation par rapport à l'arbre primaire puisque les bagues de friction ne sont pas comprimées contre ladite roue, de sorte que la roue à rochet ne s'oppose pas à la rotation de l'arbre et à la rétraction du module coulissant. L'opérateur doit fournir un couple sur la manivelle suffisamment fort pour que le pignon menant puisse se déplacer à l'encontre de l'effort de rappel du ressort.

[0047] On observe que la présence du ressort de rappel permet de pouvoir déplacer le module coulissant même en l'absence d'inertie ou de charge, avec des déplacements contrôlés.

[0048] La charge est ainsi maintenue en position en toutes circonstances. L'effort exercé sur la manivelle permet de monter ou descendre la charge librement. Il n'y a ici pas besoin d'une sécurité additionnelle manuelle, puisque l'invention propose un frein à friction automatique couplé à l'entraînement par crémaillère du module coulissant, par la coopération sur un même arbre d'entraînement du système de freinage et des pignons d'entraînement de la crémaillère.

[0049] Certains détails du dispositif auto-frein de blocage qui n'ont pas été spécifiquement mentionnés jusqu'à maintenant ressortent clairement de la représentation éclatée de la figure 4. On y voit en particulier deux

demi-bagues qui permettent par auto-blocage de constituer les parois d'appui du frein à fonctionnement automatique par friction entre la face radiale d'extrémité du pignon et le disque porteur de roue à rochet, sans avoir recours aux parois d'un bâti rigide. Le montage auto-bloquant correspondant est semblable à celui qui a été décrit pour un auto-frein par friction ayant effet sur l'enroulement d'un câble sur une bobine de treuil dans la demande de brevet européen 09 010459 citée au début de l'exposé.

[0050] On va maintenant décrire plus en détail la crémaillère et son mode d'assemblage avec le profilé du module coulissant (module supérieur ou deuxième module).

[0051] La crémaillère du mode de mise en oeuvre particulier choisi pour illustrer au mieux l'invention, est constituée d'un empilement vertical et transversal de pièces standards.

[0052] Telle qu'elle est représentée sur les figures, elle est faite de trois sections successives empilées verticalement l'une sur l'autre, avec une section inférieure 70 qui est fixe dans la partie inférieure du module coulissant et qui est donc destinée à rester à l'intérieur du module de base, puis une section intermédiaire 72 et une section supérieure 74. Ici, on a représenté une crémaillère à trois sections, mais on comprendra aisément que le découpage en sections de la crémaillère permet de s'adapter à tout dimensionnement de mât télescopique en ajoutant des sections les unes aux autres.

[0053] Dans chaque section, la crémaillère est formée de trois lames 76 côte à côte formant un ensemble. De même que pour le nombre de sections de crémaillère, le nombre de lames accolées pour former une section peut varier. Le nombre de lames peut ainsi différer selon l'épaisseur finale souhaitée pour la crémaillère.

[0054] Chaque lame d'une même section de crémaillère présente une forme identique. Pour la section supérieure et pour la section intermédiaire, les lames présentent une forme de section globalement rectangulaire avec un côté denté 78, la forme des dents étant réalisée pour coopérer avec le pignon d'attaque du système d'entraînement. Le côté opposé au côté denté comporte une arête droite 80 et des crochets en saillie, avec un premier crochet supérieur 82 et un deuxième crochet intermédiaire 84 à mi-hauteur de la lame. Le côté supérieur de la lame présente une encoche 86, qui forme avec le crochet supérieur, une encoche en U, tandis que le côté inférieur de la lame présente des pattes d'indexage 88.

[0055] Pour la section inférieure de crémaillère, les lames présentent des formes identiques à la forme de lame précédemment décrite, sauf en ce que la partie inférieure n'est pas dentée. Cette section inférieure comporte ainsi une partie non crantée 90, qui forme butée lors du déploiement du module coulissant et empêche, dans une position de butée visible sur la figure 2a, la totalité dudit module coulissant de sortir hors du volume du module de base. Les lames formant cette section inférieure comportent en outre un alésage traversant l'épaisseur de la

lame.

[0056] Les lames sont réalisées par découpage dans un feuillard de tôle. On obtient ainsi de façon peu coûteuse des pièces standards de forme complexe, sous des profils de découpage identiques, aussi bien pour la réalisation des pattes et encoches que pour la réalisation des dents. Dans l'ensemble fini, après montage dans le profilé du module qui reçoit la crémaillère, les lames de chaque section de crémaillère sont bloquées les unes contre les autres, dans des positions accolées respectives qui font automatiquement se correspondre les pattes et les encoches de montage, ainsi que les dents du côté denture.

[0057] La crémaillère se monte dans la gorge réceptrice de la façon suivante. La section supérieure de crémaillère est glissée dans la gorge. Les crochets supérieur et intermédiaire de cette section sont passés dans les rainures et on plaque la section de crémaillère dans le fond de la gorge de sorte que l'arête droite de la section soit en appui contre la paroi intermédiaire de la gorge. Dans cette position d'appui, seules les dents de la section de crémaillère sont en saillie de la gorge. On remonte alors la section supérieure vers le haut, jusqu'à ce que l'encoche en forme de U vienne en butée contre la paroi intermédiaire, comme cela est visible notamment sur la figure 6. On maintient dans cette position verticale la section supérieure, et on glisse la section intermédiaire dans la gorge en faisant de même que précédemment coopérer les crochets de la crémaillère et les rainures du module profilé. On remonte la section intermédiaire vers le haut, jusqu'à ce que l'encoche en forme de U vienne en butée contre la paroi intermédiaire. Dans cette position, la patte d'indexage située en partie inférieure de la section supérieure de crémaillère est bloquée en position entre la paroi intermédiaire et l'encoche en forme de U de la section intermédiaire. On maintient alors dans cette position verticale la section intermédiaire, la section supérieure étant auto-bloquée avec la section intermédiaire et les parois de la gorge. On glisse enfin la section inférieure et on procède de même que précédemment pour que l'encoche de la section inférieure coopère avec la patte d'indexage de la section intermédiaire. L'empilement vertical des sections de crémaillère est alors verrouillé par la fixation d'une vis 92 traversant la section inférieure de crémaillère ainsi que les parois du profil de sorte que l'ensemble des pièces soient captives dans la gorge.

[0058] Du fait du montage auto-bloquant de chaque section de crémaillère avec sa voisine directe et de l'utilisation complémentaire d'une vis pour le maintien en position de la section inférieure, la crémaillère se trouve bloquée dans son ensemble dans les deux directions opposées en translation. Elle est également bloquée dans la troisième direction, transversalement à la direction de translation, entre autres par le maintien des lames qui la constituent dans chaque section entre les parois latérales de la gorge réceptrice, dont la largeur est sensiblement égale à l'épaisseur totale des lames accolées.

[0059] Comme cela a été décrit précédemment, la section inférieure de crémaillère forme une zone de butée constituant ainsi une fin de course mécanique. Cette butée permet de limiter le déploiement du mât au-delà de la hauteur définie. Et il est particulièrement avantageux que cette butée soit ici obtenue sans ajout d'une pièce mécanique supplémentaire pour réaliser cette fonction.

[0060] La description qui précède explique clairement comment l'invention permet d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés. La crémaillère est ici avantageusement réalisée par un empilage de formes standards ce qui présente l'avantage de simplifier la fabrication et de ne pas avoir une crémaillère trop lourde, qui serait compliquée à fabriquer et qui serait particulièrement pénalisante pour les efforts à fournir pour le soulèvement d'une charge. La réalisation multi-couches en lames accolées lui permet en outre de présenter de bonnes caractéristiques de résistance à l'effort et aux contraintes malgré sa légèreté.

[0061] Il ressort néanmoins de ce qui précède que l'invention n'est pas limitée aux modes de mise en oeuvre qui ont été spécifiquement décrits et représentés sur les figures. On notera en particulier que la notion de crémaillère doit être comprise au sens large, comme englobant par exemple le cas d'une chaîne dont les maillons permettent l'engrenage avec un pignon, ou celui d'une courroie présentant des trous en guise de dents de crémaillère.

Revendications

1. Dispositif de levage à mât télescopique comportant un module supérieur (12) mobile en coulissement vertical le long d'un module inférieur (11) au moyen d'un dispositif d'entraînement à manivelle par l'intermédiaire d'un mécanisme de transmission de mouvement à engrenages et crémaillère, ainsi qu'un dispositif de blocage anti-retour qui lors de l'entraînement de l'élément mobile en déploiement dans le sens de levage est automatiquement mis en oeuvre par couplage par friction avec un pignon menant dudit mécanisme.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la crémaillère (8) est montée par auto-blocage dans une gorge (54) formée verticalement dans un tube profilé constituant le module supérieur (12) et **en ce qu'elle** présente des crochets (82, 84) de forme adaptée à cet effet pour coopérer avec des rainures (60) formées au fond de ladite gorge (54).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la crémaillère (8) est formée de sections (70, 72, 74) successives assemblées les unes par rapport aux autres par montage auto-bloquant.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications

1 à 3, **caractérisé en ce que** la crémaillère (8) est constituée de couches accolées de lames de tôle découpées (76).

5. Dispositif suivant la revendication 1 dans lequel la crémaillère est faite de section successives conformément à la revendication 3 et dans chaque section de couches de lames accolées conformément à la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque section de crémaillère (70, 72, 74) présente dans sa partie supérieure une encoche (86) et dans sa partie inférieure une patte d'indexage (88), pour le montage auto-bloquant de l'ensemble dans une gorge réceptrice (54) formée par le module supérieur dans laquelle l'empilement de lames se trouve emprisonné.
6. Dispositif suivant la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comporte un moyen de fixation (92) traversant ladite gorge (54) du module supérieur et la section inférieure (70) de la crémaillère pour assurer le blocage de l'ensemble de la crémaillère dans la gorge.
7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la section inférieure (70) de la crémaillère présente une portion d'extrémité sans dentures (90).
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de blocage d'entraînement comporte un disque à came monté libre en rotation sur un arbre porteur dudit pignon menant et des moyens de sollicitation élastique pour presser une face radiale dudit pignon contre ledit disque et mettre ainsi en oeuvre le couplage par friction.
9. Dispositif suivant la revendications 8, **caractérisé par** un système de frein (64) assurant le couplage par friction avec une roue à rochet (36) en prise sur un cliquet de sécurité (48) monté sur le module inférieur, ladite roue à rochet étant ainsi rendue solidaire de l'arbre primaire du dispositif d'entraînement à manivelle porteur dudit pignon menant lorsque le module supérieur est déplacé dans le sens de son éloignement par rapport au module inférieur, alors qu'elle est rendue libre en rotation lorsque le module supérieur est déplacé dans le sens de son rapprochement du module inférieur.

Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

1. Dispositif de levage à mât télescopique comportant un module supérieur (12) mobile en coulissement vertical le long d'un module inférieur (11) au moyen d'un dispositif d'entraînement à manivelle par

l'intermédiaire d'un mécanisme de transmission de mouvement à engrenages et crémaillère, ainsi qu'un dispositif de blocage anti-retour qui lors de l'entraînement de l'élément mobile en déploiement dans le sens de levage par une rotation de la manivelle par tours complets est automatiquement mis en oeuvre par couplage par friction avec un pignon menant dudit mécanisme.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la crémaillère (8) est montée par auto-blocage dans une gorge (54) formée verticalement dans un tube profilé constituant le module supérieur (12) et **en ce qu'**elle présente des crochets (82, 84) de forme adaptée à cet effet pour coopérer avec des rainures (60) formées au fond de ladite gorge (54).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la crémaillère (8) est formée de sections (70, 72, 74) successives assemblées les unes par rapport aux autres par montage auto-bloquant.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la crémaillère (8) est constituée de couches accolées de lames de tôle découpées (76).

5. Dispositif suivant la revendication 1 dans lequel la crémaillère est faite de section successives conformément à la revendication 3 et dans chaque section de couches de lames accolées conformément à la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque section de crémaillère (70, 72, 74) présente dans sa partie supérieure une encoche (86) et dans sa partie inférieure une patte d'indexage (88), pour le montage auto-bloquant de l'ensemble dans une gorge réceptrice (54) formée par le module supérieur dans laquelle l'empilement de lames se trouve emprisonné.

6. Dispositif suivant la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**il comporte un moyen de fixation (92) traversant ladite gorge (54) du module supérieur et la section inférieure (70) de la crémaillère pour assurer le blocage de l'ensemble de la crémaillère dans la gorge.

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la section inférieure (70) de la crémaillère présente une portion d'extrémité sans dentures (90).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de blocage d'entraînement comporte un disque à came monté libre en rotation sur un arbre porteur dudit pignon menant et des moyens de sollicitation élastique pour presser une face radiale dudit pignon contre ledit disque et

mettre ainsi en oeuvre le couplage par friction.

9. Dispositif suivant la revendications 8, **caractérisé par** un système de frein (64) assurant le couplage par friction avec une roue à rochet (36) en prise sur un cliquet de sécurité (48) monté sur le module inférieur, ladite roue à rochet étant ainsi rendue solidaire de l'arbre primaire du dispositif d'entraînement à manivelle porteur dudit pignon menant lorsque le module supérieur est déplacé dans le sens de son éloignement par rapport au module inférieur, alors qu'elle est rendue libre en rotation lorsque le module supérieur est déplacé dans le sens de son rapprochement du module inférieur.

10. Dispositif suivant la revendication 9, **caractérisé en ce que** ledit système de frein (64) comporte deux demi-bagues adaptées à former paroi d'appui entre ladite face radiale du pignon et ledit disque à came, sans recours à une paroi d'un bâti rigide.

11. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de blocage est automatiquement mis en oeuvre par couplage par friction lors de l'entraînement de l'élément mobile dans le sens de son rapprochement du module inférieur.

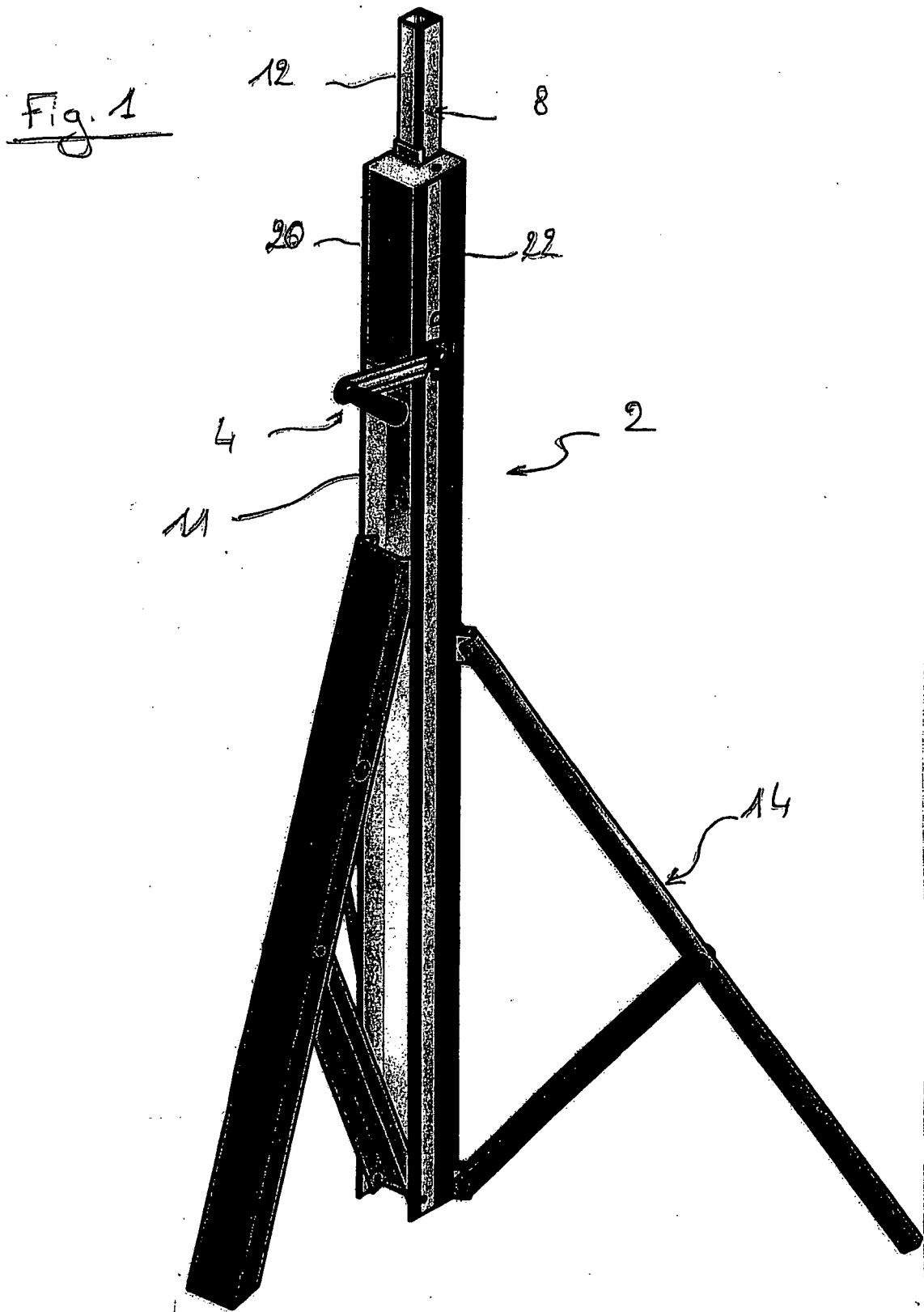


Fig. 2

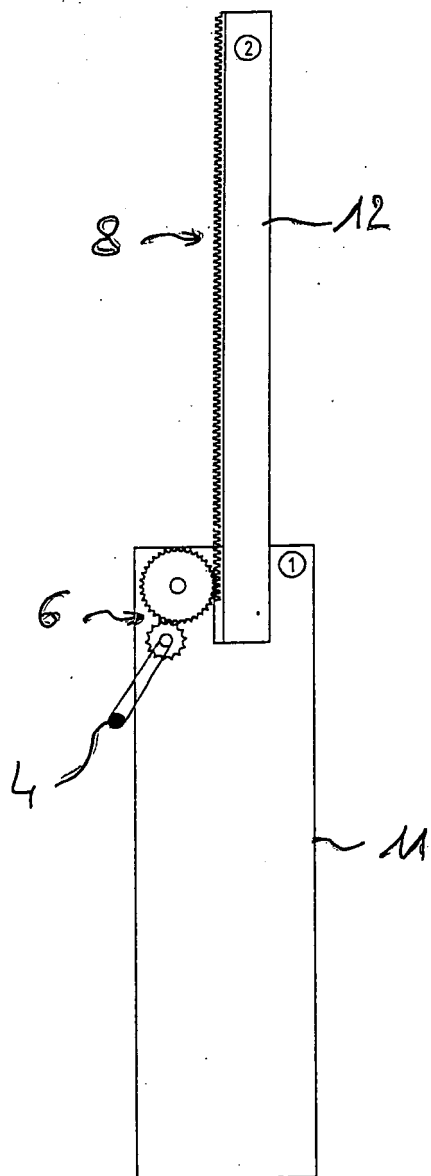


Fig. 2a

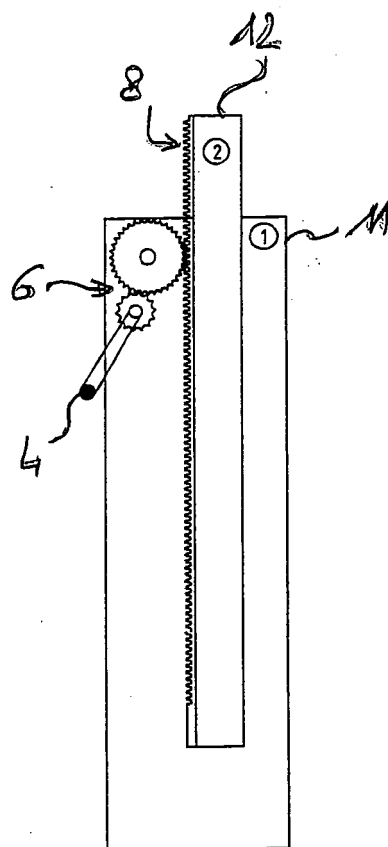


Fig. 2b

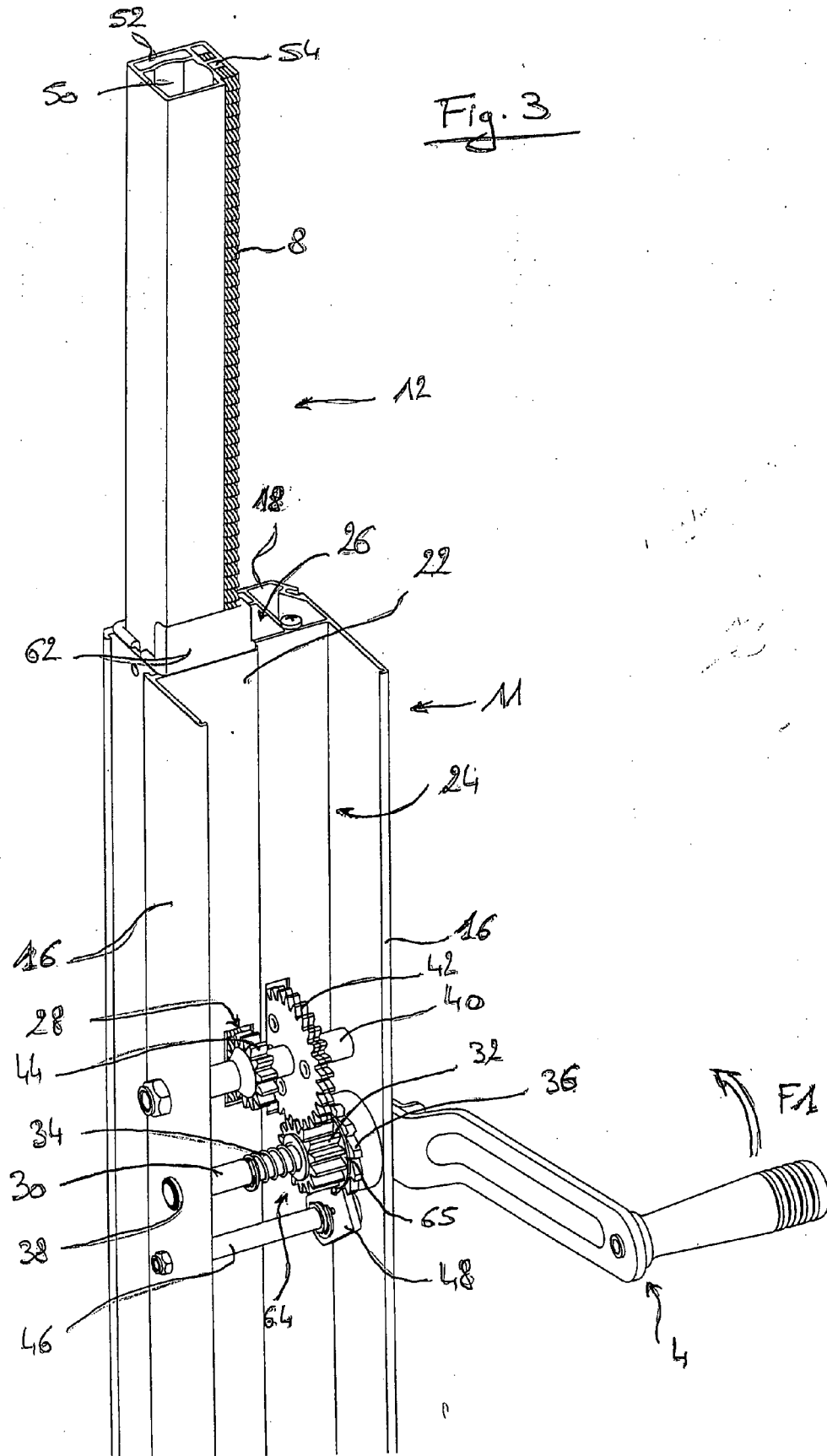


Fig. 4

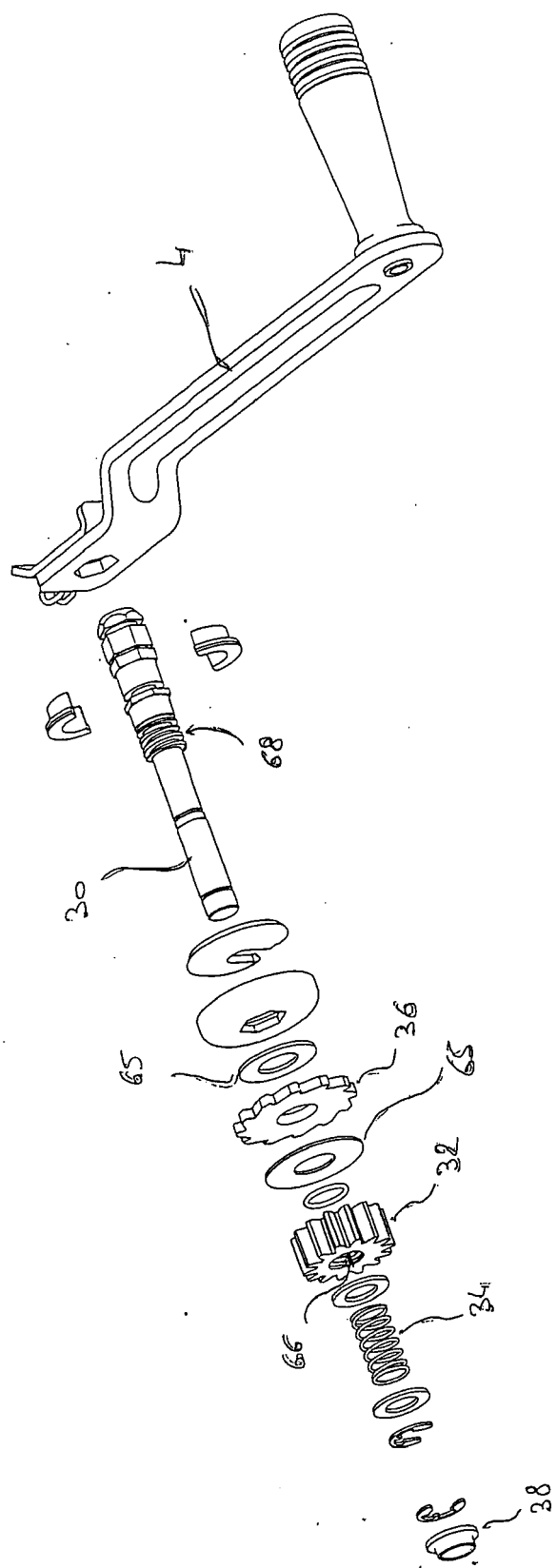
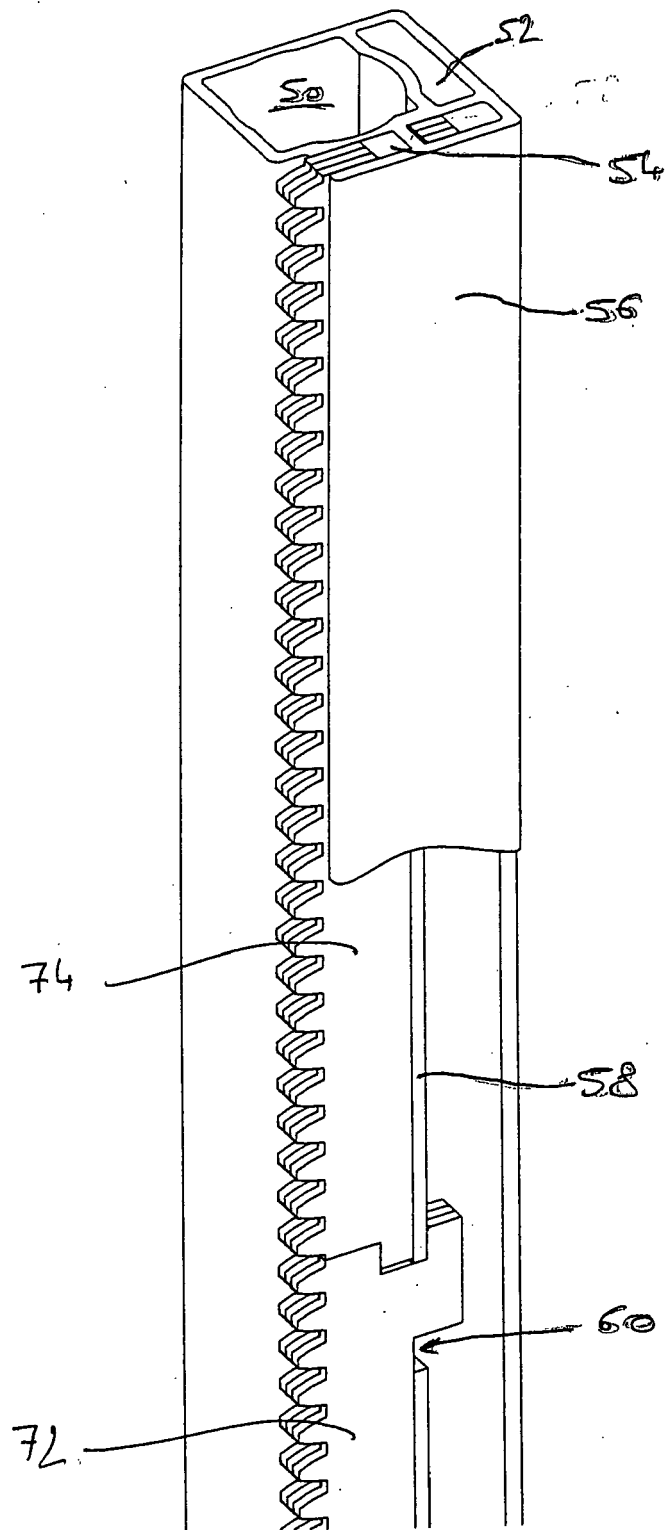


Fig. 5



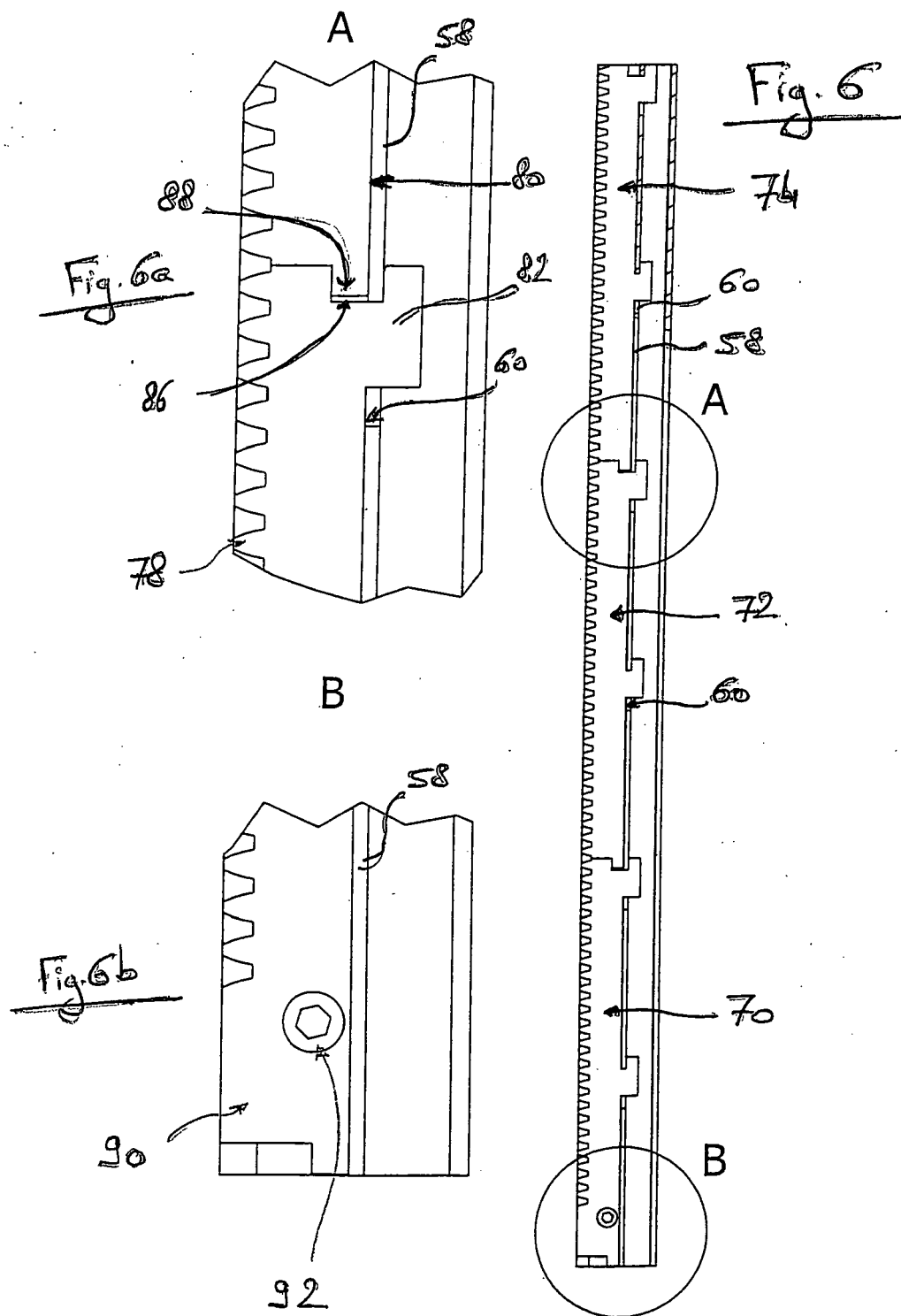
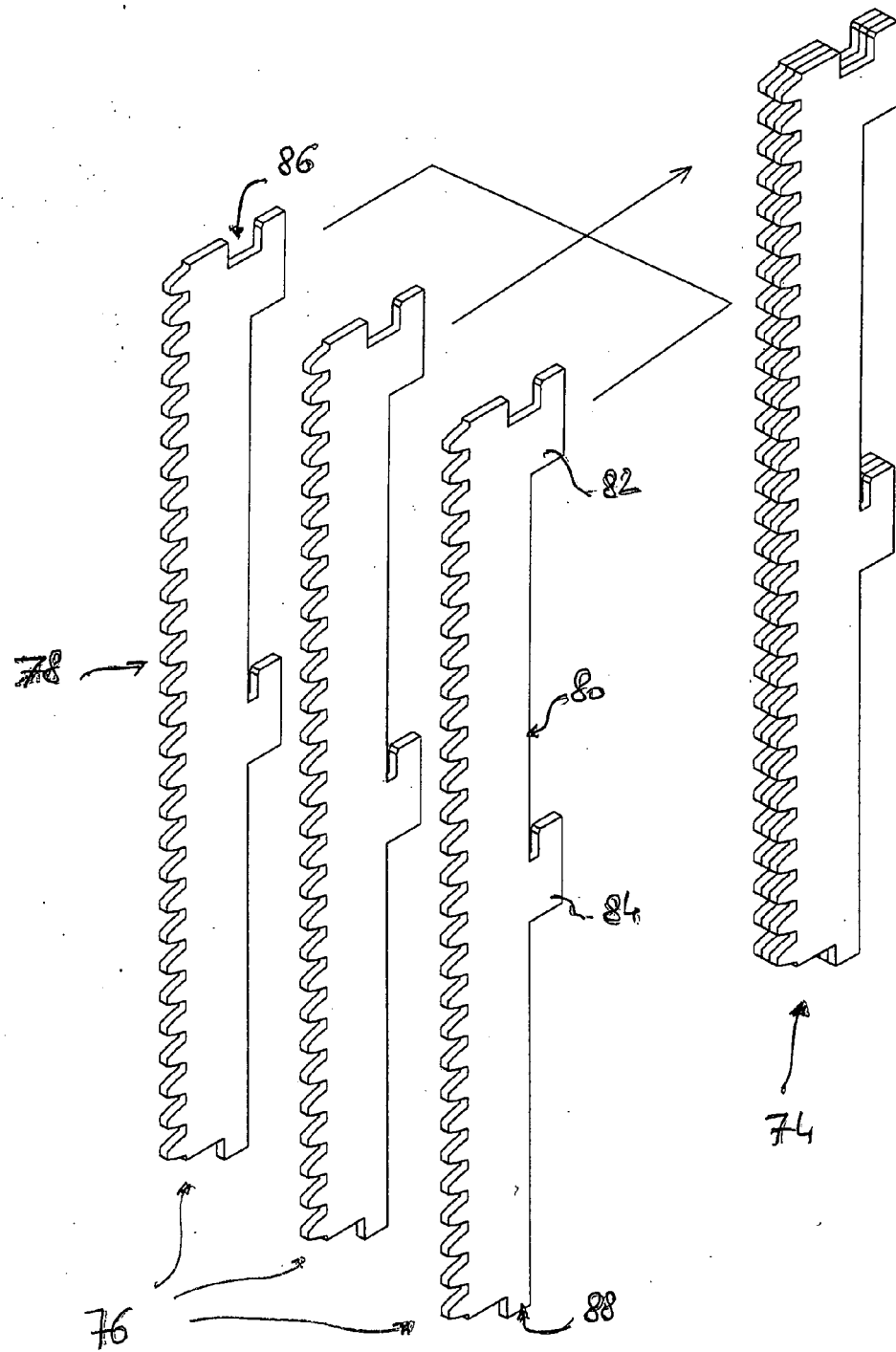


Fig. 7





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 00 7497

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	CH 304 486 A (WEISS HANS [CH]) 15 janvier 1955 (1955-01-15) * le document en entier *	1,3-9	INV. B66F3/00 B66F3/02
X	DE 92 06 169 U1 (FA. GÜNTER GIESSMANN) 23 juillet 1992 (1992-07-23) * page 1, alinéa 2 - alinéa 3 * * page 4 - page 7 * * figure 1 *	1	
X	DE 434 423 C (FRIEDRICH HAIZMANN) 24 septembre 1926 (1926-09-24) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B66F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 17 décembre 2010	Examineur Sheppard, Bruce
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			

 3
 EPO FORM 1503 03.82 (P04/C02)

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

EP 10 00 7497

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.

17-12-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 304486	A	15-01-1955	AUCUN	
DE 9206169	U1	23-07-1992	AUCUN	
DE 434423	C	24-09-1926	AUCUN	

EPO FORM P0480

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 2058266 A [0008]
- EP 09010459 A [0008] [0049]