



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 184 328 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.06.2006 Bulletin 2006/23

(51) Int Cl.:
B66C 11/18 (2006.01) B66C 23/68 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **01420168.5**

(22) Date de dépôt: **23.07.2001**

(54) **Circuit de câble de distribution pour grue à tour**

Seilanordnung für einen Turmkran

Cable arrangement for tower crane

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES IT

(30) Priorité: **30.08.2000 FR 0011095**

(43) Date de publication de la demande:
06.03.2002 Bulletin 2002/10

(73) Titulaire: **POTAIN**
F-69130 Ecully (FR)

(72) Inventeurs:
• **Verchere, Jean-Paul**
42190 Saint Nizier sous Charlieu (FR)

• **Gevaudant, Olivier**
42190 Charlieu (FR)

(74) Mandataire: **Bratel, Gérard et al**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU,
12, rue Boileau,
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 414 646

EP 1 184 328 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine technique des grues à tour, avec flèche distributrice, c'est-à-dire une flèche de grue pourvue d'un chemin de roulement le long duquel est monté roulant un chariot, sous lequel se situe le crochet de levage, déplacé avec ce chariot. L'invention s'intéresse plus particulièrement à un circuit de câble de distribution, avec dispositif de tension de ce câble, pour une grue du genre concerné, le « câble de distribution » étant un câble motorisé qui, dans ce genre de grue, assure le déplacement du chariot le long de la flèche.

[0002] D'une façon générale, les câbles de distribution des grues à tour doivent être tendus, avec une tension convenablement contrôlée. De plus, dans le cas de flèches repliables composées de deux ou plusieurs éléments successifs, articulés entre eux, les circuits des câbles de distribution doivent être compatibles avec les positions de repliage de la flèche.

[0003] Le câble de distribution peut être un câble unique, décrivant un trajet en boucle. Ce câble peut aussi être réalisé en deux parties, c'est-à-dire composé d'un câble de distribution arrière et d'un câble de distribution avant.

[0004] Dans les réalisations connues de câbles de distribution pour grues à tour, il existe entre autres des dispositifs de tension automatique et contrôlée des câbles, placés sur le trajet du câble de distribution arrière. Ces dispositifs particuliers exercent, sur le câble de distribution, un effort d'une valeur déterminée, indépendante de la position de la grue, par l'intermédiaire d'une poulie spécifique munie d'un ressort à gaz, montée sur le chariot.

[0005] On connaît aussi des dispositifs de compensation de la longueur du câble de distribution, au moyen de poulies montées sur un embiellage d'articulation entre le pied de flèche et la pointe de flèche, avec maintien en tension automatique et réglable du câble de distribution avant à l'aide d'un ressort mécanique (voir le document EP 0 414 646 A2).

[0006] Ces systèmes existants conservent des inconvénients. Ainsi, ils se situent en un point intermédiaire de la longueur de la flèche (éventuellement sur le chariot, comme dans le premier dispositif évoqué ci-dessus), de sorte que leur poids mort crée un moment qui s'ajoute aux autres moments s'exerçant sur la flèche. De plus, leur réglage est malaisé.

[0007] Plus particulièrement, le dispositif du document précité EP 0 414 646 A2 présente les inconvénients spécifiques suivants :

- Le dispositif de compensation comporte un mouflage, dont le poids mort élevé crée un moment additionnel important sur la structure de la grue.
- Le ressort de type hélicoïdal délivre une force proportionnelle à son allongement, ce qui induit, pour une faible course, une variation d'effort importante

sur le câble de compensation, et impose un réglage fréquent.

- Lorsque la grue travaille avec sa flèche relevée, la charge exerce un effort sur le chariot, dirigé vers l'arrière, qui détend le câble de distribution arrière.

[0008] La présente invention vise à perfectionner les circuits de câbles de distribution avec dispositif de tension, de manière à éliminer les inconvénients précédemment exposés, les buts de l'invention étant, plus particulièrement :

- au cours du montage de la grue, le maintien des câbles de distribution sous tension, avec un effort constant, tout en maintenant le chariot en position, avec compensation de la longueur du câble dans la région de l'articulation des éléments de flèche, quelle que soit la position relative de ces éléments, et avec possibilité de réglage de la pré-tension des câbles à hauteur d'homme ;
- au cours de l'utilisation de la grue, le maintien des câbles de distribution sous tension, avec un effort constant, sans nécessité de nouveaux réglages au cours de la vie des câbles pour compenser leurs allongements, et tout en minimisant les moments créés par le poids mort du dispositif.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une grue à tour à flèche distributrice repliable composée de deux ou plusieurs éléments successifs articulés entre eux, dont un élément de pied de flèche et un élément de pointe de flèche, le long desquels se déplace un chariot de flèche, la grue comportant un circuit de câble de distribution avec :

- un câble de distribution arrière dont une première extrémité est fixée sur un côté du tambour d'enroulement d'un treuil de distribution motorisé, et dont la deuxième extrémité est fixée sur le chariot de flèche, ce câble passant sur au moins une poulie portée par la partie arrière de l'élément de pied de flèche,
- un câble de distribution avant dont une première extrémité est fixée sur l'autre côté du tambour d'enroulement du treuil de distribution, et dont la deuxième extrémité est fixée sur le chariot de flèche, ce câble passant sur des poulies comprenant au moins une poulie portée par la partie avant de l'élément de pointe de flèche,
- un dispositif de tension agissant sur le câble de distribution arrière ou avant, pour le maintien en tension de ces deux câbles, et
- pour la ou chaque articulation entre deux éléments de flèche consécutifs, un système de compensation de longueur de câble, constitué par un ensemble de poulies portées par les extrémités adjacentes des deux éléments de flèche et/ou par des organes du dispositif d'articulation entre ces deux éléments de flèche,

cette grue étant essentiellement caractérisée par le fait que le dispositif de tension comprend un bras articulé sur l'élément de pied de flèche, ce bras articulé portant une poulie sur laquelle passe le câble de distribution arrière, et au moins un ressort à gaz monté entre un point de l'élément de pied de flèche et un point du bras articulé.

[0010] De préférence, le dispositif de tension avec bras articulé et ressort à gaz est monté dans la partie arrière de l'élément de pied de flèche.

[0011] Selon une autre caractéristique avantageuse de la grue à tour avec circuit de câble de distribution objet de l'invention, la deuxième extrémité du câble de distribution arrière, ou du câble de distribution avant, est fixée sur un tambour de tension situé sur le chariot de flèche, ce tambour étant pourvu de moyens d'entraînement et de blocage en rotation, pour la mise en tension de ce câble.

[0012] Selon une forme de réalisation de la grue à tour avec circuit de câble de distribution objet de l'invention, dans le cas d'un dispositif d'articulation entre deux éléments de flèche consécutifs comprenant un axe d'articulation horizontal situé sensiblement à mi-hauteur de ces deux éléments de flèche, emboîtables l'un dans l'autre, une première bielle articulée sur l'extrémité avant inférieure de l'élément de flèche arrière, et une seconde bielle articulée sur l'extrémité arrière inférieure de l'élément de flèche avant, les deux bielles étant articulées entre elles ainsi qu'à un vérin de repliage, le système de compensation associé à cette articulation concerne le câble de distribution avant, et il comprend :

- une poulie montée en un point intermédiaire de la première bielle,
- une poulie montée à l'extrémité avant supérieure de l'élément de flèche arrière,
- une poulie montée devant la précédente, et
- une poulie montée sur la deuxième bielle.

[0013] Dans l'ensemble, la grue à tour avec circuit de câble de distribution, objet de l'invention, possède les avantages suivants :

[0014] Le ressort à gaz du dispositif de tension développe une course importante, avec un effort de poussée constant, et il ne nécessite aucune intervention pour rattraper les allongements du câble de distribution, durant toute la vie du câble. Autrement dit, la course importante du ressort à gaz permet un réglage « à vie » de la tension des câbles de distribution arrière et avant.

[0015] Le dispositif de tension, qui ne nécessite pas de mouflage et se situe sur le pied de flèche, de préférence dans la partie arrière de ce pied de flèche, n'induit qu'un moment faible dû à son poids mort.

[0016] Le tambour de tension situé sur le chariot, à une extrémité de l'un des câbles de distribution arrière ou avant, permet d'opérer une pré-tension des câbles de distribution depuis le niveau du sol, sans que soit imposée, pour cette opération, une position définie du chariot de flèche sur la partie libre de la flèche.

[0017] Etant monté sur le câble de distribution arrière, le dispositif de tension maintient ce dernier en permanence sous tension, en évitant la détente du câble sous l'effet de la charge levée, lorsque la grue travaille avec sa flèche relevée.

[0018] Enfin, la solution technique selon l'invention assure la compensation exacte de longueur du câble de distribution, au niveau de l'articulation entre deux éléments de flèche consécutifs, en s'adaptant notamment à un dispositif d'articulation à deux bielles, tel que décrit dans la précédente demande de brevet français FR 2796632 A (ou son équivalent EP 1072553 A1) au nom du Demandeur, auquel cas le trajet du câble de distribution avant permet de contourner l'axe de liaison des membrures supérieures de l'élément de flèche arrière et de l'élément de flèche avant.

[0019] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple, une forme d'exécution de cette grue à tour avec circuit de câble de distribution :

Figure 1 est une vue d'ensemble, de côté, d'une grue à tour pourvue d'un circuit de câble de distribution conforme à la présente invention ;

Figure 2 est un détail de l'extrémité avant de la pointe de flèche de la grue de la figure 1 ;

Figure 3 est un détail de l'extrémité arrière du pied de flèche de cette grue, avec le dispositif de tension du câble de distribution ;

Figure 4 est un détail de la région médiane de la flèche, en position alignée, avec représentation de l'articulation des deux éléments de flèche, et avec indication du chariot ;

Figure 5 est une autre vue de détail de la région médiane de la flèche, correspondant à la figure 4, mais en position repliée.

[0020] La figure 1 représente schématiquement une grue à tour repliable qui comprend un châssis de base fixe 1 sur lequel est monté un châssis tournant 2, orientable autour d'un axe vertical 3. La grue comprend un mât 4, réalisé en deux éléments 5 et 6 articulés entre eux autour d'un axe horizontal 7. L'élément de mât inférieur 5 est articulé par sa base, autour d'un axe horizontal 8, à l'avant du châssis tournant 2. Au sommet de l'élément de mât supérieur 6 est articulée, autour d'un axe horizontal 9, une flèche distributrice 10 le long de laquelle est déplaçable un chariot 11, la flèche 10 étant composée ici de deux éléments, qui sont un élément arrière dit pied de flèche 12 et un élément avant dit pointe de flèche 13. Comme le montre la figure 1, cette grue comprend encore des haubans 14 de dressage du mât 4, un dispositif de retenue 15 de la flèche 10, et un lest 16 porté par la partie arrière du châssis tournant 2.

[0021] Le pied de flèche 12 possède une section triangulaire, et la pointe de flèche 13 possède une section en forme de « U ». Cette pointe de flèche 13 est articulée,

par sa partie arrière, à la partie avant du pied de flèche 12, autour d'un axe horizontal 17 situé sensiblement à mi-hauteur de la flèche 10. Ainsi, dans la position repliée de la flèche (voir figures 1, tracé en traits mixtes, et figure 5), les deux éléments de flèche 12 et 13 se trouvent emboîtés l'un dans l'autre, la section triangulaire du pied de flèche 12 s'imbriquant dans la section en « U » de la pointe de flèche 13 retournée.

[0022] Plus particulièrement, dans l'exemple illustré au dessin, comme le montrent les figures 4 et 5, le pied de flèche 12 et la pointe de flèche 13 sont reliés par un dispositif d'articulation 18 qui, outre l'axe horizontal 17, comprend les éléments suivants :

- dans la partie avant du pied de flèche 12, deux plaques latérales 19,
- dans la partie arrière de la pointe de flèche 13, deux plaques latérales 20, chacune avec une lumière en arc de cercle 21 (l'axe horizontal 17 traversant toutes les plaques latérales 19 et 20, sensiblement à mi-hauteur),
- un axe horizontal 22 situé à l'extrémité avant supérieure du pied de flèche 12, et traversant les lumières 21,
- une bielle double coudée 23, articulée en 24 sur l'extrémité avant inférieure du pied de flèche 12,
- une bielle double sensiblement rectiligne 25, articulée en 26 sur l'extrémité arrière inférieure de la pointe de flèche 13,
- un axe horizontal 27 de liaison articulée des deux bielles 23 et 25.

[0023] Le dispositif d'articulation 18, précédemment décrit, est motorisé par un vérin à double effet 28, dont le corps 29 est articulé, par son extrémité arrière, sur le pied de flèche 12 au niveau de la membrure supérieure 30, à une certaine distance de l'extrémité avant de ce pied de flèche 12. La tige 31 du vérin 28 est articulée, par son extrémité avant, à l'axe de liaison 27 des deux bielles 23 et 25.

[0024] Le coude de la première bielle 23 laisse un libre passage à l'axe 22 ; la configuration en bielle double de cette bielle coudée 23, ainsi que de la seconde bielle 25, laisse un libre passage à la tige 31 du vérin 28.

[0025] La membrure supérieure 30 du pied de flèche 12 est reliée, par des structures en treillis 32, aux deux membrures inférieures 33 de ce pied de flèche 12 qui constituent un tronçon du chemin de roulement du chariot 11. La pointe de flèche 13 comporte deux membrures supérieures 34 reliées, par des structures en treillis 35, à deux membrures inférieures 36 qui constituent un autre tronçon du chemin de roulement du chariot 11.

[0026] Le déplacement en translation du chariot 11, le long de son chemin de roulement sur la flèche 10, est commandé à partir d'un treuil motorisé de distribution, muni d'un tambour d'enroulement 37 et situé, dans l'exemple illustré, dans la région du pied de mât 38 (voir figure 1, en bas). La commande de déplacement du cha-

riot 11 s'effectue par l'intermédiaire d'un câble de distribution arrière 39 et d'un câble de distribution avant 40.

[0027] Le câble de distribution arrière 39 s'élève le long du mât 4, et il passe sur une poulie 41 (voir figure 3) d'axe horizontal, portée par la tête de mât 42, puis sur une poulie 43 d'axe horizontal, portée par la partie arrière du pied de flèche 12. Ensuite, le câble de distribution arrière 39 passe sur une poulie 44 d'axe horizontal, montée sur un bras 45 articulé autour d'un axe horizontal 46 sur le pied de flèche 12, puis ce câble 39 revient sur une poulie 47 d'axe horizontal portée par l'extrémité arrière du pied de flèche 12, cette dernière poulie 47 se situant derrière la précédente poulie 44. Enfin, le câble de distribution arrière 39 s'étend vers l'avant sur une longueur variable, le long de la flèche 10, jusqu'au chariot 11 sur lequel est fixée sa deuxième extrémité.

[0028] En se référant encore à la figure 3, le dispositif de tension, désigné dans son ensemble par le repère 48, est situé sur le circuit du câble de distribution arrière 39, au niveau de la partie arrière du pied de flèche 12. Ce dispositif de tension 48 comprend la poulie 44 précitée, montée à l'extrémité du bras 45 articulé sur le pied de flèche 12. Le dispositif de tension comprend aussi un ressort à gaz 49, articulé entre un point d'attache 50 sur le pied de flèche 12, d'une part, et l'extrémité du bras 45 articulé sur le pied de flèche 12, d'autre part. Le ressort à gaz 49, ainsi monté, agit sur le bras 45, donc sur la poulie 44, dans le sens indiqué par une flèche F, autrement dit vers l'avant.

[0029] Le câble de distribution avant 40 possède une première extrémité, fixée sur l'autre côté du tambour d'enroulement 37 du treuil de distribution, tandis que son autre extrémité est fixée sur un tambour de tension 51 situé sur le chariot 11, le circuit de ce câble 40 étant le suivant (voir figures 1, 2, 3 et 4) :

[0030] Le câble de distribution avant 40 s'élève le long du mât 4, et il passe sur une poulie 52 d'axe horizontal, portée par la tête de mât 42, puis sur une poulie 53 d'axe horizontal, portée par la partie arrière du pied de flèche 12. Les deux poulies 52 et 53 peuvent être coaxiales respectivement aux deux poulies correspondantes 41 et 43 sur lesquelles passe le câble de distribution arrière 39.

[0031] A partir de la poulie 53, le câble de distribution avant 40 s'étend vers l'avant, le long du pied de flèche 12 et sur toute la longueur de celui-ci, jusqu'à une poulie 54 d'axe horizontal, montée sur la bielle coudée 23 appartenant au dispositif d'articulation 18 entre le pied de flèche 12 et la pointe de flèche 13. Le câble 40 passe ensuite sur une poulie 55 d'axe horizontal, montée à l'extrémité avant supérieure du pied de flèche 12, puis sur une autre poulie 56 d'axe horizontal, montée devant la précédente et à proximité de celle-ci, toujours à l'extrémité avant supérieure du pied de flèche 12.

[0032] A partir de là, le câble de distribution avant 40 passe sur une poulie 57 d'axe horizontal, montée sur l'autre bielle 25 du dispositif d'articulation 18, à savoir la bielle 25 articulée sur l'extrémité arrière de la pointe de flèche 13. Puis le câble 40 s'étend vers l'avant, le long

de la pointe de flèche 13 et sur toute la longueur de celle-ci, jusqu'à une poulie 58 d'axe horizontal, portée par l'extrémité avant de la pointe de flèche 13 (voir détail sur figure 2).

[0033] Renvoyé par la poulie 58, le câble de distribution avant 40 s'étend ensuite vers l'arrière, le long de la pointe de flèche 13 et sur toute la longueur de celle-ci, jusqu'à une poulie 59 d'axe horizontal, située à l'extrémité arrière inférieure de la pointe de flèche 13 (ceci lorsque le chariot 11 se situe sur le pied de flèche 12, comme montré aux figures 4 et 5).

[0034] Le circuit du câble de distribution avant 40 comprend une dernière poulie 60 d'axe horizontal, portée par l'extrémité avant inférieure du pied de flèche 12.

[0035] Au niveau du dispositif d'articulation 18 entre le pied de flèche 12 et la pointe de flèche 13, les deux poulies 54 et 57 montées respectivement sur les deux bielles 23 et 25 forment, avec les deux autres poulies 55 et 56 montées au niveau de la membrure supérieure 30 du pied de flèche 12, un système de compensation de la longueur du câble. En passant sur ces deux poulies 55 et 56, le câble de distribution avant 40 contourne l'axe de liaison 22 des membrures supérieures respectives 30 et 34 du pied de flèche 12 et de la pointe de flèche 13, ceci aussi bien dans la position alignée de la flèche 10 (figure 4) que dans sa position repliée (figure 5).

[0036] Comme indiqué plus haut, la deuxième extrémité du câble de distribution avant 40 est fixée sur un tambour 51, porté par le chariot 11. Le tambour 51 est muni d'un carré d'entraînement de son axe de rotation, pouvant être mû à l'aide d'une clé, des moyens de blocage en rotation de ce tambour 51 étant aussi prévus. Ces moyens permettent la mise en pré-tension des câbles 39 et 40 (comme détaillé ci-après), ainsi que le stockage éventuel d'un excédent de longueur de câble, en cas de diminution de la longueur de la flèche 10.

[0037] Le fonctionnement des dispositifs précédemment décrits est le suivant :

1. Mise en pré-tension du câble :

Cette opération est réalisée sur la grue repliée à l'horizontale, la flèche 10 elle-même étant soit repliée, soit alignée. Le chariot 11 est placé alors à l'extrémité avant du pied de flèche 12, si la flèche 10 est repliée, ou placé sur la pointe de flèche 13 en un point quelconque de la longueur de cet élément, si la flèche 10 est alignée.

Le chariot 11 se situant ainsi à hauteur d'homme, l'opérateur enroule le câble de distribution avant 40 sur le tambour de tension 51 situé sur ce chariot 11, en s'aidant de la clé et du carré d'entraînement. Le chariot 11 est ainsi mû vers l'avant de la flèche 10, ce qui tend le câble de distribution arrière 39. Ce faisant, le câble de distribution arrière 39, passant entre autres sur la poulie 44 portée par l'extrémité du bras 45, fait pivoter ce bras 45 dans le sens opposé à la flèche F, autrement dit vers l'arrière. Le pivotement du bras 45 comprime le ressort à gaz 49,

jusqu'à sa course de compression maximale.

Lorsque cette manoeuvre est terminée, le ressort à gaz 49 exerce une poussée sur la poulie 44 portée par le bras 45. Le chariot 11 étant libre sur son chemin de roulement, le long de la flèche 10, la poulie 44 met en tension le câble de distribution arrière 39 et le câble de distribution avant 40, avec le même effort de tension pour les deux câbles 39 et 40.

2. Maintien en tension pendant le travail de la grue : Les câbles de distribution arrière 39 et avant 40 s'allongent, en cours d'utilisation de la grue, sous l'effet des charges levées par le crochet 61 et distribuées par le chariot 11. Lorsque ces câbles s'allongent, le ressort à gaz 49 réagit sur le bras 45 avec un effort de poussée constant, qui maintient une tension permanente et de valeur constante dans les câbles de distribution arrière 39 et avant 40.

3. Repliage de la flèche :

Le repliage de la flèche 10, à partir de sa position alignée (figure 4), est commandé par le vérin 28 qui agit sur les bielles 23 et 25 du dispositif d'articulation 18 entre le pied de flèche 12 et la pointe de flèche 13. Le chariot 11 étant situé en un point du pied de flèche 12, cette opération de repliage fait seulement intervenir le câble de distribution avant 40, plus particulièrement au niveau du système de compensation.

Lors du repliage de la flèche 10, avec passage de la position de la figure 4 à celle de la figure 5, le mouvement relatif des deux bielles 23 et 25, portant respectivement les poulies 54 et 57, raccourcit la longueur de la partie de câble située entre ces deux poulies 54 et 57 d'une distance égale à l'augmentation de la longueur de la partie de câble entre les deux poulies 59 et 60, situées en vis-à-vis lorsque la flèche 10 est alignée mais s'éloignant l'une de l'autre au cours du repliage. Par conséquent, la longueur de la partie du câble de distribution avant 40, entre la poulie 53 portée par le pied de flèche 12 et le tambour de tension 51 situé sur le chariot 11, ne varie pas, en particulier dans la région du dispositif d'articulation 18.

Il y a donc compensation exacte de la longueur du câble et, en conséquence, le chariot 11 reste immobile et se maintient dans la position initialement occupée, au cours de cette opération de repliage de la flèche 10.

En outre, pendant et après cette opération, les câbles de distribution arrière 39 et avant 40 restent tendus en permanence, avec le même effort de tension dû au ressort à gaz.

4. Dépliage de la flèche:

On considère maintenant l'opération, inverse de la précédente, qui consiste à déplier la flèche 10 à partir de sa position repliée (figure 5), cette opération étant aussi commandée par le vérin 28. La compensation de longueur du câble s'effectue alors de manière analogue, au niveau du dispositif d'articulation 18,

et elle conduit aux mêmes résultats, c'est-à-dire au maintien de la position du chariot 11, ainsi que de la tension des câbles de distribution 39 et 40.

5. Travail de la grue avec flèche partiellement repliée :

L'amenée de la grue dans une telle position correspond à une partie de l'opération de repliage de la flèche 10, décrite au paragraphe 3 ci-dessus. Cette phase s'effectue, de la même manière, avec compensation de longueur pour le câble de distribution avant 40.

Par ailleurs, au cours du travail de la grue avec la flèche 10 partiellement repliée, la tension des câbles de distribution arrière 39 et avant 40 est maintenue, selon la description donnée au paragraphe 2 ci-dessus.

L'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention, telle que définie dans les revendications annexées :

- en remplaçant l'unique ressort à gaz 49, dans le dispositif de tension 48, par deux ou plusieurs ressorts à gaz, montés et agissant en parallèle ;
- en modifiant la position du treuil de distribution sur la grue, ce treuil pouvant être placé aussi sur la tête de mât 42, ou sur le pied de flèche 12, ou encore à mi-longueur de la flèche 10 ;
- en étendant l'application de l'invention à une grue avec flèche possédant un nombre d'éléments quelconque, par exemple trois éléments, ces éléments pouvant avoir une forme quelconque, avec un système de compensation de longueur de câble au niveau de chaque articulation entre deux éléments de flèche consécutifs ;
- en adaptant le circuit de câble, en particulier dans sa partie constituant le système de compensation, aux particularités du dispositif d'articulation entre les éléments de flèche, ce dispositif d'articulation pouvant être de tout type.

Revendications

1. Grue à tour à flèche distributrice (10) repliable composée de deux ou plusieurs éléments successifs (12, 13) articulés entre eux, dont un élément de pied de flèche (12) et un élément de pointe de flèche (13), le long desquels se déplace un chariot de flèche (11), la grue comportant un circuit de câble de distribution avec :

- un câble de distribution arrière (39) dont une première extrémité est fixée sur un côté du tambour d'enroulement (37) d'un treuil de distribution motorisé et dont la deuxième extrémité est fixée sur le chariot de flèche (11), ce câble (39) passant sur au moins une poulie (43) portée par la partie arrière de l'élément de pied de flèche (12),

- un câble de distribution avant (40) dont une première extrémité est fixée sur l'autre côté du tambour d'enroulement (37) du treuil de distribution, et dont la deuxième extrémité est fixée sur le chariot de flèche (11), ce câble (40) passant sur des poulies comprenant au moins une poulie (58) portée par la partie avant de l'élément de pointe de flèche (13),
- un dispositif de tension (48) agissant sur le câble de distribution arrière (39) ou avant (40), pour le maintien en tension de ces deux câbles (39, 40), et
- pour la ou chaque articulation (18) entre deux éléments de flèche (12, 13) consécutifs, un système de compensation de longueur de câble constitué par un ensemble de poulies (54, 55, 56, 57, 59, 60) portées par les extrémités adjacentes des deux éléments de flèche (12, 13) et/ou par des organes (23, 25) du dispositif d'articulation (18) entre ces deux éléments de flèche (12, 13),

caractérisée en ce que le dispositif de tension (48) comprend un bras (45) articulé sur l'élément de pied de flèche (12), ce bras articulé (45) portant une poulie (44) sur laquelle passe le câble de distribution arrière (39), et au moins un ressort à gaz (49) monté entre un point (50) de l'élément de pied de flèche (12) et un point du bras articulé (45).

2. Grue à tour avec circuit de câble de distribution selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de tension (48), avec bras articulé (45) et ressort à gaz (49), est monté dans la partie arrière de l'élément de pied de flèche (12).
3. Grue à tour avec circuit de câble de distribution selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la deuxième extrémité du câble de distribution arrière (39), ou du câble de distribution avant (40), est fixée sur un tambour de tension (51) situé sur le chariot de flèche (11), ce tambour (51) étant pourvu de moyens d'entraînement et de blocage en rotation, pour la mise en tension de ce câble.
4. Grue à tour avec circuit de câble de distribution selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** dans le cas d'un dispositif d'articulation (18) entre deux éléments de flèche consécutifs (12, 13) comprenant un axe d'articulation horizontal (17) situé sensiblement à mi-hauteur de ces deux éléments de flèche (12, 13), emboîtables l'un dans l'autre, une première bielle (23) articulée sur l'extrémité avant inférieure de l'élément de flèche arrière (13), et une seconde bielle (25) articulée sur l'extrémité arrière inférieure de l'élément de flèche avant (13), les deux bielles (23, 25) étant articulées entre elles ainsi qu'à un vérin de repliage (28), le

système de compensation associé à cette articulation concerne le câble de distribution avant (40), et ce système comprend :

- une poulie (54) montée en un point intermédiaire de la première bielle (23),
- une poulie (55) montée à l'extrémité avant supérieure de l'élément de flèche arrière (12),
- une poulie (56) montée devant la précédente, et
- une poulie (57) montée sur la deuxième bielle (25).

Claims

1. A tower crane with folding delivery jib (10) made up of two or more successive elements (12, 13) articulated together, one of which is a jib root element (12) and one of which is a jib tip element (13), along which elements a jib crab (11) moves, the crane comprising a delivery cable circuit with:

- a rear delivery cable (39), a first end of which is fixed to one side of the winding drum (37) of a motorized delivery winch and the second end of which is fixed to the jib crab (11), this cable (39) passing over at least one pulley (43) carried by the rear part of the jib root element (12),
- a front delivery cable (40), a first end of which is fixed to the other side of the winding drum (37) of the delivery winch and the second end of which is fixed to the jib crab (11), this cable (40) passing over pulleys comprising at least one pulley (58) carried by the front part of the jib tip element (13),
- a tensioning device (48) acting on the rear (39) or front delivery cable (40) to keep these two cables (39, 40) taut, and
- for the or each articulation (18) between two consecutive jib elements (12, 13), a cable-length compensation system consisting of a set of pulleys (54, 55, 56, 57, 59, 60) carried by the adjacent ends of these two jib elements (12, 13) and/or of members (23,25) of the device (18) that articulates these two jib elements (12, 13) together,

characterized in that in the tensioning device (48) comprises an arm (45) articulated to the jib root element (12), this articulated arm (45) carrying a pulley (44) over which the rear delivery cable (39) passes and at least one gas spring (49) mounted between a point (50) on the jib root element (12) and a point on the articulated arm (45).

2. A tower crane with a delivery cable circuit as claimed in claim 1, **characterized in that** the tensioning de-

vice (48), with articulated arm (45) and gas spring (49), is mounted in the rear part of the jib root element (12).

3. A tower crane with a delivery cable circuit as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the second end of the rear delivery cable (39) or of the front delivery cable (40) is fixed to a tensioning drum (51) situated on the jib crab (11), this drum (51) being equipped with means for driving it and for preventing it from rotating, so as to tension this cable.
4. A tower crane with delivery cable circuit as claimed in any of claims 1 to 3, **characterized in that** in the case of a device (18) for articulating two consecutive jib elements (12, 13) together which comprises a horizontal articulation spindle (17) situated approximately mid-way up these jib elements (12, 13) which can be nested one inside the other, a first link rod (23) articulated to the lower front end of the rear jib element (13) and a second link rod (25) articulated to the lower rear end of the front jib element (13), the two link rods (23,25) being articulated together and articulated to a folding ram (28), the compensation system associated with this articulation involves the front delivery cable (40), and this system comprises:

- a pulley (54) mounted at an intermediate point on the first link rod (23),
- a pulley (55) mounted at the upper front end of the rear jib element (12),
- a pulley (56) mounted in front of the previous one, and
- a pulley (57) mounted on the second link rod (25).

Patentansprüche

1. Turmdrehkran mit zusammenklappbarem Verteiler- ausleger (10), der aus zwei oder mehreren aufeinanderfolgenden Elementen (12, 13) zusammengesetzt ist, die untereinander eine Gelenkverbindung haben und von denen ein Element den Auslegerfuß (12) und ein Element die Auslegerspitze (13) bildet, auf denen in Längsrichtung ein Ausleger-Laufwagen (11) läuft, wobei der Kran eine umlaufende Antriebs- seil-Vorrichtung umfasst mit:

- einem hinteren Antriebsseil (39), dessen erstes Ende an einer Seite der Seiltrommel (37) einer motorisierten Winde befestigt ist und dessen zweites Ende am Ausleger-Laufwagen (11) befestigt ist, wobei dieses Seil (39) über mindestens eine Rolle (43) läuft, die vom hinteren Teil des Auslegerfuß-Elements (12) getragen wird,
- einem vorderen Antriebsseil (40), dessen erstes Ende an der anderen Seite der Seiltrommel

(37) der Winde befestigt ist und dessen zweites Ende am Ausleger-Laufwagen (11) befestigt ist, wobei dieses Seil (40) über Rollen läuft, die mindestens eine Rolle (58) umfassen, die von dem vorderen Teil des Auslegerspitzen-Elements (13) getragen wird, 5

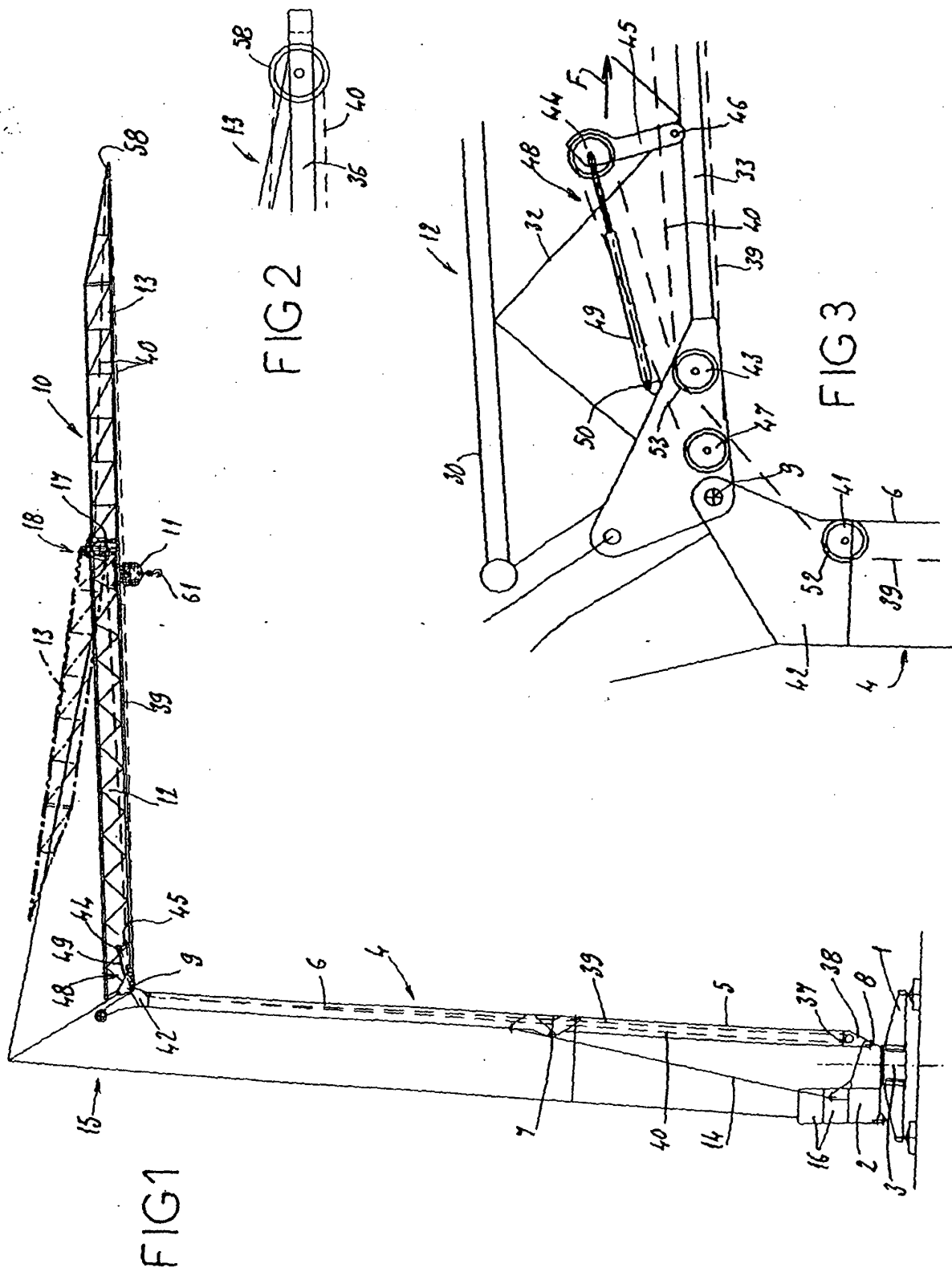
- einer Spannvorrichtung (48), die auf das hintere (39) oder das vordere (40) Antriebsseil einwirkt, um diese zwei Seile (39, 40) unter Spannung zu halten, und 10
- für die oder jede Gelenkverbindung (18) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ausleger-Elementen (12, 13) einem System zum Ausgleich der Seillänge, das von einem Satz Rollen (54, 55, 56, 57, 59, 60) gebildet wird, die von den benachbarten Enden der zwei Ausleger-Elemente (12, 13) und/oder von Teilen (23, 25) der Gelenkvorrichtung (18) zwischen diesen zwei Ausleger-Elementen (12, 13) getragen werden, 20

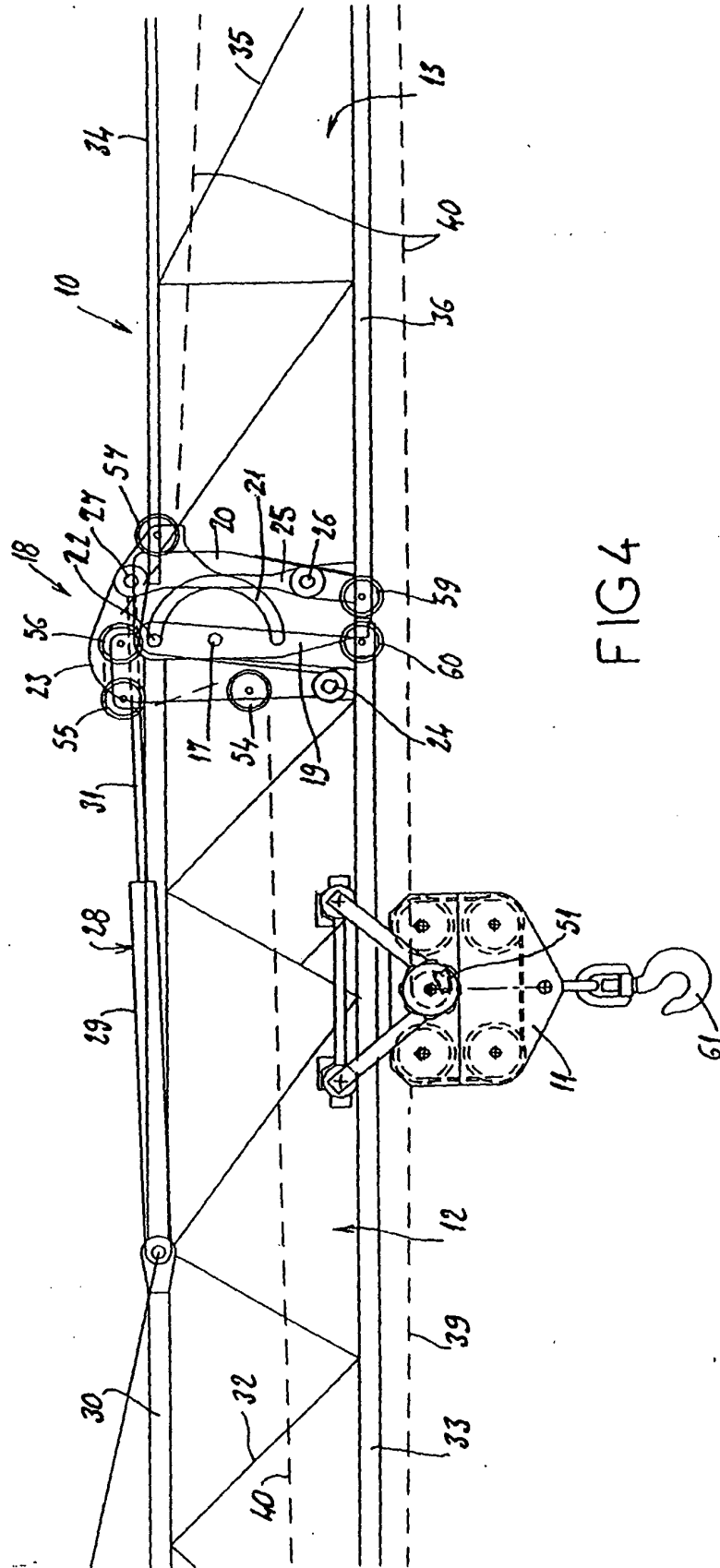
dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung (48) einen Arm (45) umfasst, der mit einer Gelenkverbindung am Auslegerfuß-Element (12) befestigt ist, wobei dieser angelenkte Arm (45) eine Rolle (44) trägt, über die das hintere Antriebsseil (39) läuft, sowie mindestens eine Gasfeder (49), die zwischen einem Punkt (50) des Auslegerfuß-Elements (12) und einem Punkt des angelenkten Arms (45) montiert ist. 25 30

2. Turmdrehkran mit umlaufender Antriebsseil-Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung (48) samt angelenktem Arm (45) und Gasfeder (49) am hinteren Teil des Auslegerfuß-Elements (12) montiert ist. 35
3. Turmdrehkran mit umlaufender Antriebsseil-Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ende des hinteren Antriebsseils (39) oder des vorderen Antriebsseils (40) an einer Spanntrommel (51) befestigt ist, die sich am Ausleger-Laufwagen (11) befindet, wobei diese Spanntrommel (51) mit Mitteln zum Antrieb und zur Blockierung der Drehung ausgestattet ist, um dieses Seil zu spannen. 40 45
4. Turmdrehkran mit umlaufender Antriebsseil-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall einer Gelenkvorrichtung (18) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ausleger-Elementen (12, 13) - die eine horizontale Gelenkachse (17) umfassen, die etwa auf halber Höhe dieser zwei Ausleger-Elemente (12, 13) liegt, welche schachtelartig ineinander gelegt werden können, sowie ein erstes Pleuel (23), das am vorderen unteren Ende des hinteren Ausleger-Elements (12) angelenkt ist, und ein zweites Pleuel (25), das am hinteren 50 55

unteren Ende des vorderen Ausleger-Elements (13) angelenkt ist, wobei die zwei Pleuel (23, 25) eine Gelenkverbindung untereinander sowie mit einem Zylinder (28) zum Zusammenklappen haben - , das mit dieser Gelenkverbindung assoziierte Ausgleichssystem das vordere Antriebsseil (40) betrifft, und dieses System umfasst:

- eine Rolle (54), die an einem Zwischenpunkt auf dem ersten Pleuel (23) montiert ist,
- eine Rolle (55), die am vorderen oberen Ende des hinteren Ausleger-Elements (12) montiert ist,
- eine Rolle (56), die vor der vorhergehenden montiert ist, und
- eine Rolle (57), die auf dem zweiten Pleuel (25) montiert ist.





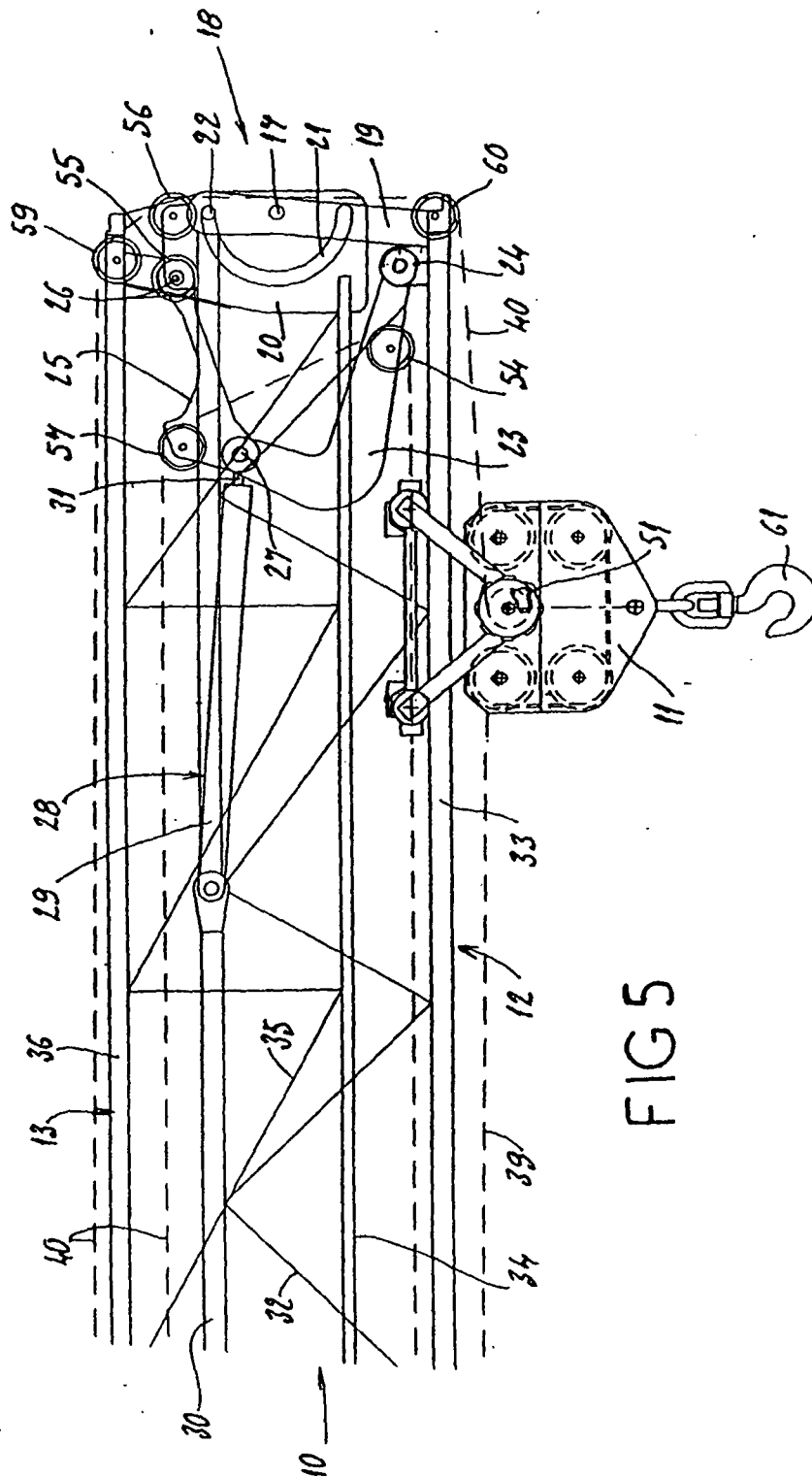


FIG 5