

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 88420074.2

51 Int. Cl.⁴: **B66C 23/34**

22 Date de dépôt: 02.03.88

43 Date de publication de la demande:
13.09.89 Bulletin 89/37

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Demandeur: **POTAIN**
18 rue de Charbonnières
Ecully(FR)

72 Inventeur: **Commeau, Roger**
3bis rue des Beaux-Arts
F-75006 Paris(FR)

74 Mandataire: **Maureau, Bernard**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU 20, boulevard
E. Deruelle B.P. 3011
F-69392 Lyon Cédex 03(FR)

54 **Grue repliable a deploiement automatique rapide.**

57 L'invention concerne une grue à relevage rapide et automatique.

Le câble (13), ancré sur la pointe de flèche (12), est mouflé entre deux trains de poulies (14) et (15). Le train (14) est solidaire du pied de flèche (9). Le train (15) a son axe qui coulisse dans une glissière (19) du mât, sous l'action d'un poussoir (20). L'angle (39) s'ouvre lentement en début de relevage, rapidement en fin de relevage.

Application : possibilité d'une pointe de flèche (12) très longue.

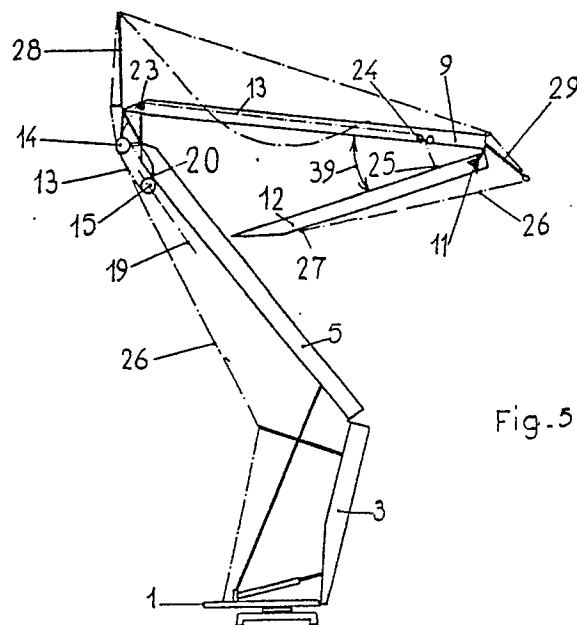


Fig. 5

La présente invention est relative à une grue transportable dont le repliage et le déploiement peuvent s'effectuer rapidement d'une façon entièrement automatique. Elle concerne plus particulièrement, quoique non exclusivement, une grue dont la flèche, elle-même repliable, possède en position déployée, une longueur totale relativement importante.

On sait que le problème de la grue repliable est double. D'une part, il convient qu'en position repliée, l'encombrement hors tout de la grue soit compatible avec les limitations de gabarit fixées par le Code de la Route, ce qui permet un transport rapide dans le trafic routier ordinaire. D'autre part, une fois déployée en position de travail sur le chantier, la grue doit comporter un mât aussi haut que possible et une flèche de portée maxima. Bien entendu, pour passer d'une position à l'autre, les opérations de repliage et de déploiement doivent être aussi simples que possible et se dérouler rapidement.

On connaît une première solution approchée à ce problème, par exemple par le brevet français 2.548.646. Ce système connu prévoit un mât en deux parties (pied de mât et tête de mât) sur lequel est articulée une flèche, également en deux parties (pointe de flèche et pied de flèche). Un vérin unique permet de commander le déploiement et le repliage de l'ensemble, grâce à une biellette arrière articulée et à un câble arrière prolongé par un hauban. La circulation de ce câble arrière est guidée par un système de poulies et de poinçons articulés qui se trouvent dans la zone où le pied de flèche s'articule sur le sommet de la tête du mât.

On sait qu'un tel dispositif permet de replier les uns sur les autres les deux éléments du mât et les deux éléments de la flèche, pour finalement les placer tous à l'horizontale en position de transport.

Ce dispositif connu présente toutefois l'inconvénient de limiter considérablement la longueur maxima utilisable pour l'élément formant la pointe de flèche. En effet, au cours de la manoeuvre de déploiement, la pointe de flèche s'écarte du pied de flèche contre la face inférieure duquel elle était repliée, et ceci au fur et à mesure que le pied de flèche se soulève à son tour au-dessus de la tête de mât sur le sommet de laquelle il est articulé. Ainsi, dès le début de l'opération de déploiement, l'extrémité de la pointe de flèche se déplace le long de la tête de mât, à proximité immédiate de celle-ci qu'elle balaye dans le sens longitudinal. Il est bien entendu exclu que l'extrémité de la pointe de flèche vienne à quelque moment que ce soit buter contre la face longitudinale en question de la tête de mât : cette obligation impose au constructeur de la grue de ne conférer à l'élément formant la pointe de flèche qu'une longueur très faible, par exemple du même ordre de grandeur que la moitié

de la longueur du pied de flèche. Cela limite considérablement la longueur totale utilisable sur la flèche déployée.

La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients en réalisant une grue repliable du type précité dont l'élément formant la pointe de flèche ait une longueur utile sensiblement égale à celle de l'élément qui forme le pied de flèche.

Par ailleurs, l'invention vise à réaliser une telle grue repliable dont le déploiement s'effectue de façon entièrement automatique en un temps très court et avec un encombrement réduit.

Une grue repliable selon l'invention comprend un mât relevable sur le sommet duquel est articulé un pied de flèche dont l'extrémité porte l'axe d'articulation d'une pointe de flèche, tandis qu'un système à câble permet de commander le déploiement de la flèche et du mât, et elle est caractérisée en ce que par ailleurs est prévu entre la pointe de flèche et le mât, un câble de longueur constante, mouflé entre deux trains de poulies dont l'écartement variable est commandé positivement par des moyens provoquant successivement son augmentation puis sa diminution tout au long de la manoeuvre de déploiement ou de la manoeuvre de repliage, ce qui a pour effet de retarder la vitesse d'ouverture de l'angle pied de flèche / pointe de flèche en début de déploiement de la grue, alors qu'au contraire, en fin de déploiement, quand le pied de flèche s'est déjà éloigné du mât, la vitesse de dépliage de la pointe de flèche jusqu'à son alignement avec le pied de flèche, se trouve augmentée.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le premier train de poulies du mouflage est situé à l'arrière de l'articulation du pied de flèche sur le sommet du mât.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le second train de poulies du mouflage est disposé transversalement pour coulisser dans une glissière sensiblement longitudinale, solidaire de la tête du mât.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les moyens pour commander le coulisement du second train de poulies dans la glissière comprennent, d'une part un poussoir articulé sur l'axe transversal du second train de poulies auquel il est perpendiculaire, tandis que son autre extrémité est articulée sur la tête d'une bielle dont la tête est d'autre part solidaire du pied de flèche avec lequel elle pivote sur le sommet du mât, si bien que se trouve matérialisé un mécanisme à trois axes d'articulation parallèles entre eux, ce mécanisme se déformant de part et d'autre d'une position de point mort pour laquelle les trois axes sont alignés, à savoir :

- l'axe par lequel le poussoir s'articule sur le second train de poulies du mouflage ;

- l'axe par lequel la tête de bielle est articulée sur le poussoir ;
- l'axe par lequel le pied de bielle et le pied de flèche sont articulés sur le sommet du mât.

Grâce à cette disposition, on constate que, pendant la première phase de relevage, le mât et la flèche s'élèvent dans un encombrement réduit. Le dispositif de mouflage variable, commandé par l'articulation du pied de flèche, permet lors de la première phase de soulèvement de la flèche, d'empêcher l'ouverture de la pointe par compensation de câble. Par contre, cela autorise l'ouverture de la pointe de flèche sur le pied de flèche lorsque l'angle du mât et du pied de flèche atteint puis dépasse une valeur de l'ordre de 45 degrés. Dès lors, le dépliage s'effectue rapidement sans que la pointe de flèche ne vienne buter dans le mât. Ce système de mouflage à compensation et variabilité, permet d'automatiser le dépliage, et surtout de replier une longueur maxima pour le transport dans un gabarit routier minimum.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, permettra de mieux comprendre les caractéristiques de l'invention et les avantages qu'elle est susceptible de procurer.

Figure 1 est un schéma montrant en perspective une grue selon l'invention lorsqu'elle est repliée en position de transport.

Figure 2 montre à plus grande échelle le détail du mouflage arrière pour le câble de compensation.

Figures 3, 5, 7, 9 illustrent les phases successives de l'opération de déploiement automatique de la grue.

Figures 4, 6, 8, 10 correspondent respectivement aux figures précitées pour montrer à plus grande échelle le détail des positions successives occupées par les deux trains de poulies du mouflage compensateur.

La grue illustrée sur les dessins comporte une embase 1, sur laquelle est articulée, en 2, un élément de pied de mât 3. Le sommet de celui-ci porte, à l'arrière, un axe 4, sur lequel est articulée la base d'un élément de tête de mât 5. Le sommet de celui-ci porte un axe 6, sur lequel est articulée un chevalet rigide 7, solidaire de l'extrémité arrière 8 d'un élément de pied de flèche 9. A l'avant, le pied de flèche 10 porte une axe inférieure 11, où s'articule l'arrière d'un élément de pointe de flèche 12.

Un câble de longueur constante 13 est prévu entre la pointe de flèche 12 et le mât 3, 5 qu'il relie. Ce câble 13 est mouflé entre deux trains de poulies 14 et 15, dont l'écartement 16 (figure 6) est variable.

Le premier train de poulies 14 a son axe 17 situé à l'arrière de l'articulation 6. Il est porté par

le chevalet rigide 7 qui bascule autour de l'axe 6.

Le second train de poulies 15 a son axe 18 qui est disposé transversalement dans une glissière sensiblement longitudinale 19, solidaire de la tête de mât 5.

Sur l'axe transversal 18, est articulée une extrémité d'un poussoir 20 qui lui est perpendiculaire. L'autre extrémité du poussoir 20 est articulée en 21 sur la tête d'une bielle 22, dont le pied pivote autour de l'axe 6, en même temps que le chevalet 7, dont cette bielle 22 est rigidement solidaire.

Ainsi, se trouve matérialisé un mécanisme à trois axes d'articulation parallèles entre eux 6, 21 et 18 (figures 4, 6, 8, 10).

Au-delà du train de mouflage 14, le câble 13 passe sur une poulie 23, portée par l'arrière 8 du pied de flèche 9, puis sur une poulie 24, portée par la membrure inférieure du pied de flèche 9 avant l'axe 11, pour finalement s'ancrer en 25, sur la pointe de flèche 12.

Un système en lui-même connu, par exemple par le brevet français 2 548 646, complète l'ensemble de relevage par :

- un câble de longueur constante 26, pour relier l'embase 1 à un point 27 de la pointe de flèche 12, après passage sur un premier poinçon 28 au sommet du mât, et sur un second poinçon 29 à l'articulation 11 de la flèche 9, 12 ;
- un hauban 30 qui relie le poinçon 28 à l'élément de pied de flèche 9.

Le fonctionnement est le suivant :

A partir de la position repliée horizontale de la figure 1, on commence à relever le mât 3, 5, par exemple à l'aide d'un vérin 31 (figures 3 et 4). L'axe 21 se trouve très en arrière de la ligne définie par les axes 6 et 18. L'axe 18 avance donc relativement vite le long de la glissière 19 (flèche 32, figure 4) sous l'action du poussoir 20. Le mouflage 14, 15, "avale" rapidement une longueur du câble 13, et on constate que la pointe de flèche 12 reste contre le pied de flèche 13 avec lequel elle évolue.

Les constituants arrivent alors à la position de point mort (figures 5 et 6), où les axes 6, 21 et 15 sont alignés. Au voisinage de cette position, la longueur 16 du mouflage varie peu quand le mât 3, 5 poursuit son mouvement de relevage. L'angle 33 du pied de flèche 9 avec la tête de mât 5 augmente alors rapidement, et dépasse 45 degrés. La pointe de flèche 12 se sépare du pied de flèche 9. Mais celui-ci s'étant déjà suffisamment écarté de la tête de mât 5, la pointe de flèche 12 ne risque plus de venir heurter la tête de mât 5.

Pendant la suite du relevage du mât 3, 5, (figures 7 et 8), le point mort est dépassé, car l'axe 21 se trouve au-delà de la ligne théorique 34 définie par les axes 6 et 18. L'axe 18 revient donc

en sens inverse (flèche 35) le long de la glissière 19 , ce qui fait décroître la longueur 16 du mouflage 14 , 15 . Ce dernier libère donc rapidement des longueurs de câble 13 , si bien que la pointe de flèche 12 se relève très rapidement jusqu'à l'horizontale lorsqu'augmente l'angle de relevage 36 du pied de flèche 9 (figures 9 et 10).

Le repliage s effectue en sens inverse pour revenir à la position de la figure 1.

On voit que ce dispositif permet de conférer à l'élément de pointe de flèche 12 , une longueur 37 pouvant être supérieure à 85% de la longueur 38 du pied de flèche 9 . L'ouverture de l'angle 39 entre pied de flèche 9 et pointe de flèche 12 se trouve retardée en début de déploiement de la grue (figures 3 et 4) , pour être au contraire accélérée à la fin (figures 7 et 8).

Revendications

1 - Grue repliable comprenant un mât relevable (3), (5) sur le sommet duquel est articulé en (6) un pied de flèche (9) dont l'extrémité porte l'axe d'articulation (11) d'une pointe de flèche (12) , tandis qu' un système à câble (26) permet de commander le déploiement de la flèche (9) , (12) et du mât (3) , (5), caractérisée en ce que par ailleurs est prévu entre la pointe de flèche (12) et le mât (3) , (3) ,un câble de longueur constante (13) mouflé entre deux trains de poulies (14), (15) dont l'écartement variable (16) est commandé positivement par des moyens provoquant successivement son augmentation puis sa diminution tout au long de la manoeuvre de déploiement ou de la manoeuvre de repliage, ce qui a pour effet de retarder la vitesse d'ouverture de l'angle (39) pied de flèche (9) / pointe de flèche (12) en début de déploiement de la grue, alors qu'au contraire, en fin de déploiement, quand le pied de flèche (9) s'est déjà éloigné de la tête (5) du mât, la vitesse de repliage de la pointe de flèche (12) jusqu'à son alignement avec le pied de flèche (9) se trouve augmentée.

2 - Grue repliable suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le premier train de poulies (14) du mouflage est situé à l'arrière de l'articulation (6) du pied de flèche (9) sur le sommet du mât (5).

3 - Grue repliable suivant les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le second train de poulies (15) du mouflage est disposé transversalement pour coulisser dans une glissière (19) sensiblement longitudinale, solidaire de la tête de mât (5) .

4 - Grue repliable suivant la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens pour commander le coulisement du second train de poulies (15

) dans la glissière (19) comprennent, d' une part un poussoir (20) articulé sur l'axe transversal (18) du second train de poulies (15) auquel il est perpendiculaire, tandis que son autre extrémité est articulée sur la tête (21) d' une bielle (22) dont le pied est d' autre part solidaire du pied de flèche (9) avec lequel il pivote sur l' axe (6) du sommet du mât, si bien que se trouve matérialise un mécanisme à trois axes d'articulation (6) , (21), (18) parallèles entre eux, ce mécanisme se déformant de part et d'autre d'une position de point mort pour laquelle les trois axes (6) , (21), (18) sont alignés, à savoir :

- l'axe (18) par lequel le poussoir (20) s'articule sur le second train de poulies (15) du mouflage ;
- l'axe (21) par lequel la tête de la bielle (22) est articulé sur le poussoir (20) ;
- l'axe (6) par lequel le pied de bielle et le pied de flèche (9) sont articulés sur le sommet du mât. (5) , (3).

5 - Grue repliable suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que, pendant la première phase de relevage, le mât (3), (5) et la flèche (13), (12) s'élèvent dans un encombrement réduit.

6 Grue repliable suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le dispositif de mouflage variable (14), (15) commandé par l'articulation du pied de flèche, (9) permet, lors de la première phase de soulèvement de la flèche, d'empêcher l'ouverture de la pointe (12) [angle (39)] par compensation du câble (13), alors que par contre, cela autorise l'ouverture de l'angle (39) de la pointe de flèche (12) sur le pied de flèche (9) lorsque l'angle (33) du mât et du pied de flèche atteint puis dépasse une valeur de l'ordre de 45 degrés, le dépliage s'effectuant dès lors rapidement sans que la pointe de flèche (12) ne vienne buter dans le mât.

7 - Grue repliable suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la longueur (37) de la pointe de flèche (12) est supérieure à 85 % de la longueur (38) du pied de flèche (9).

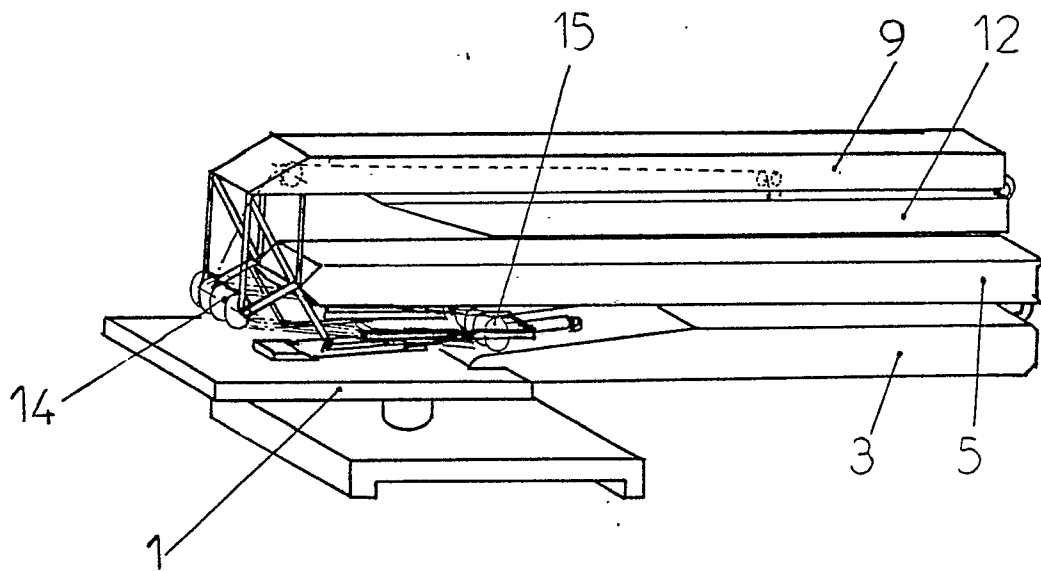


Fig 1

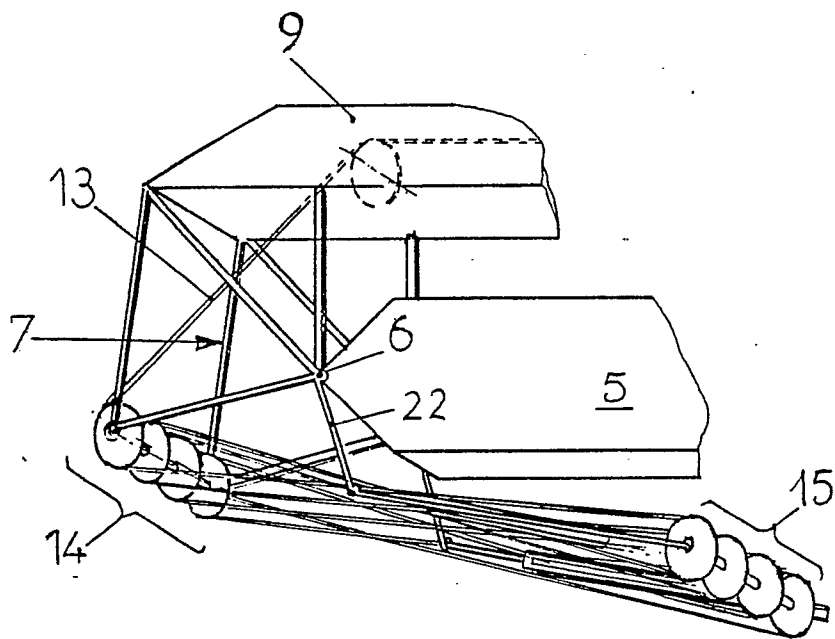


Fig-2

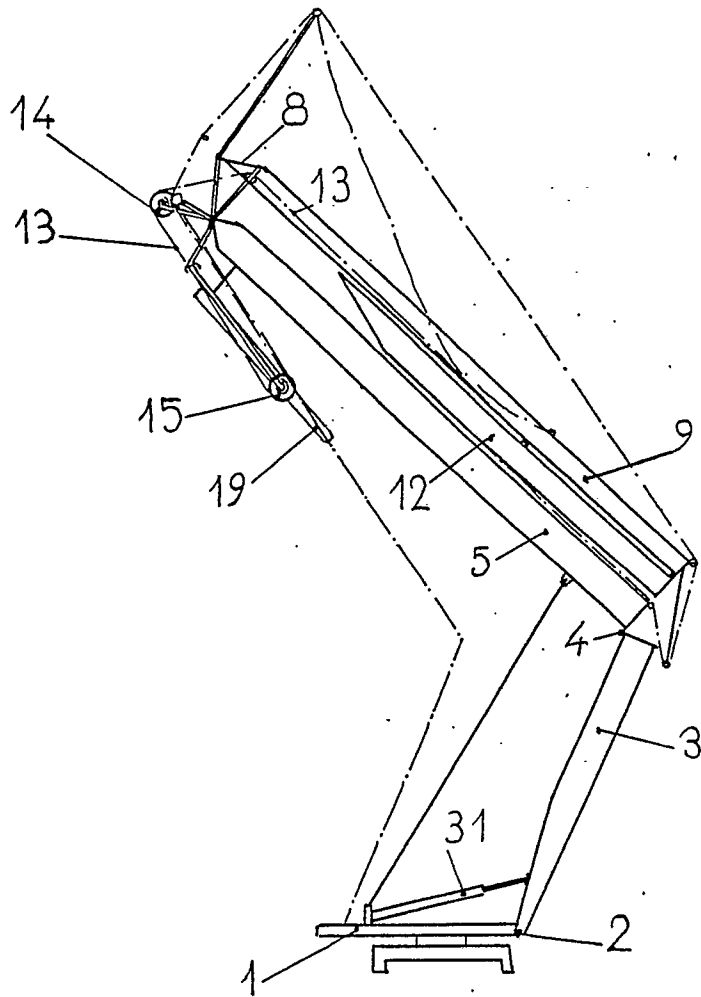


Fig. 3

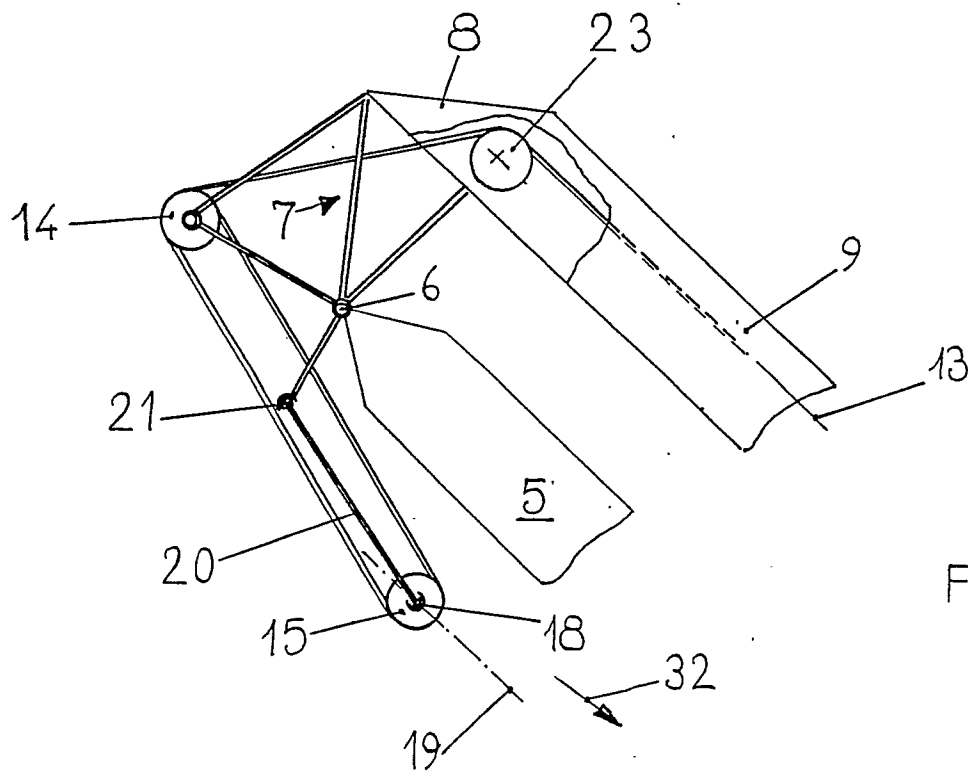


Fig. 4

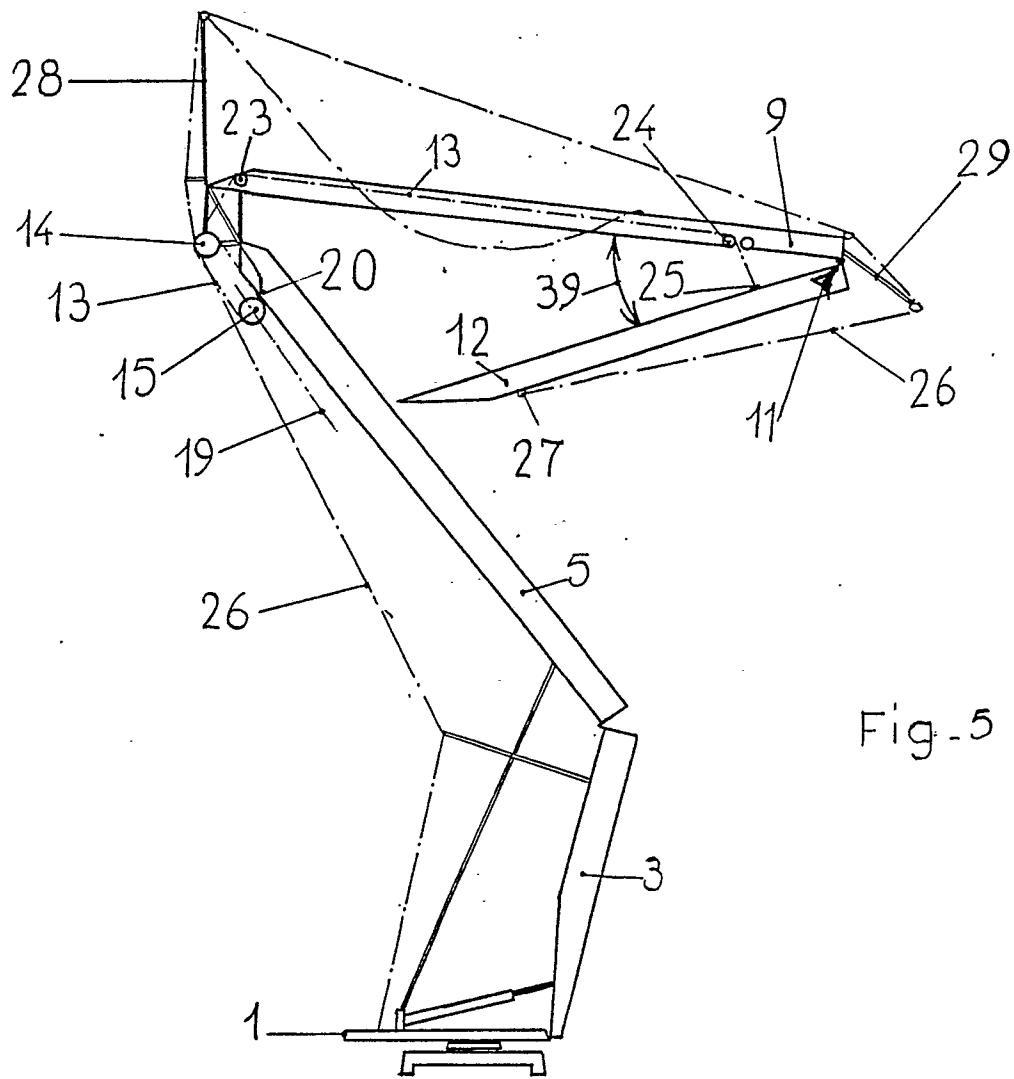


Fig. 5

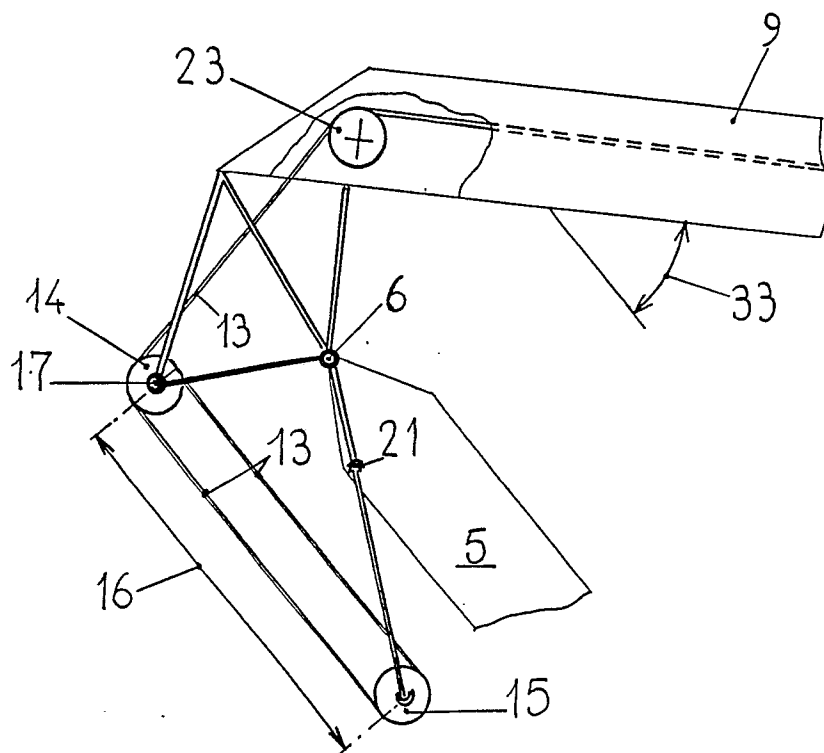
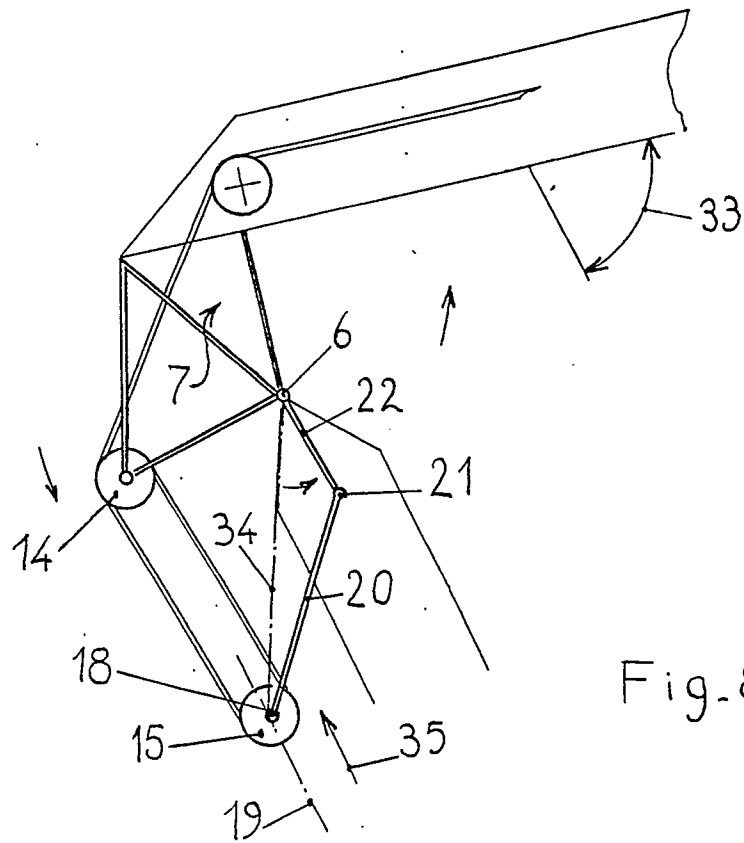
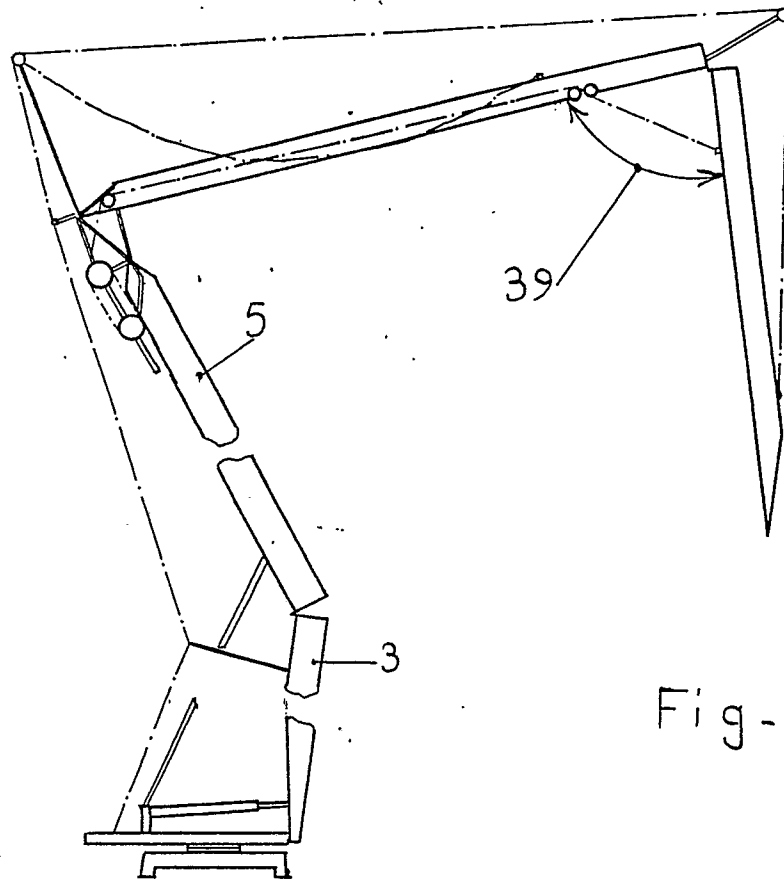


Fig. 6



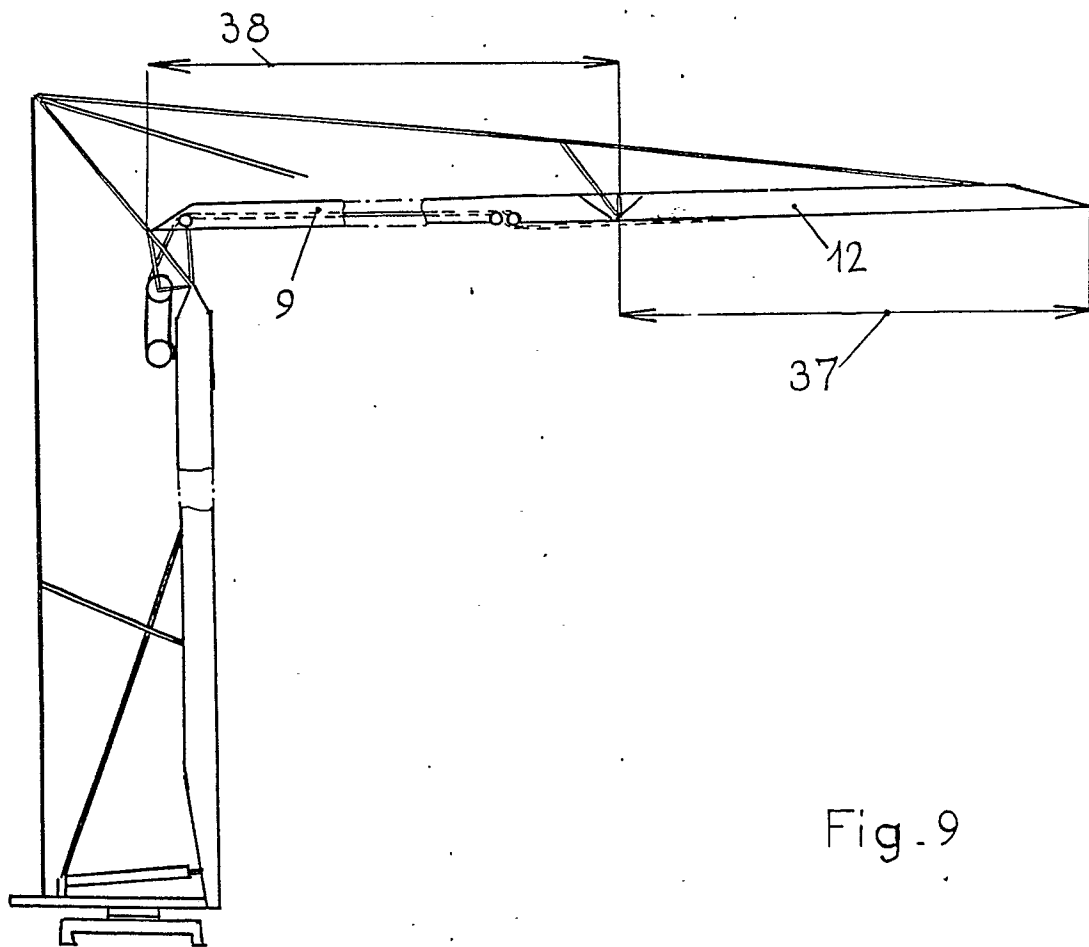


Fig. 9

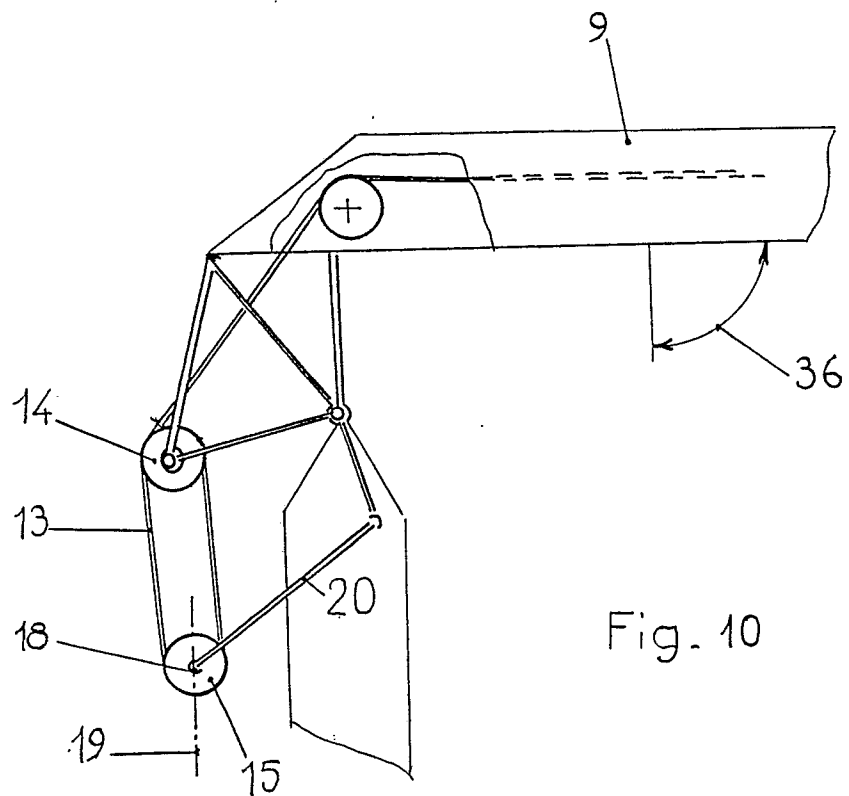


Fig. 10



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A,D	FR-A-2 548 646 (CADILLON) * Page 6, revendication 1; figures 1-5 *	1	B 66 C 23/34
A	FR-A-2 436 097 (PINGON INTERNACIONAL)		
A	DE-A-3 441 573 (PEINER)		
A	FR-A-2 457 241 (SAN MARCO)		
A	DE-A-3 633 582 (LUIGI CATTANEO)		
A	FR-A-2 546 496 (LUIGI CATTANEO)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 66 C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-10-1988	Examineur VAN DEN BERGHE E.J.J.
<div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div><div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div><div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</div></div>			