

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : **2 550 176**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **83 13122**

51 Int Cl⁴ : B 66 C 23/34.

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22 Date de dépôt : 3 août 1983.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP1 « Brevets » n° 6 du 8 février 1985.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

71 Demandeur(s) : *SOCIETE ANONYME POTAIN.* — FR.

72 Inventeur(s) : Robert Moncorge.

73 Titulaire(s) :

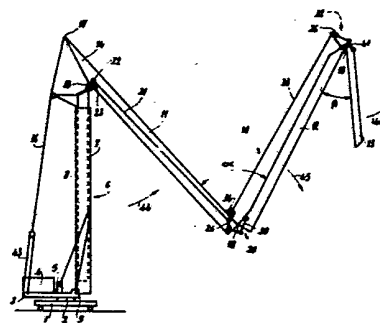
74 Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

54 Grue à flèche dépliable en plusieurs éléments articulés.

57 L'invention concerne une grue à flèche 10 articulée au
sommet d'un mât 6 et réalisée en plusieurs éléments 11, 12,
13 articulés les uns aux autres.

Pour le dépliage et le repliage automatique de la flèche 10,
il est prévu un système d'accouplement à barres 20, 32
disposé au niveau de chaque articulation 18, 19 de deux
éléments de flèche 11, 12, 13 entre eux. Chaque système
d'accouplement 20, 32 est commandé par un tirant 21, 33 qui
relie un levier 26, 36 dudit système à un point fixe 22, 34
porté soit par le sommet du mât 6, soit par un élément de
flèche 11. Le dispositif est entièrement intégré dans la flèche
10.

L'invention s'applique aux grues à mât télescopique 6 ou à
mât pliable, quel que soit le nombre des éléments articulés
composant la flèche 10 qui peut être distributrice, inclinée ou
relevable.



FR 2 550 176 - A1

D

"Grue à flèche dépliable en plusieurs éléments articulés"

La présente invention concerne une grue, notamment à mât pliable ou à mât télescopique, pourvue d'une flèche articulée au sommet du mât et réalisée en deux ou plusieurs éléments articulés les uns aux autres. L'invention est plus particulièrement relative au dispositif permettant le repliage d'une telle flèche le long du mât, ainsi que le dépliage de la flèche pour l'amener dans sa position déployée d'utilisation horizontale ou inclinée.

On connaît déjà divers dispositifs permettant de replier ou de déplier complètement et automatiquement les éléments de flèche d'une grue, par exemple pendant respectivement la contraction et l'extension du mât dans le cas d'une grue à mât télescopique, les mouvements de ces éléments s'effectuant de manière continue. C'est souvent la mise en tension du câble arrière de retenue de la flèche qui provoque le dépliage de cette flèche.

Les dispositifs de dépliage et de repliage actuellement connus comprennent généralement des câbles passant sur des poulies folles, et aboutissant aux différents éléments articulés de la flèche. Les organes de guidage des câbles leur font suivre un trajet plus ou moins complexe et surtout relativement éloigné des éléments de la flèche dans certaines parties, ce qui augmente l'encombrement de la grue pour son transport et son stockage, rend les dispositifs en question très vulnérables, et nécessite un temps de préparation important au montage. De plus, les dispositifs à câbles et poulies présentent, quels que soient leurs particularités de réalisation, des allongements permanents qui varient dans le temps et qui nuisent à la précision de fonctionnement. Le dépliage complet de la flèche s'effectue généralement en deux temps et comporte, dans certains cas, des risques de contact de la pointe de la flèche avec le sol. Enfin, les dispositifs actuels de dépliage et de repliage ne sont pas adaptables à des flèches formées d'un nombre quelconque d'éléments articulés, et conviennent seulement à des flèches formées de deux éléments.

La présente invention remédie à tous ces inconvénients, en fournissant un dispositif perfectionné de dépliage et de repliage entièrement intégré dans la flèche, permettant d'obtenir une grande précision, réalisant en une seule phase l'opération de dépliage de la flèche avec diverses possibilités de commande sans que la pointe de la flèche ne vienne toucher le sol, et adaptable à une flèche composée d'un nombre quelconque d'élé-

ments articulés.

A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet une grue à flèche dépliable en plusieurs éléments articulés comprenant au moins un système d'accouplement à barres disposé au niveau de l'articulation de deux éléments de flèche entr'eux et commandé par un tirant reliant un organe dudit système d'accouplement à un point fixe du sommet du mât de la grue ou d'un élément de flèche autre que les deux éléments de flèche considérés.

La grue possédant une flèche composée d'au moins deux éléments dont l'un appelé "pied de flèche" est articulé au sommet du mât, elle comporte selon l'invention au moins un système d'accouplement à barres disposé au niveau de l'articulation entre ledit pied de flèche et l'élément de flèche suivant, ledit système comprenant un organe articulé à une extrémité d'un tirant de commande disposé longitudinalement à l'intérieur du pied de flèche et ayant son autre extrémité brochée à un point fixe situé en porte-à-faux au sommet du mât. La commande directe du pivotement du pied de flèche, par exemple par traction sur le câble arrière de retenue amarré à la contreflèche solidaire de ce pied de flèche, provoque par l'intermédiaire du tirant, dont le brochage voit sa position se modifier par rapport au pied de flèche, une action sur le système d'accouplement à barres qui contrôle le déplacement de l'élément de flèche suivant.

Dans le cas d'une flèche composée de trois éléments articulés, appelés respectivement pied de flèche, tronçon intermédiaire de flèche et pointe de flèche, la grue comprend selon l'invention un premier système d'accouplement à barres réalisé comme indiqué plus haut, et permettant le dépliage du tronçon intermédiaire de flèche sur le pied de flèche, et un second système d'accouplement à barres analogue disposé au niveau de l'articulation entre le tronçon intermédiaire de flèche et la pointe de flèche, ce second système d'accouplement comprenant un organe articulé à une extrémité d'un tirant de commande dont l'autre extrémité est brochée à un point fixe porté par la partie antérieure du pied de flèche, le second système d'accouplement à barres permettant le dépliage de la pointe de flèche sur le tronçon intermédiaire de flèche. Les deux systèmes d'accouplement fonctionnent simultanément, et le tirant du second système, qui n'est pas logé dans un élément de flèche, sert de hauban pour la pointe de flèche dans la position déployée d'utilisation de la flèche.

Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, la grue comporte au moins un système d'accouplement à barres disposé au niveau de l'articulation entre eux éléments de flèche consécutifs et comprenant un levier avec un point fixe d'articulation porté par l'extrémité d'un premier élément de flèche, un point d'articulation à l'extrémité du tirant de commande, et un point d'articulation à une extrémité d'une bielle d'accouplement dont l'autre extrémité est articulée en un point fixe porté par la partie postérieure de l'élément de flèche suivant. Cette disposition particulièrement simple, est applicable aussi bien à la liaison entre le pied de flèche et le tronçon intermédiaire de flèche, qu'à la liaison entre le tronçon intermédiaire de flèche et la pointe de flèche.

Selon une autre forme de réalisation possible, la grue comporte au moins un système d'accouplement à barres disposé au niveau de l'articulation entre deux éléments de flèche consécutifs et comprenant un premier levier avec un point fixe d'articulation porté par la partie antérieure du premier élément de flèche, un point d'articulation à l'extrémité du tirant de commande, et un point d'articulation à une extrémité d'une barre d'accouplement dont l'autre extrémité est articulée sur un second levier prenant appui en un point fixe d'articulation porté par l'extrémité du premier élément de flèche et lié, par l'intermédiaire d'une bielle d'accouplement, à un point fixe porté par la partie postérieure de l'élément de flèche suivant. Cette disposition est applicable notamment à la liaison entre le pied de flèche et l'élément de flèche suivant.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le tirant de commande du système d'accouplement à barres associé à l'articulation entre le pied de flèche et l'élément de flèche suivant est réalisé en au moins deux éléments articulés les uns aux autres, de sorte que l'alignement des éléments de flèche s'effectue avant leur arrivée à la position finale et que le tirant soit quelque peu en ligne brisée une fois atteinte la position d'utilisation de la flèche. On supprime ainsi toute tension préjudiciable dans le pied de flèche et l'élément suivant, entre les membrures desquels aucun verrouillage n'est nécessaire.

Quels que soient les détails de construction du ou des systèmes d'accouplement à barres qui assurent le dépliage et le repliage de la flèche, ces systèmes ont l'avantage d'être totalement intégrés dans la structure de la flèche, d'où un gain d'encombrement au transport et au stockage, et une bonne protection de ces systèmes. En outre, ces

5 systèmes sont formés de barres, leviers, bielles ou autres organes analogues rigides et sans allongements permanents qui varient dans le temps contrairement aux câbles, et ils sont commandés par des tirants ayant la même particularité, ce qui permet d'obtenir une grande précision de fonctionnement du dispositif de dépliage et de repliage de la flèche, en évitant les réglages sur le chantier. La conception de ces systèmes d'accouplement permet aussi un dépliage complet de la flèche par un mouvement continu et en une seule phase, quel que soit le nombre d'éléments de flèche articulés les uns aux autres. Enfin les systèmes d'accouplement à barres sont indépendants de tous autres composants ou dispositifs annexes de la grue, ce qui rend le dispositif de dépliage et de repliage de flèche selon l'invention compatible avec tous systèmes connus de dépliage ou de télescopage du mât, ainsi qu'avec tous systèmes de commande de pivotement du pied de flèche articulé au sommet du mât, le relevage du pied de flèche provoquant toujours l'ouverture de l'angle entre ce pied de flèche et l'élément de flèche suivant.

10 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'exemples non limitatifs, une forme d'exécution de cette grue à flèche dépliable en plusieurs éléments articulés, ainsi qu'une variante :

15 Figure 1 montre une grue selon l'invention, avec mât télescopique dressé mais non déployé, la flèche étant en position repliée contre le mât ;

20 Figure 2 est une vue similaire à figure 1, la flèche étant en cours de dépliage ;

Figure 3 est une vue similaire à figures 1 et 2, montrant la grue en fin des opérations de dépliage de la flèche ;

30 Figure 4 montre la même grue avec son mât dressé et déployé, avant le début des opérations de dépliage de la flèche ;

Figure 5 est une vue de détail montrant le système d'accouplement à barres permettant le dépliage du tronçon intermédiaire de flèche sur le pied de flèche, en cours de dépliage, dans une forme de réalisation particulière ;

35 Figure 6 est une vue de détail montrant le système d'accouplement à barres permettant le dépliage de la pointe de flèche sur le tronçon intermédiaire de flèche, en cours de dépliage, dans une réalisa-

tion particulière ;

Figure 7 est une vue de détail montrant le système d'accouplement à barres permettant le dépliage du tronçon intermédiaire de flèche sur le pied de flèche, en cours de dépliage, dans une variante de réalisation.

5 La grue représentée très schématiquement sur les figures 1 à 4 comprend de façon connue une embase avec un châssis fixe ou roulant (1), supportant par l'intermédiaire d'un dispositif d'orientation (2) un châssis tournant (3) qui porte un contrepoids (4) et un chevalet (5). Cette grue comprend un mât télescopique (6) composé d'un élément de mât
10 extérieur (7) dans lequel peut coulisser un élément de mât intérieur (8). L'élément de mât extérieur (7) est monté pivotant autour d'un axe horizontal (9) sur la partie avant du châssis tournant (3), de sorte que l'ensemble du mât (6) peut être soit couché à l'horizontale (position de transport non représentée), soit dressé à la verticale comme le montre le dessin.
15 Des moyens de télescopage et de verrouillage du mât (6), non représentés, permettent de faire coulisser l'élément de mât intérieur (8) et de le maintenir en position haute - voir figure 4 - mais l'élément de mât intérieur (8) peut aussi rester rentré dans l'élément de mât extérieur (7) - voir figures 1 à 3.

20 La grue comprend une flèche distributrice (10) dépliable et repliable composée de plusieurs éléments articulés ; dans le cas ici pris pour exemple la flèche (10) se compose de trois éléments successifs dits respectivement pied de flèche (11), tronçon intermédiaire de flèche (12) et pointe de flèche (13).

25 Le pied de flèche (11) forme un ensemble monobloc avec la contreflèche (14). Cet ensemble est articulé en (15) au sommet de l'élément de mât intérieur (8), de manière à pouvoir être rabattu verticalement le long du mât (6) - voir figures 1 et 4. Un câble arrière de retenue (16) est prévu pour relier la pointe (17) de la contre-flèche (14) à la partie
30 arrière du châssis tournant (3) de l'embase.

Le tronçon intermédiaire de flèche (12) est articulé au pied de flèche (11) en (18), au niveau des membrures supérieures de ces deux éléments de flèche (11,12), ce qui permet de rabattre le tronçon intermédiaire de flèche (12) contre le pied de flèche (11). Enfin, la pointe
35 de flèche (13) est articulée au tronçon intermédiaire de flèche (12) en (19), au niveau des membrures inférieures de ces deux éléments de flèche, ce qui permet de replier la pointe de flèche (13) contre le tronçon intermé-

diaire de flèche (12).

Ainsi, avant le début du dépliage de la flèche (10), dans la position illustrée par la figure 1, les trois éléments (11,12,13) de cette flèche sont tous repliés les uns contre les autres et aussi contre le mât (6),
5 et ils occupent tous trois une position sensiblement verticale.

Entre le pied de flèche (11) et le tronçon intermédiaire de flèche (12) est prévu un premier système d'accouplement à barres (20), dont le détail est bien visible sur la figure 5. Ce premier système d'accouplement à barres (20) comprend un tirant de commande (21) disposé longitudinalement à l'intérieur du volume du pied de flèche (11), et broché à
10 sa première extrémité à un point fixe (22) situé à l'extrémité avant d'une poutre en porte-à-faux (23) encastrée au sommet de l'élément de mât intérieur (8). La seconde extrémité du tirant (21) est articulée en (24) à un premier bras (25) d'un levier coudé (26), prenant appui en
15 un point fixe d'articulation (27) porté par la partie antérieure du pied de flèche (11).

Sur le second bras (28) du levier coudé (26) est articulée en (29) une première extrémité d'une bielle d'accouplement (30), dont l'autre extrémité est articulée à un point fixe (31) porté par la partie postérieure
20 du tronçon intermédiaire de flèche (12).

L'expression "levier coudé" désigne ici l'organe d'accouplement (26) par allusion à sa forme particulière visible au dessin et notamment sur la figure 5. Néanmoins cet organe d'accouplement pourrait avoir toute autre configuration, par exemple triangulaire avec ou sans évidement
25 central, en conservant les mêmes positions relatives du point d'appui fixe (27) et des deux articulations (24,29), un autre contour possible de cet organe étant indiqué à titre d'exemple en (26').

Entre le tronçon intermédiaire de flèche (12) et la pointe de flèche (13) est prévu un second système d'accouplement à barres analogue
30 (32), dont le détail est bien visible sur la figure 6. Ce second système d'accouplement (32) comprend un tirant de commande (33), s'étendant sensiblement dans la direction longitudinale du tronçon intermédiaire de flèche (12). La première extrémité du tirant (33) est brochée à un point fixe (34) situé au niveau de la membrure supérieure du pied de
35 flèche (11), dans la partie antérieure de celui-ci. La seconde extrémité du tirant (33) est articulée en (35) à un levier coudé (36), dont un premier bras (37) prend appui en un point fixe d'articulation (38) porté par la

partie antérieure du tronçon intermédiaire de flèche (12). Sur le second bras (39) du levier coudé (36) est articulée en (40) une première extrémité d'une bielle d'accouplement (41), dont l'autre extrémité est articulée à un point fixe (42) porté par la partie postérieure de la pointe de flèche (13).

Il est à noter que le tirant de commande (33) de ce second système d'accouplement à barres (32) s'étend à l'extérieur du volume du tronçon intermédiaire de flèche (12), mais reste proche de ce tronçon intermédiaire (12). Ainsi, dans la position repliée de la flèche (voir figure 1 ou 4), le tirant (33) passe longitudinalement entre le pied de flèche (11) et le tronçon intermédiaire de flèche (12), pour aboutir à la pointe de flèche (13).

La remarque faite précédemment à propos du "levier coudé" (26) du premier système d'accouplement à barres (20) est évidemment valable aussi pour le "levier coudé" (36) du second système d'accouplement à barres (32), qui peut être remplacé par tout organe équivalent.

Une première possibilité pour le dépliage de la flèche (10), illustrée par les figures 1 à 3, consiste à procéder à ce dépliage alors que la grue est en position basse, l'élément de mât intérieur (8) étant entièrement rentré dans l'élément de mât extérieur (7). L'opération s'effectue alors en réalisant un mouflage (43) entre l'extrémité libre du câble arrière de retenue (16) et la partie arrière du châssis tournant (3), le mouflage étant commandé par exemple par le treuil de montage. La traction ainsi exercée sur le câble arrière de retenue (16) provoque le pivotement du pied de flèche (11) autour de l'articulation (15) du sommet de l'élément de mât intérieur (8), suivant la flèche (44) - voir figure 2. Le pivotement du pied de flèche (11) a pour conséquence de modifier la position relative du brochage (22) du tirant (21) par rapport au pied de flèche (11), ce qui a tendance à soulager le tirant (21).

Sous l'action de son propre poids, le tronçon intermédiaire de flèche (12) et d'une certaine façon la pointe de flèche (13) pivotent autour de l'articulation (18) - voir la flèche (45) de la figure 2 - et l'angle (α) que le pied de flèche (11) forme avec le tronçon intermédiaire de flèche (12) s'ouvre progressivement, le mouvement restant contrôlé par l'action du premier système d'accouplement à barres (20) qui, commandé par le tirant (21), établit à tout moment une relation entre la position du pied de flèche (11) et la position du tronçon intermédiaire de flèche

(12).

Simultanément le pivotement du tronçon intermédiaire de flèche (12) sur l'extrémité antérieure du pied de flèche (11) modifie la position relative du brochage (34) du tirant (33) par rapport au tronçon intermédiaire de flèche (12), ce qui met en tension le tirant (33). Cette tension du tirant (33) entraîne, par l'action du second système d'accouplement à barres (32), le pivotement de la pointe de flèche (13) autour de son articulation (19), selon la flèche (β), et l'angle (β) que le tronçon intermédiaire de flèche (12) forme avec la pointe de flèche (13) s'ouvre progressivement, le second système d'accouplement à barres (32) commandé par le tirant (33) établissant à tout moment une relation entre l'inclinaison du tronçon intermédiaire de flèche (12) et celle de la pointe de flèche (13).

En fin de dépliage, les trois éléments de flèche (11,12,13) viennent en position sensiblement horizontale et sont alignés, comme montré à la figure 3, pour former une flèche distributrice (10) horizontale permettant le déplacement d'un chariot (non représenté).

De préférence, le tirant de commande (21) du premier système d'accouplement à barres (20) est réalisé en au moins deux éléments articulés les uns aux autres (47,48) - voir figure 5 - de telle sorte que l'alignement des éléments (11,12,13) de la flèche (10) s'effectue avant l'arrivée à l'horizontale, pour qu'une fois atteinte la position horizontale de travail, le tirant (21) soit quelque peu en ligne brisée, ceci en vue de supprimer toute tension préjudiciable dans les deux premiers éléments de flèche (11,12) qui doivent venir en contact par leurs membrures inférieures, donc à l'opposé de l'articulation (18), en fin de dépliage.

Quant au tirant de commande (33) du second système d'accouplement à barres (32), celui-ci s'aligne sensiblement avec le second bras (39) du levier coudé (36) et avec la bielle d'accouplement (41), pour former fonctionnellement un hauban de retenue de la pointe de flèche (13).

Selon une deuxième possibilité, illustrée par la figure 4, le dépliage de la flèche (10) est effectué après avoir déployé entièrement le mât télescopique (6). L'opération s'effectue de la même manière que décrit précédemment, avec bien entendu un câble arrière de retenue (16) de longueur plus importante. Ce dépliage en position haute présente comme premier avantage un gain d'encombrement au niveau du sol, de plus, lors du télescopage du mât (6), la flèche (10) reste constamment repliée

le long du mât (6) ce qui évite de soumettre ce mât ainsi que les moyens de télescopage à des flexions et à des efforts tranchants trop importants. Une troisième possibilité, qui n'est pas illustrée par le dessin, consiste à effectuer le dépliage de la flèche (10) en même temps que le télescopage du mât (6). Dans ce cas le câble arrière de retenue (16) est constamment broché sur l'arrière du châssis tournant (3) en sa position définitive. Le coulisement de l'élément de mât intérieur (8) dans l'élément de mât extérieur (7) entraîne ici la mise en tension du câble arrière de retenue (16) qui provoque le pivotement du pied de flèche (11) et, par suite, tous les autres mouvements décrits précédemment, les caractéristiques géométriques des deux systèmes d'accouplement à barres (20,32) étant définies de telle façon qu'en fin de télescopage les trois éléments de flèche (11,12,13) soient alignés en position horizontale. Ce dernier mode opératoire évite d'avoir à réaliser un mouflage avec le câble arrière de retenue, et il permet d'effectuer le télescopage du mât (6) et le dépliage de la flèche (10) en une seule opération, donc avec un gain de temps appréciable.

Il va de soi que, pour les trois cas envisagés ci-dessus, le repliage complet de la flèche (10) contre le mât (6) est obtenu par les commandes et déplacements inverses.

Dans une variante de réalisation, représentée à la figure 7, le premier système d'accouplement à barres (20') comprend un tirant de commande (21') dont la seconde extrémité est articulée en (49) à une première extrémité d'un levier (50) prenant appui en un point fixe d'articulation (51) porté par la partie antérieure du pied de flèche (11). La seconde extrémité (52) du levier (50) est reliée par une barre d'accouplement (53) à une articulation (54) située sur un levier coudé (55), dont un bras (56) prend appui en un point fixe (57) porté par l'extrémité du pied de flèche (11). L'autre bras (58) du levier coudé (55) est lié par son extrémité (59) à une bielle d'accouplement (60) articulée en un point fixe (61) porté par la partie postérieure du tronçon intermédiaire de flèche (12). Le système d'accouplement (20') permet lui aussi le dépliage du tronçon intermédiaire de flèche (12) sur le pied de flèche (11), et comme précédemment l'expression "levier coudé" désignant l'organe (55) n'exclut pas toute autre configuration équivalente de cet organe. Le système d'accouplement (20') peut remplacer le premier système (20) selon la figure 5, alors que le second système d'accouplement (32) reste inchangé.

Comme il va de soi, et comme il résulte de ce qui précède, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de cette grue à flèche dépliable en plusieurs éléments articulés qui ont été décrites ci-dessus, à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes
5 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 une modification du détail des ensembles de leviers, barres, bielles ou organes rigides analogues constituant les systèmes d'accouplement ;
- 10 - par une application du même principe à des grues à mât pliable et non pas à mât télescopique ;
- par une application du même principe à des grues à flèche inclinée ou relevable ;
- par une adaptation à des grues avec des flèches ayant un nombre d'éléments articulés différent, par exemple des flèches composées
15 seulement de deux éléments articulés auquel cas un seul système d'accouplement à barres, correspondant au premier système décrit plus haut, est évidemment suffisant.

REVENDICATIONS

5 1. Grue à flèche dépliable articulée au sommet d'un mât et réalisée en deux ou plusieurs éléments articulés les uns aux autres, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un système d'accouplement à barres (20,20',32) disposé au niveau de l'articulation (18,19) de deux éléments de flèche (11,12,13) entr'eux et commandé par un tirant (21,21',33) reliant un organe (26,50,36) dudit système d'accouplement (20,32) à un point fixe (22,34) du sommet du mât (6) de la grue ou d'un élément de flèche (11) autre que les deux éléments de flèche considérés (12,13).

10 2. Grue à flèche dépliable en plusieurs éléments articulés selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un système d'accouplement à barres (20,20') disposé au niveau de l'articulation (18) entre le pied de flèche (11) et l'élément de flèche suivant (12), et ayant un organe (26,50) articulé à une extrémité d'un tirant de commande (21,21') disposé longitudinalement à l'intérieur du pied de flèche (11) et ayant son autre extrémité brochée à un point fixe (22) situé en porte-à-faux au sommet du mât (6).

20 3. Grue à flèche dépliable en plusieurs éléments articulés selon la revendication 2, et plus particulièrement grue à flèche (10) composée de trois éléments articulés dits respectivement pied de flèche (11), tronçon intermédiaire de flèche (12) et pointe de flèche (13), caractérisée en ce qu'elle comprend un second système d'accouplement à barres (32) disposé au niveau de l'articulation (19) entre le tronçon intermédiaire de flèche (12) et la pointe de flèche (13), et ayant un organe (36) relié à une extrémité d'un tirant de commande (33) dont l'autre extrémité est brochée à un point fixe (34) porté par la partie antérieure du pied de flèche (11).

30 4. Grue à flèche dépliable en plusieurs éléments selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un système d'accouplement à barres (20,32) disposé au niveau de l'articulation (18, 19) entre deux éléments de flèche consécutifs (11,12,13) et comprenant un levier (26,36) avec un point fixe d'articulation (27,38) porté par l'extrémité d'un premier élément de flèche (11,12), un point d'articulation (24,35) à l'extrémité du tirant de commande (21,33),
35 et un point d'articulation (29,40) à une extrémité d'une bielle d'accouplement (30,41) dont l'autre extrémité est articulée en un point fixe (31,42) porté par la partie postérieure de l'élément de flèche suivant (12,13).

5. Grue à flèche dépliable en plusieurs éléments selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un système d'accouplement à barres (20') disposé au niveau de l'articulation (18) entre deux éléments de flèche consécutifs (11,12) et comprenant un premier levier (50) avec un point fixe d'articulation (51) porté par la partie antérieure du premier élément de flèche (11), un point d'articulation (49) à l'extrémité du tirant de commande (21), et un point d'articulation (52) à une extrémité d'une barre d'accouplement (53) dont l'autre extrémité (54) est articulée sur un second levier (55) prenant appui en un point fixe d'articulation (57) porté par l'extrémité du premier élément de flèche (11) et lié, par l'intermédiaire d'une bielle d'accouplement (60), à un point fixe (61) porté par la partie postérieure de l'élément de flèche suivant (12).

6. Grue à flèche dépliable en plusieurs éléments selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le tirant de commande (21) du système d'accouplement à barres (20) associé à l'articulation (18) entre le pied de flèche (11) et l'élément de flèche suivant (12) est réalisé en au moins deux éléments (47,48) articulés les uns aux autres, de sorte que l'alignement des éléments de flèche (11,12) s'effectue avant leur arrivée à la position finale et que le tirant (21) soit quelque peu en ligne brisée une fois atteinte la position d'utilisation de la flèche (10).

7. Grue à flèche dépliable en plusieurs éléments selon la revendication 3, caractérisée en ce que le tirant de commande (33) du second système d'accouplement à barres (32), associé à l'articulation (19) entre le tronçon intermédiaire de flèche (12) et la pointe de flèche (13), sert de hauban pour la pointe de flèche (13) dans la position déployée d'utilisation de la flèche (10).

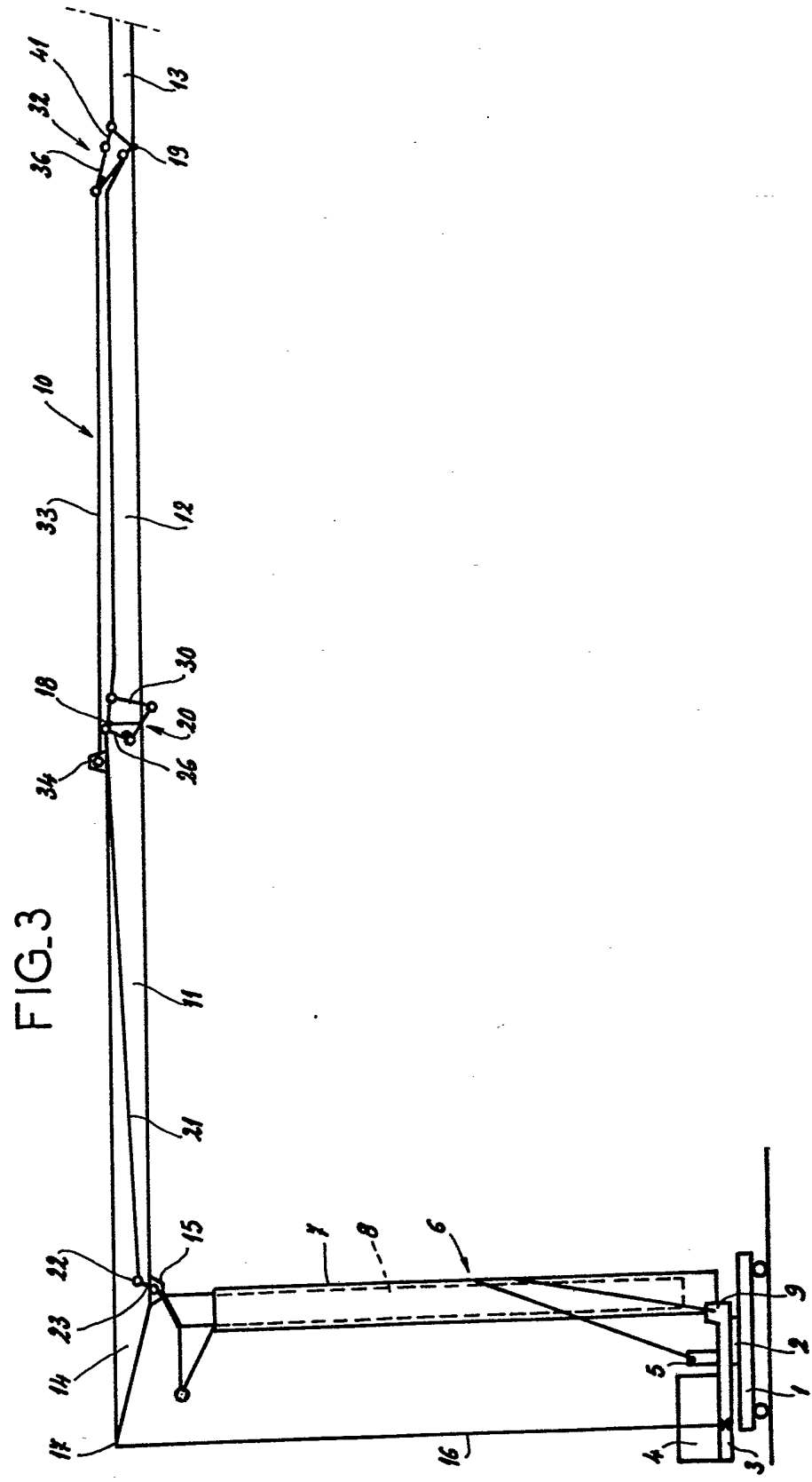


FIG. 3

