



⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
06.07.94 Bulletin 94/27

⑤① Int. Cl.⁵ : **B66C 23/68**

②① Numéro de dépôt : **92420330.0**

②② Date de dépôt : **25.09.92**

⑤④ Flèche à repliage automatisé pour grue.

③⑩ Priorité : **02.10.91 FR 9112383**

⑦③ Titulaire : **POTAIN**
18 rue de Charbonnières
F-69130 Ecully (FR)

④③ Date de publication de la demande :
07.04.93 Bulletin 93/14

⑦② Inventeur : **Aquino, François**
Aillant
F-42720 Pouilly S/Charlieu (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
06.07.94 Bulletin 94/27

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE

⑦④ Mandataire : **Bratel, Gérard et al**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU
B.P. 3011
F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)

⑤⑥ Documents cités :
DE-U- 8 433 323
FR-A- 2 368 430
FR-A- 2 368 430
FR-A- 2 550 176

EP 0 536 060 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

La présente invention se rapporte au domaine des grues à montage automatisé, notamment des grues à tour utilisées sur les chantiers de construction de bâtiments et de travaux publics, grues qui doivent être repliées fréquemment pour leur transport sur route d'un chantier à un autre, ou d'un emplacement à un autre, dans les meilleures conditions possibles de rapidité et de sécurité, sans intervention manuelle. Plus précisément, cette invention concerne une flèche repliable automatiquement pour ce genre de grues, et plus particulièrement encore elle est relative à un dispositif de repliage/dépliage d'une flèche réalisée en plusieurs éléments, qui permet de passer d'une position de travail, avec les éléments de flèche alignés, à une position repliée pour le transport de la grue dans son ensemble, et inversement de la position repliée de transport à la position de travail.

Aussi bien pour des grues à tour à mât pliable que pour des grues à tour à mât télescopique, à montage automatisé, de nombreuses solutions existent pour le repliage de la flèche l'amenant en position de transport de la grue.

Selon un premier type, décrit par exemple dans le brevet français N° 2 306 158, la flèche comporte deux éléments, respectivement un pied de flèche articulé à la tête d'un mât télescopique et une pointe de flèche articulée à l'extrémité avant du pied de flèche, tandis qu'un câble de longueur constante relie un point fixe de la tête du mât à un point fixe de la pointe de flèche, de telle façon que pendant le télescopage du mât la flèche passe d'une position repliée à la position alignée de travail et inversement. Ce dispositif de repliage de flèche nécessite que la grue soit équipée par ailleurs d'un ensemble de poinçons et de tirants servant à relever la flèche lors du télescopage du mât. Dans cette réalisation, le câble de longueur constante et l'ensemble de poinçons et de tirants doivent être réglés périodiquement, en particulier pour compenser l'allongement permanent des câbles qui évolue dans le temps.

Selon un deuxième type, décrit par exemple dans le brevet français N° 2 550 176, la flèche articulée au sommet d'un mât est réalisée en deux ou plusieurs éléments articulés les uns aux autres, et un système d'accouplement à barres, disposé au niveau de chaque articulation et commandé par un tirant reliant un organe dudit système d'accouplement à un point fixe du sommet du mât ou d'un élément de flèche, assure le dépliage ou le repliage de la flèche pendant le télescopage du mât dans le cas où ce dernier est télescopique, ou indépendamment pendant le relevage de la flèche. Contrairement au dispositif précédent, ce dispositif permet d'obtenir et de conserver une bonne précision dans le temps ; néanmoins il présente quelques contraintes qui limitent son bon emploi à des grues à mât télescopique, car lorsque le mât n'est pas

télescopique la commande du relevage de la flèche s'effectue en réalisant un mouflage entre le câble arrière de retenue et le châssis tournant de la grue et en commandant le mouflage par un treuil de montage, ce qui complique la réalisation et nuit à la précision de l'ensemble.

Selon encore un troisième type, décrit par exemple dans le brevet français N° 2 368 430, la flèche articulée au sommet d'un mât est réalisée par au moins deux éléments de flèche reliés entre eux de façon articulée par l'intermédiaire d'un tronçon de pliage de flèche. Dans la réalisation décrite par le document cité, le tronçon de pliage a pour fonction de rabattre latéralement la deuxième partie de la flèche contre la première partie, lorsque celle-ci est elle-même rabattue contre le mât de la grue pour le transport. Le tronçon de pliage de cette réalisation connue n'a donc pas pour but de replier et déplier la flèche dans un plan vertical.

Partant de ce qui précède, la présente invention fournit une réalisation de flèche repliable de grue, du genre comprenant un tronçon intermédiaire de pliage, qui a pour but d'assurer le repliage et le dépliage de la flèche dans le plan vertical uniquement, indépendamment des autres phases de montage de la grue et en évitant les divers inconvénients exposés ci-dessus.

A cet effet, une flèche de grue selon l'invention comprend de façon connue au moins deux éléments de flèche principaux, dont un pied de flèche et une pointe de flèche, de relativement grande longueur et au moins un élément intermédiaire de pliage de flèche, de relativement faible longueur, s'intercalant entre deux éléments de flèche principaux, tous les éléments de flèche étant articulés les uns aux autres autour d'axes sensiblement horizontaux au niveau de leurs membrures inférieures ; cette flèche de grue est caractérisée essentiellement en ce que le ou chaque élément intermédiaire de pliage de flèche est relié à un élément principal de flèche adjacent par un organe motorisé commandant le pivotement de cet élément intermédiaire autour de son axe d'articulation audit élément principal, tandis que l'autre élément principal de flèche adjacent est relié au précédent élément principal par un ensemble d'accouplement à au moins trois organes articulés, dont le ou un organe central est relié aussi par articulation à un point fixe de l'élément intermédiaire de pliage de flèche, provoquant ainsi le pivotement de cet autre élément principal de flèche autour de son axe d'articulation à l'élément intermédiaire.

Selon une forme de réalisation simple de l'invention, appliquée à une flèche composée seulement de deux éléments principaux, à savoir un pied de flèche et une pointe de flèche, et d'un unique élément intermédiaire de pliage de flèche intercalé entre le pied de flèche et la pointe de flèche, l'élément intermédiaire de pliage de flèche est relié au pied de flèche par l'or-

gane motorisé précité, tandis que l'ensemble d'accouplement, à trois organes articulés, relie la pointe de flèche au pied de flèche, l'élément central de cet ensemble étant relié aussi par articulation à un point fixe de l'élément intermédiaire de pliage de flèche.

Ainsi, un organe motorisé commande directement le pivotement de l'élément intermédiaire de flèche par rapport au pied de flèche, et l'ensemble d'accouplement provoque, simultanément et en conséquence du mouvement précédent, le pivotement de la pointe de flèche par rapport à l'élément intermédiaire, de sorte qu'au total on obtient le repliage complet de la flèche, la pointe de flèche étant rabattue sur le pied de flèche.

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'organe motorisé reliant l'élément intermédiaire de pliage de flèche au pied de flèche est un vérin hydraulique à double effet, dont le corps est articulé à l'extrémité de la membrure supérieure du pied de flèche et dont la tige est articulée à un sommet de l'élément intermédiaire de pliage de flèche, ou vice versa.

Selon une forme de réalisation particulière, l'élément intermédiaire de pliage de flèche comporte deux sommets décalés longitudinalement et reliés par une double triangulation latérale aux membrures inférieures dudit élément, le premier sommet, de hauteur sensiblement supérieure à celle de l'autre sommet, recevant l'extrémité de la tige ou du corps du vérin, et le second sommet recevant l'articulation de l'organe central de l'ensemble d'accouplement reliant la pointe de flèche au pied de flèche.

Suivant une autre particularité, le pied de flèche comporte à son extrémité avant un support double, formé de deux parties symétriques par rapport au plan médian longitudinal de la flèche, de hauteur sensiblement égale à celle de la flèche et dont le sommet porte un axe d'articulation d'une extrémité du premier organe de l'ensemble d'accouplement.

Suivant une autre caractéristique, l'ensemble d'accouplement à trois organes articulés comprend une première bielle simple ou multiple, reliant l'axe d'articulation porté par le support double précité, disposé sur le pied de flèche, à un axe d'articulation disposé à une première extrémité de l'organe central, un levier coudé à deux branches formant ledit organe central, dont le coude reçoit l'articulation sur le second sommet de l'élément intermédiaire de pliage de flèche, et une deuxième bielle simple ou multiple reliant un axe d'articulation disposé à l'autre extrémité de l'organe central à une articulation fixe disposée à l'extrémité arrière de la membrure supérieure de la pointe de flèche.

Quels que soient les détails de construction du dispositif de repliage de la flèche, ce dispositif est conçu de telle façon que, lorsque la tige du vérin est rentrée, la pointe de flèche est entièrement rabattue sur le pied de flèche, ces deux éléments se trouvant alors sensiblement parallèles, et que, lorsque la tige

du vérin est entièrement sortie, on obtient un alignement du pied de flèche, de l'élément intermédiaire et de la pointe de flèche, pour former notamment une flèche horizontale distributrice, c'est-à-dire une flèche de grue le long de laquelle peut se déplacer un chariot de distribution de charges, roulant sur les membrures inférieures des trois éléments de flèche alignés. De plus, dans le cas d'une flèche horizontale distributrice, le dispositif de repliage de flèche selon l'invention permet, lors du repliage de la flèche, la récupération du "mou" du câble de levage et du câble de distribution, quelle que soit la position de la pointe de flèche par rapport au pied de flèche.

Dans l'ensemble on réalise ainsi une flèche de grue dont le repliage et le dépliage s'effectuent automatiquement et indépendamment de la phase de montage de la grue sur laquelle la flèche est montée, et qui peut équiper n'importe quel type de grue.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de cette flèche à repliage automatisé :

Figure 1 montre, en vue de côté, une grue à montage automatisé en position de travail, équipée d'une flèche repliable conforme à la présente invention ;

Figure 2 montre plus en détail et en vue de côté le dispositif de repliage de flèche, lorsque la flèche est dépliée ;

Figure 3 est une vue en plan par dessus, partielle de cette flèche en position dépliée, en correspondance avec la figure 2 ;

Figures 4, 5 et 6 sont des vues de côté similaires à la figure 2, illustrant plusieurs phases du repliage de la flèche.

La grue à tour représentée schématiquement à la figure 1 comprend, de façon connue, un châssis de base fixe ou roulant 1 supportant, par l'intermédiaire d'un dispositif d'orientation 2, un châssis tournant 3 qui porte à l'arrière un contrepoids 4 et à l'avant duquel est articulé, autour d'un axe horizontal 5, un mât pliable 6 composé d'un mât de base 7 et d'un mât supérieur 8 reliés l'un à l'autre par articulation sur leur face arrière autour d'un axe horizontal 9. Cette grue est pourvue d'une flèche distributrice 10, repliable selon l'invention, réalisée ici en trois éléments successifs désignés respectivement comme pied de flèche 11, élément intermédiaire de pliage de flèche 12 et pointe de flèche 13, reliés entre eux par des articulations 14,15 autour d'axes horizontaux disposés au niveau de leurs membrures inférieures (la notion de membrure "inférieure" étant définie par référence à la flèche en position horizontale de travail).

Le mât supérieur 8 est relié au châssis tournant 3 par l'intermédiaire de deux haubans de dressage 16 disposés symétriquement de part et d'autre du mât 6 et articulés respectivement autour d'un axe horizon-

tal 17 situé à la base du mât supérieur 8 et autour d'un axe horizontal 18 disposé à la partie arrière du châssis tournant 3.

La flèche 10 est articulée au sommet du mât 6 autour d'un axe horizontal 19 et est maintenue en position par un tirant 20 reliant un point fixe 21 de la membrure supérieure 22 du pied de flèche 11 au sommet 23 d'un poinçon rigide 24 incliné vers l'arrière de la grue et articulé à la base du pied de flèche 11 autour d'un axe horizontal 25, ledit poinçon 24 étant lui-même maintenu en position par un tirant arrière de retenue 26 reliant le sommet 23 de ce poinçon rigide 24 à un point fixe 27 disposé à la partie arrière du châssis tournant 3.

La grue est motorisée pour son montage, c'est-à-dire pour le dressage du mât 6, le relevage et le dépliage de la flèche 10. Comme montré en détail à la figure 2, la flèche 10 de section courante triangulaire comprend une membrure supérieure 22,28 respectivement pour le pied de flèche 11 et la pointe de flèche 13, deux membrures inférieures 29,30,31, respectivement pour le pied de flèche 11, l'élément intermédiaire de pliage de flèche 12 et la pointe de flèche 13, formant la base de la section triangulaire, et un ensemble de barres de triangulation 32 reliant la membrure supérieure 22,28 et les membrures inférieures 29,30,31 entre elles pour former une section triangulaire rigide.

L'élément intermédiaire de pliage de flèche 12, de relativement faible longueur, par rapport à celles du pied de flèche 11 et de la pointe de flèche 13, comprend deux sommets 33, 34, décalés longitudinalement, réunis aux membrures inférieures 30 par des barres de triangulation 35 et aussi sensiblement décalés en hauteur. Le sommet 33 le plus haut, situé en regard du pied de flèche 11, est disposé dans le plan médian de la flèche 10, tandis que le sommet 34 situé en regard de la pointe de flèche 13 est double et est disposé sensiblement à l'aplomb des membrures inférieures 30 dudit élément intermédiaire de pliage de flèche 12 et au niveau de la membrure supérieure 28 de la pointe de flèche 13 lorsque les éléments de la flèche 10 sont alignés.

Le dispositif de repliage de la flèche 10 selon l'invention comprend un vérin hydraulique à double effet 36 dont le corps 37 est articulé en 38 à l'extrémité de la membrure supérieure 22 du pied de flèche 11, et dont la tige 39 est articulée au sommet 33 de l'élément de pliage de flèche 12, et un ensemble d'accouplement 40 réalisé en deux parties symétriques par rapport au plan médian longitudinal de la flèche 10, constituées chacune d'un levier coudé 41 et de deux doubles bielles 42,43 reliant la pointe de flèche 13 au pied de flèche 11 par l'intermédiaire de l'élément de pliage de flèche 12. Le levier coudé 41 comporte deux branches 44,45, formant un angle obtus orienté vers l'intérieur de la flèche 10, et ce levier 41 est articulé, au niveau de son coude 46, au sommet 34 de

l'élément intermédiaire de pliage de flèche 12. La première double bielle 42 réunit par deux articulations 47,48, respectivement, la partie supérieure d'un support 49 fixé à l'extrémité avant du pied de flèche 11, et l'extrémité libre de la branche postérieure 44 du levier coudé 41. En correspondance avec la disposition des bielles 42, le support 49 est un support double, formé de deux parties symétriques par rapport au plan médian longitudinal de la grue ; la hauteur du support double 49 est sensiblement égale à celle de la flèche 10. La deuxième double bielle 43 réunit par deux articulations 50,51, respectivement, l'extrémité libre de la branche antérieure 45 du levier coudé 41 et l'extrémité arrière de la membrure supérieure 28 de la pointe de flèche 13.

Les éléments 11,12,13 de la flèche 10 étant en position alignée comme montré aux figures 2 et 3, le vérin 36 a sa tige 39 sortie entièrement du corps 37 et sensiblement alignée avec la membrure supérieure 28 de la pointe de flèche 13 et avec la partie de l'ensemble d'accouplement 40 formée par la deuxième bielle 43 et par la branche antérieure 45 du levier coudé 41, de telle façon qu'en service les efforts longitudinaux de la partie supérieure de la flèche 10 se transmettent sans discontinuité importante de la pointe de flèche 13 au pied de flèche 11.

A partir de la position dépliée montrée aux figures 2 et 3, le repliage de la flèche 10 illustré par les figures 4 à 6 s'effectue de la manière suivante :

En actionnant le vérin hydraulique à double effet 36 dans le sens rentrant, la tige 39 s'enfonce dans le corps 37 dudit vérin 36 et la distance entre les articulations 33,38 portées respectivement par l'élément intermédiaire de pliage de flèche 12 et par le pied de flèche 11 se raccourcit. De ce fait, l'ensemble constitué des deux éléments de flèche 12,13 pivote autour de l'articulation 14 de la flèche 10. En même temps, la distance entre les articulations 47,51 portées respectivement par le pied de flèche 11 et par la pointe de flèche 13 se raccourcit également, entraînant la rotation du levier coudé 41 autour de l'articulation 34 de l'élément intermédiaire de pliage de flèche 12 et en conséquence le pivotement de la pointe de flèche 13 autour de l'articulation 15 de la flèche 10.

On constate ainsi que simultanément l'élément intermédiaire de pliage de flèche 12 et la pointe de flèche 13 pivotent respectivement autour des articulations 14 et 15 de la flèche 10, en passant par les positions intermédiaires des figures 4 et 5, jusqu'à ce que la pointe de flèche 13 soit située entièrement au-dessus du pied de flèche 11.

Dans cette configuration finale montrée à la figure 6, on voit que la pointe de flèche 13 est renversée et occupe une position sensiblement parallèle au pied de flèche 11, tandis que l'élément intermédiaire de pliage de flèche 12 est basculé et occupe une position sensiblement perpendiculaire au pied de flèche 11. Dans ces conditions, pour obtenir une hauteur re-

pliée minimale pour le transport de la grue, l'élément intermédiaire de pliage de flèche 12 doit posséder une longueur sensiblement égale à la somme des hauteurs du pied de flèche 11 et de la pointe de flèche 13.

Il va de soi que pour procéder au dépliage de la flèche 10, à partir de la position repliée de la figure 6, on provoque les mouvements inverses, en commandant le vérin 36 dans le sens de la sortie de sa tige 39, de manière à passer successivement par les positions intermédiaires des figures 5 puis 4, avant d'atteindre la position finale dépliée des figures 2 et 3.

La motorisation du vérin 36 pouvant être commandée indépendamment des autres mouvements de montage de la grue, le repliage de la flèche 10 peut s'effectuer dans n'importe quelle position de la flèche 10 et de la grue équipée de cette flèche.

Comme il va de soi, et comme il résulte de ce qui précède, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de cette flèche à repliage automatisé pour grue qui a été décrite ci-dessus, à titre d'exemple ; elle embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application fondées sur le même principe. Ainsi, l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention :

- par l'utilisation d'un organe motorisé à fonctions d'allongement et de raccourcissement autre qu'un vérin hydraulique à double effet, des moyens équivalents tels que vérins pneumatiques ou électriques, mécanisme à crémaillère, ou à roue tangente et vis sans fin, etc. étant naturellement utilisables ;
- par une modification du détail de l'ensemble d'accouplement, éventuellement en prévoyant plus de trois organes articulés ;
- par une modification du nombre des vérins, bielles, etc..., ces organes pouvant être simples, doubles ou multiples ;
- par une disposition inversée, en ce sens que le pied de flèche, et la pointe de flèche seraient échangés, par rapport à la disposition de l'organe motorisé et de l'ensemble d'accouplement ;
- par une application du même principe à des flèches de grues composées de plus de trois éléments, toujours avec des éléments de flèche principaux et des éléments intermédiaires de plus faible longueur, un dispositif de repliage tel que décrit ci-dessus étant associé à chaque élément intermédiaire ;
- par une adaptation du même principe de flèche repliable à d'autres types d'engins de levage, tels que grues à tour à mât télescopique, grues à tour à montage par éléments, grues à flèche relevable.

Revendications

1. Flèche à repliage automatisé pour grue, comprenant au moins deux éléments de flèche principaux, dont un pied de flèche (11) et une pointe de flèche (13), de relativement grande longueur, et au moins un élément intermédiaire de pliage de flèche (12), de relativement faible longueur, s'intercalant entre deux éléments de flèche principaux, tous les éléments de flèche (11, 12, 13) étant articulés les uns aux autres autour d'axes sensiblement horizontaux (14, 15) au niveau de leurs membrures inférieures (29,30,31), caractérisée en ce que le ou chaque élément intermédiaire de pliage de flèche (12) est relié à un élément principal de flèche adjacent (11) par un organe motorisé (36) commandant le pivotement de cet élément intermédiaire (12) autour de son axe d'articulation (14) audit élément principal (11), tandis que l'autre élément principal de flèche adjacent (13) est relié au précédent élément principal (11) par un ensemble d'accouplement (40) à au moins trois organes articulés (41,42,43), dont le ou un organe central (41) est relié aussi par articulation (en 34) à un point fixe de l'élément intermédiaire de pliage de flèche (12), provoquant ainsi le pivotement de cet autre élément principal de flèche (13) autour de son axe d'articulation (15) à l'élément intermédiaire (12).
2. Flèche à repliage automatisé pour grue selon la revendication 1 caractérisée en qu'elle comprend deux éléments principaux, à savoir un pied de flèche (11) et une pointe de flèche (13), et un unique élément intermédiaire de pliage de flèche (12) intercalé entre le pied de flèche (11) et la pointe de flèche (13), et en ce que l'élément intermédiaire de pliage de flèche (12) est relié au pied de flèche (11) par l'organe motorisé précité (36), tandis que l'ensemble d'accouplement (40), à trois organes articulés (41,42,43), relie la pointe de flèche (13) au pied de flèche (11), l'élément central (41) de cet ensemble (40) étant relié aussi par articulation (en 34) à un point fixe de l'élément intermédiaire de pliage de flèche (12).
3. Flèche à repliage automatisé pour grue selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'organe motorisé reliant l'élément intermédiaire de pliage de flèche (12) au pied de flèche (11) est un vérin hydraulique à double effet (36), dont le corps (37) est articulé (en 38) à l'extrémité de la membrure supérieure (22) du pied de flèche (11) et dont la tige (39) est articulée à un sommet (33) de l'élément intermédiaire de pliage de flèche (12), ou vice versa.

4. Flèche à repliage automatisée pour grue selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'élément intermédiaire de pliage de flèche (12) comporte deux sommets (33,34) décalés longitudinalement et reliés par une double triangulation latérale (35) aux membrures inférieures (30) dudit élément (12), le premier sommet (33), de hauteur sensiblement supérieure à celle de l'autre sommet (34), recevant l'extrémité de la tige (39) ou du corps (37) du vérin (36), et le second sommet (34) recevant l'articulation de l'organe central (41) de l'ensemble d'accouplement (40) reliant la pointe de flèche (13) au pied de flèche (11). 5
5. Flèche à repliage automatisé pour grue selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que le pied de flèche (11) comporte à son extrémité avant un support double (49), formé de deux parties symétriques par rapport au plan médian longitudinal de la flèche (10), de hauteur sensiblement égale à celle de la flèche (10) et dont le sommet porte un axe d'articulation (47) d'une extrémité du premier organe (42) de l'ensemble d'accouplement (40). 10
6. Flèche à repliage automatisé pour grue selon l'ensemble des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que l'ensemble d'accouplement (40) à trois organes articulés comprend une première bielle simple ou multiple (42), reliant l'axe d'articulation (47) porté par le support double précité (49), disposé sur le pied de flèche (11), à un axe d'articulation (48) disposé à l'extrémité d'une branche (44) d'un levier coudé (41) formant l'organe central, levier dont le coude (46) reçoit l'articulation sur le second sommet (34) de l'élément intermédiaire de pliage de flèche (12), et une deuxième bielle simple ou multiple (43) reliant un axe d'articulation (50) disposé à l'extrémité de l'autre branche (45) de l'organe central (41) à une articulation fixe (51) disposée à l'extrémité arrière de la membrure supérieure (28) de la pointe de flèche (13). 15
7. Flèche à repliage automatisé pour grue selon la revendication 6, caractérisée en ce que les deux branches (44,45) du levier coudé (41) forment un angle obtus orienté vers l'intérieur de la flèche (10). 20
8. Flèche à repliage automatisé pour grue selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que l'ensemble d'accouplement (40) est réalisé en deux parties symétriques par rapport au plan médian longitudinal de la flèche (10), chaque partie de cet ensemble étant constituée d'un levier coudé (41) et de deux doubles bielles (42,43). 25

9. Flèche à repliage automatisé pour grue selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisée en ce que l'élément intermédiaire de pliage de flèche (12) possède une longueur sensiblement égale à la somme des hauteurs du pied de flèche (11) et de la pointe de flèche (13). 30

10. Flèche à repliage automatisé pour grue selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle est articulée autour d'un axe horizontal (19) au sommet d'un mât (6) pliable ou télescopique, pour constituer une grue à tour à montage automatisé. 35

Patentansprüche

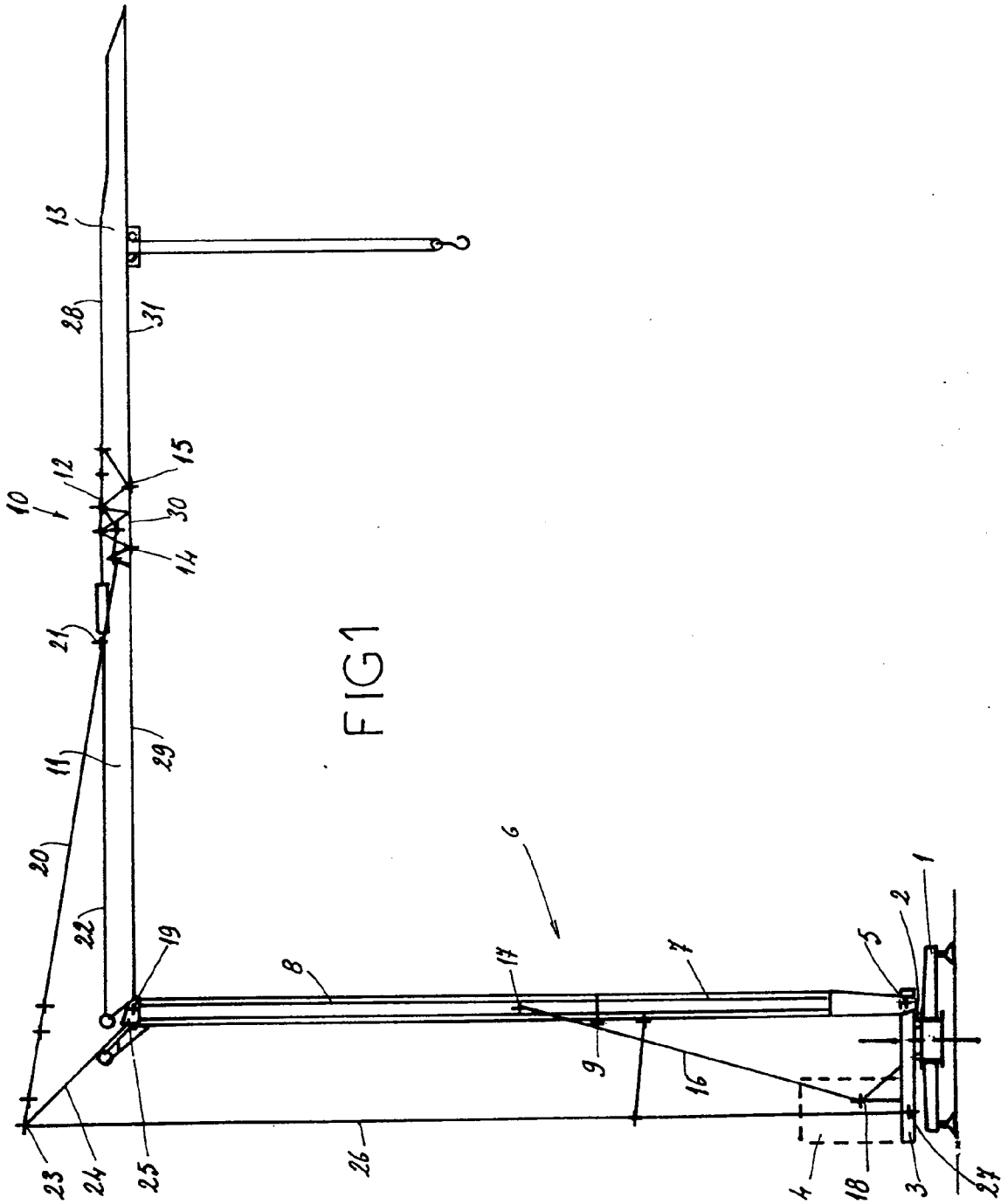
1. Selbsttätig klappbarer Kranausleger mit mindestens zwei Auslegerhauptelementen, und zwar einem Auslegerfußstück (11) und einem Auslegerspitzstück (13) relativ großer Länge und mindestens einem zwischengeordneten Auslegerklappelement (12) relativ geringer Länge, das zwischen zwei Hauptauslegerstücke geschaltet ist, wobei alle Elemente des Auslegers (11, 12, 13) gelenkig miteinander um im wesentlichen horizontale Achsen (14, 15) in Höhe ihrer Untergurte (29, 30, 40) schwenkbeweglich miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das oder jedes zwischengeschaltete Auslegerklappelement (12) mit einem benachbarten Auslegerhauptstück (14) durch ein Antriebsorgan (36) verbunden ist, das die Verschwenkung dieses zwischengeschalteten Elementes (12) um seine Schwenkachse (14) an dem genannten Hauptstück (11) betätigt, während das andere benachbarte Auslegerhauptstück (13) mit dem vorhergehenden Hauptstück (11) durch eine Kupplungsanordnung (40) mit mindestens drei Gelenkstücken (41, 42, 43) verbunden ist, von denen das oder ein zentrales Stück (41) auch gelenkig (in 34) mit einem Fixpunkt des zwischengeschalteten Auslegerklappelementes (12) verbunden ist und so die Verschwenkung dieses anderen Auslegerhauptstückes (13) um seine Schwenkachse (15) am zwischengeschalteten Element (12) bewirkt. 40
2. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er zwei Hauptstücke, und zwar ein Auslegerfußstück (11) und ein Auslegerspitzstück (13) beinhaltet und ein einziges zwischengeschaltetes Auslegerklappelement (12), das zwischen das Auslegerfußstück (11) und das Auslegerspitzstück (13) geschaltet ist und ferner das zwischengeschaltete Auslegerklappelement (12) mit dem Auslegerfußstück (11) durch das Antriebsglied 45

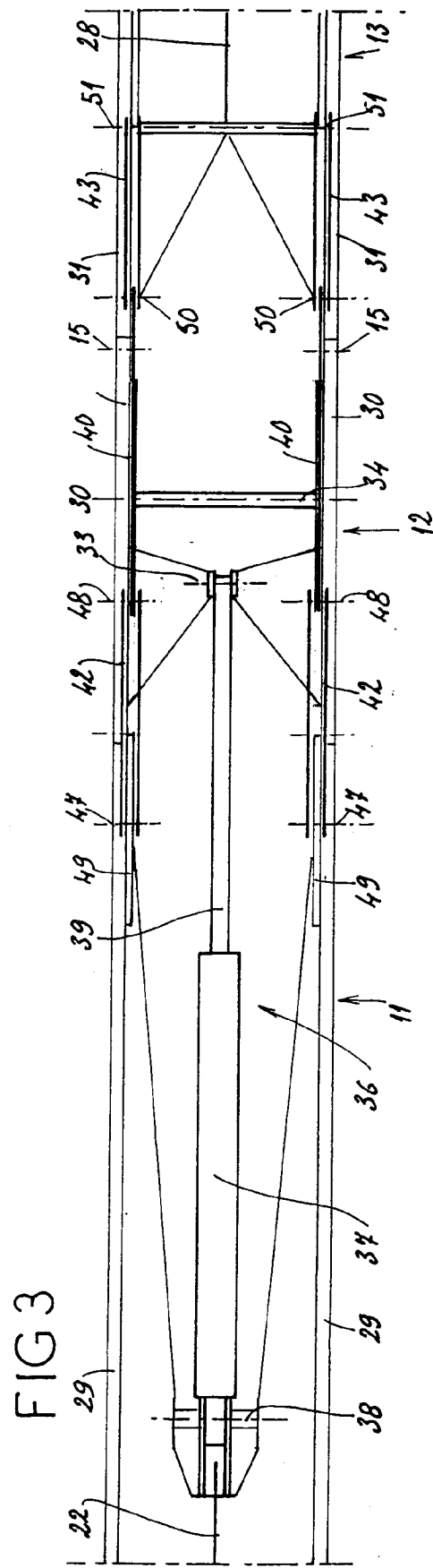
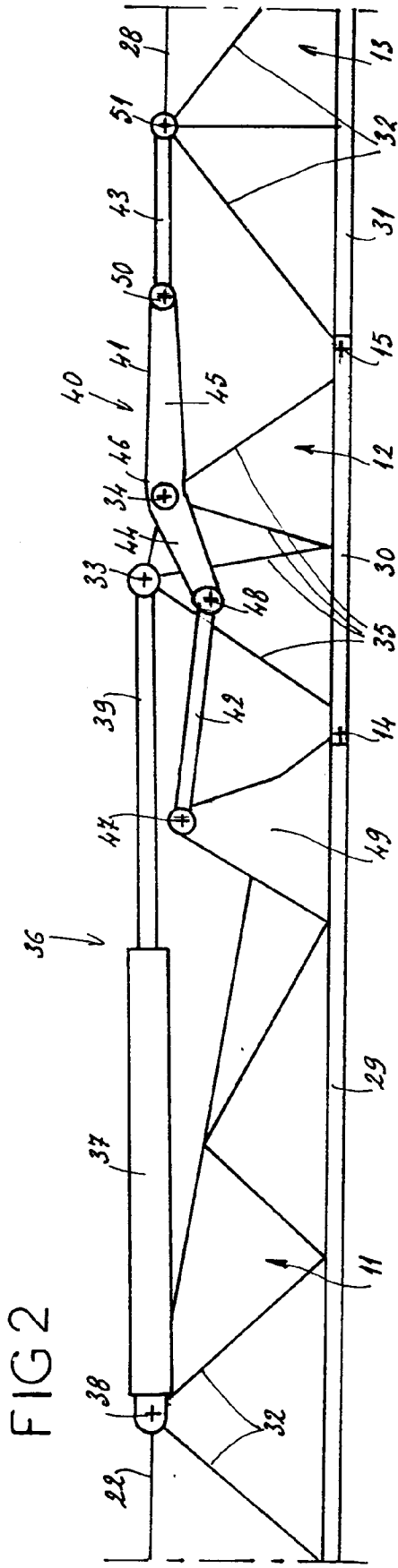
- (36) verbunden ist, während die Kupplungsanordnung (40) aus drei Gelenkgliedern (41, 42, 43) das Auslegerspitzenstück (13) mit dem Auslegerfußstück (11) verbindet und das Zentralglied (41) dieser Kupplungsanordnung (40) auch gelenkig (in 34) mit einem Festpunkt des zwischengeschalteten Auslegerklappelementes (12) verbunden ist.
3. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsglied, das das zwischengeschaltete Auslegerklappelement (12) mit dem Auslegerfußstück (11) verbindet, ein doppeltwirkender Hydraulikzylinder (36) ist, dessen Zylinderkörper (37) am Ende des Obergurtes (22) des Auslegerfußstückes (11) angelenkt (in 38) ist und dessen Kolbenstange (39) an einem spitzen Knotenpunkt (33) des zwischengeschalteten Auslegerklappelementes (12) angelenkt ist, oder umgekehrt.
4. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischengeschaltete Auslegerklappelement (12) zwei Spitzenknotenpunkte (33, 34) aufweist, die in Längsrichtung versetzt sind und durch eine doppelte seitliche Dreieckverstrebung (35) mit den Untergurten (30) des Elementes (12) verbunden sind, wobei der erste Spitzenknotenpunkt (33), dessen Höhe etwas größer ist als diejenige des anderen Spitzenknotenpunktes (34) das Ende der Kolbenstange oder des Zylinderkörpers (37) des Hydraulikzylinders (36) aufnimmt und der zweite Spitzenknotenpunkt (34) die Anlenkung des zentralen Gliedes (34) der Kupplungsanordnung (40) aufnimmt, das das Auslegerspitzenstück (13) mit dem Auslegerfußstück (11) verbindet.
5. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslegerfußstück (11) an seinem vorderen Ende einen Doppelsupport (49) trägt, der aus zwei bezüglich der Mittellängsebene des Auslegers (10) symmetrischen Teilstücken gebildet ist, deren Höhe gleich derjenigen des Auslegers (10) ist und deren Spitze eine Schwenkachse (37) eines Endes des ersten Gliedes (42) der Kupplungsanordnung (40) trägt.
6. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsanordnung (40) mit drei Gelenkgliedern ein erstes einfaches oder mehrfaches Pleuel (42) trägt, das die Schwenkachse (37), getragen von dem doppelten Support (49) und am Auslegerfußstück (11) angeordnet, mit einer Schwenkachse (48) verbindet, die am Ende eines Armes (44) eines gebogenen Hebels (41) angeordnet ist, der das zentrale Glied bildet, einem Hebel, dessen Krümmungsbereich (46) die Anlenkung am zweiten Spitzenknotenpunkt (34) des zwischengeschalteten Auslegerklappelementes (12) aufnimmt, wobei ein zweites einfaches oder mehrfaches Pleuel (43) eine Schwenkachse (50), die am Ende des anderen Armes (45) des zentralen Gliedes (41) angeordnet ist, mit einer ortsfesten Anlenkung (51) verbindet, die am hinteren Ende des Obergurtes (28) des Auslegerspitzenstückes (13) angeordnet ist.
7. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Arme (44, 45) des gekrümmten Hebels (41) einen stumpfen Winkel bilden, der zum inneren des Auslegers (10) gerichtet ist.
8. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsanordnung (40) aus zwei bezüglich der Mittellängsebene des Auslegers (10) symmetrischen Abschnitten gebildet ist, wobei jeder Abschnitt der Anordnung aus einem gekrümmten Hebel (41) und zwei doppelten Pleueln (42, 43) gebildet ist.
9. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischengeschaltete Auslegerklappelement (12) eine Länge gleich der Summe der Höhen des Auslegerfußstückes (11) und des Auslegerspitzenstückes (13) besitzt.
10. Selbsttätig klappbarer Kranausleger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er um eine horizontale Achse (19) an der Spitze eines klappbaren oder teleskopischen Mastes (6) angeordnet ist, um einen automatisch erichtbaren Turmkran zu bilden.

Claims

1. Automatically folding crane jib, comprising at least two main jib sections, a jib base (11) and a jib outer end (13), which are relatively long, and at least one relatively short intermediate jib-folding section (12), interposed between two main jib sections, all the jib sections (11, 12, 13) being articulated on each other about substantially horizontal axes (14, 15) at the level of their bottom members (29, 30, 31), characterised in that the or each intermediate jib-folding section (12) is connected to an adjacent main jib section (11) by a motorised device (36) controlling the pivoting of this intermediate section (12) about its axis of ar-

- tication (14) on the said main section (11), while the other adjacent main jib section (13) is connected to the preceding main section (11) by a coupling assembly (40) with at least three articulated members (41, 42, 43), the middle one or ones of which (41) are also connected by articulation (at 34) to a fixed point on the intermediate jib-folding section (12), thus causing this other main jib section (13) to pivot about its axis of articulation (15) on the intermediate section (12).
2. Automatically folding crane jib according to Claim 1, characterised in that it comprises two main sections, namely a jib base (11) and a jib outer end (13), and a single intermediate jib-folding section (12) interposed between the jib base (11) and the jib outer end (13), and in that the intermediate jib-folding section (12) is connected to the jib base (11) by the above-mentioned motorised device (36), while the coupling assembly (40), with three articulated members (41, 42, 43), connects the jib outer end (13) to the jib base (11), the middle member (41) of this assembly (40) being also connected by articulation (at 34) to a fixed point on the intermediate jib-folding section (12).
 3. Automatically folding crane jib according to Claim 2, characterised in that the motorised device connecting the intermediate jib-folding section (12) to the jib base (11) is a double-acting hydraulic jack (36), the body (37) of which is articulated (at 38) on the end of the top member (22) of the jib base (11) and the stem (39) of which is articulated on a vertex (33) of the intermediate jib-folding section (12), or vice versa.
 4. Automatically folding crane jib according to Claim 3, characterised in that the intermediate jib-folding section (12) has two longitudinally offset vertices (33, 34) connected by a double lateral triangulation (35) to the bottom members (30) of the said section (12), the first vertex (33), with a height appreciably greater than that of the other vertex (34), receiving the end of the stem (39) or of the body (37) of the jack (36), and the second vertex (34) receiving the articulation of the middle member (41) of the coupling assembly (40) connecting the jib outer end (13) to the jib base (11).
 5. Automatically folding crane jib according to any one of Claims 2 to 4, characterised in that the jib base (11) has at its front end a double support (49), composed of two parts which are symmetrical with respect to the longitudinal midplane of the jib (10), with a height substantially equal to that of the jib (10), and the vertex of which carries an axis of articulation (47) of one end of the first member (42) of the coupling assembly (40).
 6. Automatically folding crane jib according to Claims 4 and 5 together, characterised in that the coupling assembly (40) with three articulated members comprises a first single or multiple link (42) connecting the articulation axis (47) carried by the aforesaid double support (49), disposed on the jib base (11), to an articulation axis (48) disposed at the end of one arm (44) of an angled lever (41) forming the middle member, a lever whose angle (46) receives the articulation on the second vertex (34) of the intermediate jib-folding section (12), and a second single or multiple link (43) connecting an articulation axis (50) disposed at the end of the other arm (45) of the middle member (41) to a fixed articulation (51) disposed at the rear end of the top member (28) of the jib outer end (13).
 7. Automatically folding crane jib according to Claim 6, characterised in that the two arms (44, 45) of the angled lever (41) form an obtuse angle oriented towards the inside of the jib (10).
 8. Automatically folding crane jib according to Claim 6 or 7, characterised in that the coupling assembly (40) is produced in two parts which are symmetrical with respect to the longitudinal midplane of the jib (10), each part of this assembly consisting of an angled lever (41) and two double links (42, 43).
 9. Automatically folding crane jib according to any one of Claims 2 to 8, characterised in that the intermediate jib-folding section (12) has a length substantially equal to the sum of the heights of the jib base (11) and jib outer end (13).
 10. Automatically folding crane jib according to any one of Claims 1 to 9, characterised in that it is articulated about a horizontal axis (19) at the top of a collapsible or telescopic mast (6) to form a self-erecting tower crane.





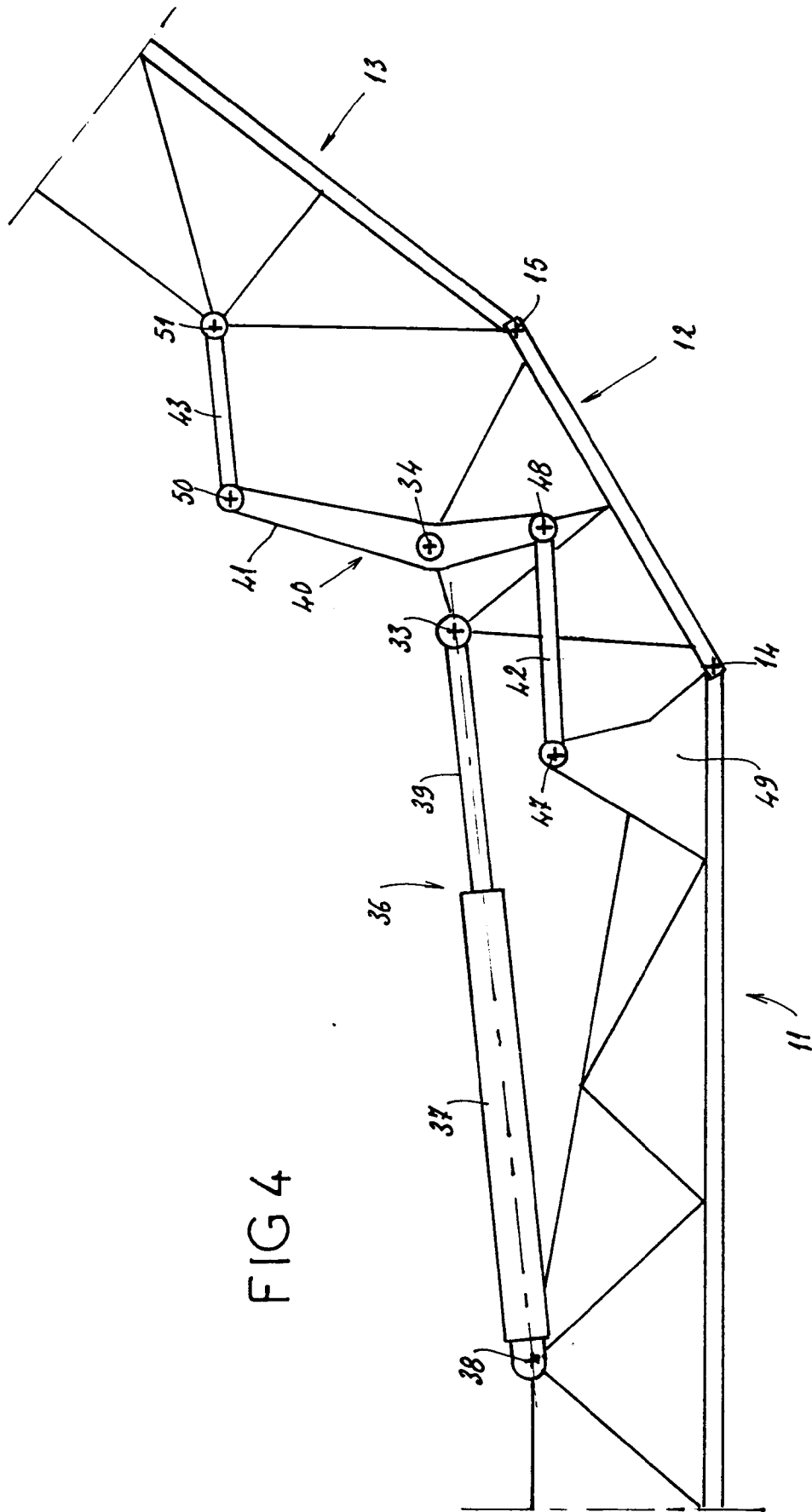


FIG 4

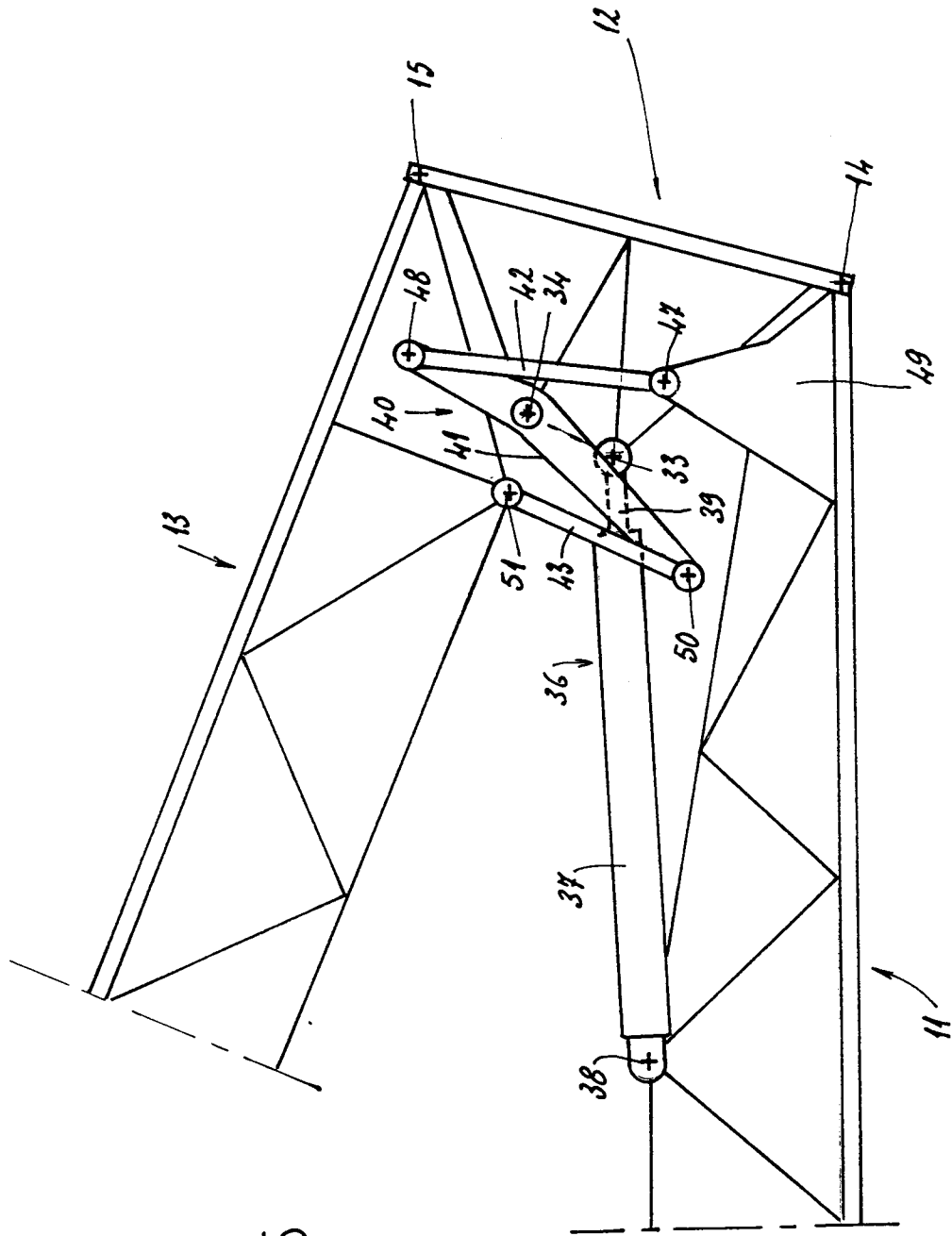


FIG 5

FIG 6

