



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
15.10.2003 Bulletin 2003/42

(51) Int Cl.7: **B66C 23/34**

(21) Numéro de dépôt: **03356043.4**

(22) Date de dépôt: **10.03.2003**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK**

(72) Inventeur: **Gaillard, Aimé**  
71800 La Clayette (FR)

(74) Mandataire: **Bratel, Gérard et al**  
**Cabinet GERMAIN & MAUREAU,**  
**BP 6153**  
**69466 Lyon Cedex 03 (FR)**

(30) Priorité: **12.04.2002 FR 0204606**

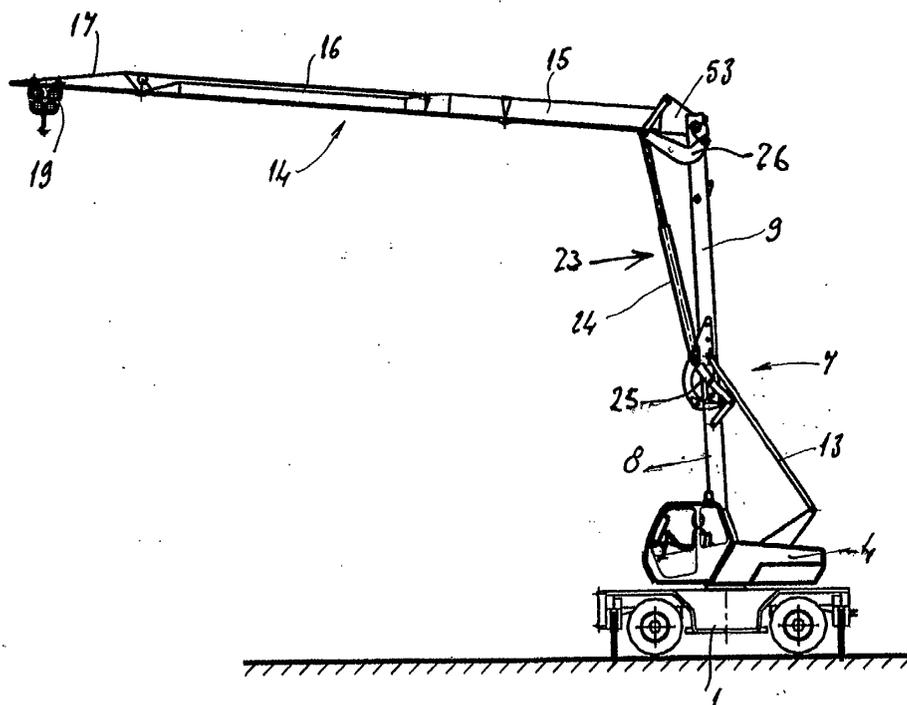
(71) Demandeur: **POTAIN**  
**F-69130 Ecully (FR)**

(54) **Dispositif de relevage et dépliage du mât et de relevage de la flèche d'une grue**

(57) Le dispositif s'applique à une grue à fonctions multiples, à configuration modifiable, qui comprend un mât repliable (7) composé de deux éléments (8, 9), et une flèche distributrice (14) composée de plusieurs éléments successifs (15, 16, 17). Ce dispositif (23) comprend un vérin à double effet (24), reliant un embiellage

inférieur (25) à un embiellage supérieur (26). L'embielage inférieur (25) est relié à la partie inférieure de l'élément de mât supérieur (9), et à la partie supérieure de l'élément de mât inférieur (8). L'embielage supérieur (26) est relié à la partie supérieure de l'élément de mât supérieur (9), et au pied de flèche (15).

FIG 6



## Description

**[0001]** La présente invention concerne les engins de levage ou de manutention, et plus particulièrement les grues. Cette invention se rapporte, plus spécifiquement, à un dispositif motorisé de relevage et dépliage du mât et de relevage de la flèche d'une grue, et encore plus particulièrement d'une grue avec flèche à fonctions multiples telle que décrite par le document FR 2792627 A au nom du Demandeur.

**[0002]** Ce document a pour objet une grue à configuration modifiable, qui comprend un mât monté sur un châssis, et une flèche distributrice composée d'éléments successifs articulés entre eux autour d'axes horizontaux, le premier élément de flèche dit pied de flèche étant lui-même articulé autour d'un axe horizontal au sommet du mât. Ce premier élément de flèche, et éventuellement l'élément suivant, peuvent être amenés en position sensiblement verticale, dans l'alignement du mât dressé, de manière à rehausser ce mât. Tous les éléments de flèche comportent un chemin de roulement pour un même chariot. Ainsi, la grue peut être utilisée comme une grue à flèche distributrice longue ou raccourcie, horizontale ou inclinée, ou encore comme une grue à flèche en "col de cygne", selon la configuration des éléments de flèche, la hauteur de la grue étant aussi modulable selon le nombre d'éléments de flèche amenés dans le prolongement du mât.

**[0003]** Dans une telle grue avec flèche à fonctions multiples, le mât peut lui-même être dépliable et utilisable en plusieurs positions, les diverses configurations des éléments de flèche pouvant ainsi être combinées avec les configurations variables du mât. En particulier, le mât repliable est composé de deux éléments de mât, à savoir un élément de mât inférieur articulé sur le châssis de la grue, et un élément de mât supérieur articulé au sommet de l'élément de mât inférieur. L'élément de mât inférieur est notamment articulé sur un châssis tournant, orientable autour d'un axe vertical sur un châssis de base, monté sur roues, la grue pouvant ainsi se présenter comme un engin roulant autonome.

**[0004]** Pour la motorisation des différentes articulations d'une telle grue, le document précité prévoit des dispositifs à vérin, ou à vérin et embiellage. Il en résulte une multiplicité de vérins et d'embiellages, compte tenu du nombre total d'articulations à motoriser.

**[0005]** Comme autre exemple connu de motorisation du dépliage d'une grue repliable, on peut citer aussi le document FR 2682096 A au nom du Demandeur. Ce document concerne une grue qui comprend un mât pliable en deux éléments et une flèche en deux éléments principaux. Pour une telle structure de grue, le dispositif motorisé de relevage et de dépliage comprend un vérin situé entre les deux éléments du mât, et articulé d'une part sur la partie inférieure de l'élément de mât inférieur, d'autre part sur la partie inférieure de l'élément de mât supérieur par l'intermédiaire d'un embiellage. Le dépliage du mât est réalisé à l'aide de cet embiellage. Le re-

levage de la flèche est réalisé à l'aide d'un tirant relié d'une part à un point fixe du châssis tournant de la grue, et d'autre part à un point fixe de la flèche.

**[0006]** Une telle technique conserve divers inconvénients :

- Le vérin placé entre les deux éléments de mât possède un encombrement important, qui est gênant notamment dans la position repliée de transport de la grue.
- Les mouvements de relevage-dépliage du mât et de relevage de la flèche sont simultanés, et ne permettent pas de changement de configuration durant le travail de la grue, la configuration de travail étant obligatoirement pré-définie avant relevage et dépliage de la grue.
- De toute façon, partant de cette conception de grue, on doit prévoir deux systèmes de motorisation, à savoir : un système pour le relevage et dépliage du mât et le relevage de la flèche, puisque ces mouvements sont associés, et un système pour le dépliage de la flèche, et le dispositif ici considéré n'est pas directement applicable à une grue avec flèche à fonctions multiples.

**[0007]** La présente invention vise à éviter les inconvénients précédemment exposés, en fournissant un dispositif perfectionné de relevage et dépliage du mât et de relevage de la flèche d'une grue, plus particulièrement adapté à une grue avec flèche à fonctions multiples, ce dispositif comprenant un nombre minimum de vérins utilisables tant pour le relevage-dépliage que pour le travail de la grue, en permettant des configurations diverses de cette grue, tout en possédant un faible encombrement notamment pour réduire la hauteur de la grue en position repliée de transport.

**[0008]** A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif motorisé de relevage et dépliage du mât et de relevage de la flèche d'une grue du genre concerné, ce dispositif comprenant essentiellement un vérin hydraulique à double effet dont les deux extrémités sont reliées respectivement à un embiellage inférieur et à un embiellage supérieur, l'embiellage inférieur destiné à relever et déplier le mât étant relié aussi à la partie inférieure de l'élément de mât supérieur et à la partie supérieure de l'élément de mât inférieur, et l'embiellage supérieur destiné à relever la flèche et à la mouvoir dans diverses positions de travail étant relié aussi à la partie supérieure de l'élément de mât supérieur et au pied de flèche, le dispositif comprenant encore au moins un hauban reliant la partie inférieure de l'élément de mât supérieur à un point du châssis de la grue sur lequel est articulée la partie inférieure de l'élément de mât inférieur, et des moyens de verrouillage de l'extrémité inférieure du vérin précité, en au moins deux positions distinctes, sur la partie inférieure de l'élément de mât supérieur, et enfin une butée située dans la partie supérieure de l'élément de mât supérieur et prévue pour coopérer avec l'embiellage

lage supérieur.

**[0009]** Ainsi, l'idée inventive consiste à prévoir un unique vérin, associé à deux embiellages pour réaliser à la fois les fonctions de dépliage-repliage du mât, de relevage-abaissement de la flèche, et de travail en "volée de flèche", c'est-à-dire avec un mouvement de relevage de la flèche. Les deux positions de verrouillage du vérin interviennent, respectivement, dans la position "mât déplié" et dans la position "mât replié". Le système proposé possède une cinématique simple et sûre : il n'implique ni combinaison de mouvements, ni intervention manuelle dans son fonctionnement. Il procure aussi une totale indépendance des mouvements et positions du mât et de la flèche, permettant toutes configurations possibles, notamment à partir d'une position avec mât replié sensiblement horizontal, ou d'une position avec mât déplié sensiblement vertical.

**[0010]** La nécessité d'un seul vérin pour divers mouvements ou fonctions conduit aussi à une réalisation économique. Par ailleurs, le vérin ne se trouve pas positionné entre les deux éléments de mât lorsque ceux-ci sont repliés, mais il repose sur l'élément de mât supérieur, ce qui permet d'accroître l'angle de vision du conducteur depuis sa cabine.

**[0011]** Selon une forme de réalisation du dispositif objet de l'invention, l'embiellage inférieur comprend une première bielle, de préférence une bielle double, articulée à l'une de ses extrémités à l'extrémité correspondante du vérin, articulée en un point intermédiaire à la partie inférieure de l'élément de mât supérieur, et articulée à son autre extrémité à une extrémité d'une seconde bielle, de préférence une bielle double, elle-même articulée à son autre extrémité à la partie supérieure de l'élément de mât inférieur.

**[0012]** Quant à l'embiellage supérieur, celui-ci comprend avantageusement une bielle coudée, de préférence une bielle double, articulée à l'une des ses extrémités à la partie supérieure de l'élément de mât supérieur et articulée, à son autre extrémité, à la fois à l'extrémité correspondante du vérin et à une extrémité d'une autre bielle, de préférence une bielle simple, dont l'autre extrémité est articulée au pied de flèche. La bielle coudée permet ici à l'embiellage supérieur de "contourner" l'articulation du pied de flèche au sommet du mât.

**[0013]** Les moyens de verrouillage de l'extrémité inférieure du vérin sur la partie inférieure de l'élément de mât supérieur comprennent, dans une forme d'exécution particulière :

- d'une part, à l'extrémité inférieure du vérin, un verrou transversal constitué d'un vérin auxiliaire à double effet, dont le corps et la tige sont respectivement solidaires de deux axes opposés, montés coulissants dans des parties latérales respectives d'une tête du vérin principal, un ressort de sécurité étant prévu pour le maintien du verrou en position active ;
- d'autre part, sur la partie inférieure de l'élément de mât supérieur, un ensemble de guidage composé

de deux glissières parallèles à cet élément de mât, et munies respectivement de trous de brochage inférieurs et supérieurs situées en correspondance, la tête du vérin étant montée déplaçable entre les deux glissières dont les trous de brochage inférieurs sont prévus pour recevoir respectivement les deux axes du verrou dans la position "mât replié", et dont les trous de brochage supérieurs sont prévus pour recevoir respectivement les deux axes du verrou dans la position "mât déplié".

**[0014]** Les verrouillages ont pour rôle de ne pas introduire de contraintes inutiles dans l'embiellage inférieur, en empêchant notamment la rotation de la première bielle (à trois points) de cet embiellage en position repliée de transport.

**[0015]** Le vérin principal permet non seulement le relevage du mât et du pied de flèche, lors de la mise en place initiale de la grue, mais encore l'obtention de toutes positions de flèche intermédiaires, par commande de la sortie plus ou moins importante de la tige de ce vérin. Dans la mesure où la flèche se compose elle-même de deux ou plusieurs éléments, articulés entre eux, le dépliage de ces éléments de flèche les uns par rapport aux autres est obtenu par une motorisation auxiliaire, notamment par vérin et embiellage, non concernée directement par la présente invention.

**[0016]** 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 ce dispositif de relevage et dépliage du mât et de relevage de la flèche d'une grue :

Figure 1 est une vue de côté d'une grue équipée du dispositif selon l'invention, en position repliée de transport ;

Figures 2, 3, 4, 5 et 6 sont des vues de côté, similaires à la figure 1, illustrant des phases successives du relevage et dépliage du mât et du relevage de la flèche de cette grue ;

Figures 7, 8 et 9 sont des vues de côté de la même grue, dans diverses positions de travail ;

Figure 10 est une vue de côté du dispositif de relevage et de dépliage selon l'invention, représenté seul et plus en détail, en position repliée ;

Figure 11 est une vue en perspective correspondant à la figure 10 ;

Figure 12 montre, en perspective, le détail A agrandi de la figure 11 concernant les moyens de verrouillage du vérin ;

Figures 13 et 14 sont des vues en coupe de ces moyens de verrouillage, dans deux positions ;

Figure 15 est une vue en perspective du dispositif, en position dépliée.

**[0017]** La grue représentée au dessin, dans diverses positions, possède un châssis porteur de base 1, monté roulant sur des roues 2 et pourvu de stabilisateurs 3.

Sur le châssis de base 1 est monté un châssis tournant 4, orientable autour d'un axe vertical 5, et pourvu d'une cabine de conduite 6 sur l'un de ses côtés.

**[0018]** Sur l'autre côté du châssis tournant 4 est monté un mât repliable 7, composé d'un élément de mât inférieur 8 et d'un élément de mât supérieur 9, chacun de section polygonale et de structure en caisson. L'élément de mât inférieur 8 est articulé par sa base, autour d'un axe horizontal 10, sur une partie inférieure du châssis tournant 4. L'élément de mât supérieur 9 est articulé par sa base, autour d'un axe horizontal 12, au sommet de l'élément de mât inférieur 8, cette articulation intermédiaire du mât 7 autorisant un pivotement relatif des éléments 8 et 9 sur un angle d'environ 180°.

**[0019]** Le mât repliable 7 est maintenu par un hauban double 13, qui relie la base de l'élément de mât supérieur 9 à la partie supérieure du châssis tournant 4.

**[0020]** A son sommet, le mât repliable 7 porte une flèche distributrice 14, qui est composée de trois éléments de flèche successifs 15, 16 et 17, chacun de structure en caisson, qui comportent tous trois, au niveau de leur face inférieure, un chemin de roulement 18 pour un chariot de flèche 19.

**[0021]** Le premier élément de flèche 15, aussi appelé pied de flèche, est articulé à son extrémité arrière, autour d'un axe horizontal 20, au sommet de l'élément de mât supérieur 9, cette articulation autorisant un pivotement relatif sur un angle d'environ 180°. Le deuxième élément de flèche 16 est articulé par son extrémité arrière, autour d'un axe horizontal 21, à l'extrémité avant du pied de flèche 15. Le troisième élément de flèche 17, aussi désigné comme pointe de flèche, est articulé par son extrémité arrière, autour d'un axe horizontal 22, à l'extrémité avant du deuxième élément de flèche 16.

**[0022]** La grue est pourvue d'un dispositif motorisé, désigné globalement par 23, pour le relevage et dépliage de son mât 7 et le relevage de sa flèche 14. Le dispositif 23 comprend un vérin hydraulique 24, un embiellage inférieur 25 et un embiellage supérieur 26.

**[0023]** Le vérin hydraulique 24, qui est un vérin à double effet, possède un corps 27 dont l'extrémité est reliée à l'embiellage inférieur 25, et une tige 28 dont l'extrémité est reliée à l'embiellage supérieur 26.

**[0024]** L'embiellage inférieur 25 comprend une bielle double 29 à trois points, qui est articulée:

- à l'une de ses extrémités, autour d'un axe 30, avec l'extrémité du corps 27 du vérin 24 ;
- en un point intermédiaire de sa longueur, autour d'un axe 31, sur la partie inférieure de l'élément de mât supérieur 9 ;
- à son autre extrémité, autour d'un axe 32, avec une extrémité d'une autre bielle double 33.

**[0025]** A son autre extrémité, la bielle double 33 est articulée, autour d'un axe 34, sur la partie supérieure de l'élément de mât inférieur 8.

**[0026]** L'embiellage supérieur 26 comprend une biel-

le double coudée 35 qui est articulée :

- à l'une de ses extrémités, autour d'un axe 36, sur la partie supérieure de l'élément de mât supérieur 9 ;
- à son autre extrémité, autour d'un axe 37, à la fois avec une extrémité d'une bielle simple 38, et avec l'extrémité de la tige 28 du vérin 24.

**[0027]** La bielle simple 38 est articulée à son autre extrémité, autour d'un axe 39, avec le pied de flèche 15.

**[0028]** Le hauban double 13, mentionné plus haut, participe aussi au dispositif 23 de relevage de dépliage, en formant un quadrilatère déformable avec : la partie inférieure de l'élément de mât supérieur 9, la totalité de l'élément de mât inférieur 8, et le châssis tournant 4.

**[0029]** Le dispositif 23 comprend encore un système de verrouillage 40 de l'extrémité inférieure du vérin 24, donc de l'extrémité du corps 27 de ce vérin 24, ce système de verrouillage 40 étant situé à la base de l'élément de mât supérieur 9, et étant représenté plus particulièrement sur les figures 12 à 14.

**[0030]** Le système de verrouillage 40 comprend un verrou 41, situé à l'extrémité du corps 27 du vérin 24, extrémité qui forme une tête élargie 42. Le verrou 41 est composé :

- d'un vérin hydraulique auxiliaire 43 à double effet, disposé transversalement ;
- de deux axes opposés 44 et 45, solidaires respectivement du corps et de la tige du vérin auxiliaire 43, et montés coulissants dans les parties latérales de la tête de vérin 42 ;
- d'un ressort de sécurité 46, intégré au vérin auxiliaire 43, et agissant dans le sens de la sortie de la tige de ce vérin, donc dans le sens de l'écartement des deux axes 44 et 45.

**[0031]** Le système de verrouillage 40 comprend encore un ensemble de guidage, composé de deux glissières parallèles 47 et 48, portées par l'élément de mât supérieur 9 et s'étendant aussi parallèlement à cet élément de mât 9. Les deux glissières 47 et 48 sont munies de trous de brochage, situés en correspondance, qui comprennent d'une part une paire de trous de brochage inférieurs 49, et d'autre part une paire de trous de brochage supérieurs 50. Les deux axes 44 et 45 du verrou 41 sont prévus pour être engagés dans les trous de brochage inférieurs 49 (en position "mât replié"), ou dans les trous de brochage supérieurs 50 (en position "mât déplié"), la tête de vérin 42 étant montée déplaçable entre les deux glissières 47 et 48.

**[0032]** Enfin, le dispositif 23 comprend une butée 51, située au sommet de l'élément de mât supérieur 9 (voir figures 2 et 3), et coopérant avec l'embiellage supérieur 26, plus particulièrement avec la bielle double coudée 35, de manière à réaliser un arrêt en rotation de cette bielle 35 dans certaines phases du fonctionnement.

**[0033]** Le fonctionnement du dispositif 23 s'établit comme suit, en partant de la position repliée de transport de grue (figure 1):

**[0034]** Au départ, la grue est repliée sur la châssis tournant 4, et ce châssis tournant 4 est lui-même verrouillé en orientation sur le châssis de base 1. L'ensemble constitué par le mât 7 replié et par la flèche 14 repliée prend place sur le côté de la cabine de conduite 6. La tige 28 du vérin 24 est partiellement sortie.

**[0035]** A partir de cette position, il est d'abord procédé au relevage et au dépliage du mât 7, comme montré aux figures 2 à 4. A cet effet, le vérin 24 est commandé dans le sens de la rentrée de sa tige 28, ce qui actionne l'embellage inférieur 25 en faisant pivoter ses bielles 29 et 33, alors que l'embellage supérieur 26 reste en appui sur la butée 51. Ce mouvement entraîne le relevage et dépliage simultané des deux éléments de mât 8 et 9, également à l'aide du quadrilatère déformable précité dont l'un des côtés est constitué par le hauban double 13. Les figures 2 et 3 montrent des positions intermédiaires, en cours de relevage et dépliage, tandis que la figure 4 montre la position finale, obtenue lorsque la tige 28 du vérin 24 est complètement rentrée. Les deux éléments de mât 8 et 9 sont alors parvenus en butée l'un contre l'autre, par l'intermédiaire de plaques d'appui situées respectivement au sommet de l'élément de mât inférieur 8 et à la base de l'élément de mât supérieur 9. Ces deux éléments de mât 8 et 9 sont ainsi arrêtés en position alignée. La flèche 14 reste, jusque là, repliée contre le mât 7.

**[0036]** On décrira maintenant l'intervention du système de verrouillage 40, au cours de la phase précédemment décrite :

**[0037]** Au départ (figures 1, 12 et 13), le mât 7 étant replié, le verrou 41 est verrouillé, par ses axes 44 et 45, dans les trous de brochage inférieure 49 des glissières 47 et 48, ce qui fixe la position relative des deux éléments de mât 8 et 9 par l'intermédiaire de l'embellage inférieur 25. Avant de déplier le mât 7, le vérin auxiliaire 43 est actionné, dans le sens de la rentrée de sa tige, et sa position "tige rentrée" est maintenue entre les deux glissières 47 et 48 — voir figure 14.

**[0038]** Lorsque la grue parvient en position "mât déplié" (figure 4), le verrou 41 est verrouillé, par ses axes 44 et 45, dans les trous de brochage supérieurs 50 des glissières 47 et 48, ce qui fixe la nouvelle position relative des deux éléments de mât 8 et 9, toujours par l'intermédiaire de l'embellage inférieur 25.

**[0039]** A partir de cette position, il est procédé au relevage et au dépliage de la flèche 14, en commençant par le relevage du pied de flèche 15. A cet effet, le vérin 24 est commandé dans le sens de la sortie de sa tige 28, ce qui actionne l'embellage supérieur 26 et entraîne le relevage du pied de flèche 15, jusqu'à une position sensiblement horizontale, en fait une position légèrement inclinée vers le haut (par exemple selon un angle d'environ 5°) — voir figure 5. L'élément intermédiaire 16 de la flèche 14, et la pointe de flèche 17, restent alors

repliés sur le pied de flèche 15.

**[0040]** Enfin, le dépliage complet de la flèche 14, jusqu'à l'alignement de ses trois éléments 15, 16 et 17, est obtenu par une motorisation auxiliaire par vérin et embellage, non représentée. La grue parvient ainsi dans une configuration de travail, avec sa flèche 14 sensiblement horizontale (figure 6).

**[0041]** D'autres positions de travail de la grue sont obtenues par la commande du vérin 24, dans le sens de sortie de sa tige 28 :

- Toutes positions de flèche intermédiaires, telles que celle de la figure 7, la flèche 14 restant alignée, peuvent être obtenues entre la position sensiblement horizontale (figure 6) et une position sensiblement verticale (figure 8).
- La position sensiblement verticale de la flèche 14 (figure 8) est atteinte lors de la butée de la tige 28 du vérin 24 en position de fin de course de sortie.

**[0042]** Le repliage et l'abaissement de la flèche 14, puis du mât 7, jusqu'au retour dans la position repliée de transport, sont obtenus par des manoeuvres inverses de celles décrites précédemment.

**[0043]** Les opérations de relevage et de dépliage du mât 7 et de la flèche 14, et les opérations inverses de repliage et d'abaissement, sont réalisées selon un cycle automatique, piloté par une unité de contrôle-commande comprenant un calculateur. Celui-ci déclenche la succession des commandes de mouvements, en tenant compte des informations fournies par un ensemble de capteurs, par exemple des capteurs d'efforts, de position et de vitesse, pour réaliser un cycle de mouvements préprogrammés dont chaque phase est contrôlée par des capteurs qui autorisent ou non la commande de la phase suivante.

**[0044]** La grue peut encore être utilisée dans une autre configuration, illustrée par la figure 9, dans laquelle son mât 7 est partiellement déplié, et appuyé sur le châssis tournant par l'intermédiaire d'une béquille arrière 52. Cette configuration permet une distribution des charges, associée à une possibilité de déplacement du châssis porteur de base 1, par exemple pour le chargement et le déchargement de camions.

**[0045]** Enfin, en se référant à la figure 15, l'axe longitudinal de la flèche 14 est avantageusement déporté latéralement par rapport à l'axe longitudinal du mât 7, et aussi par rapport au dispositif 23, le pied de flèche 15 se situant ainsi sur le côté de l'embellage supérieur 26. La bielle simple 38 de l'embellage supérieur 26 est articulée autour d'un axe 39 solidaire de chapes d'une traverse 53 soudée latéralement sur le pied de flèche 15. Grâce à ce décalage latéral, on obtient un gain supplémentaire de visibilité latérale, pour le conducteur posté dans la cabine de conduite 6, lorsque la grue est en position repliée de transport.

**[0046]** L'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention, telle que définie dans les revendications

annexées :

- en modifiant les détails constructifs du dispositif, par exemple de ses embiellages ;
- en réalisant le mât et les éléments de flèche sous la forme de structures de forme et de section quelconques, par exemple avec une structure en treillis et non plus en caisson ;
- en modifiant le nombre des éléments successifs de la flèche ;
- en appliquant le dispositif à une grue montée sur un châssis de base, ou autre élément porteur, de tout type et de toute forme, roulant ou non ;
- en prévoyant, sur la grue, tout agencement de cabine ou de poste de conduite, pouvant différer de l'exemple particulier représenté.

### Revendications

1. Dispositif motorisé de relevage et dépliage du mât et de repliage de la flèche d'une grue, plus particulièrement d'une grue avec flèche à fonctions multiples, à configuration modifiable, qui comprend un mât repliable (7) composé d'un élément de mât inférieur (8) articulé sur un châssis (4), et un élément de mât supérieur (9) articulé au sommet de l'élément de mât inférieur (8), et une flèche distributrice (14) composée d'éléments successifs (15, 16, 17) articulés entre eux, le premier élément de flèche dit pied de flèche (15) étant lui-même articulé au sommet du mât (7), et ce premier élément de flèche (15), et éventuellement l'élément suivant (16), pouvant être amenés en position sensiblement verticale, dans l'alignement du mât (7) dressé, de manière à rehausser ce mât (7), tous les éléments de flèche (15, 16, 17) comportant un chemin de roulement (18) pour un même chariot (19), **caractérisé en ce qu'il** comprend un vérin hydraulique (24) à double effet dont les deux extrémités sont reliées respectivement à un embiellage inférieur (25) à un embiellage supérieur (26), l'embiellage inférieur (25) destiné à relever et déplier le mât (7) étant relié aussi à la partie inférieure de l'élément de mât supérieur (9) et à la partie supérieure de l'élément de mât inférieur (8), et l'embiellage supérieur (26) destiné à relever la flèche (14) et à la mouvoir dans diverses positions de travail étant relié aussi à la partie supérieure de l'élément de mât supérieur (9) et au pied de flèche (15), le dispositif comprenant encore au moins un hauban (13) reliant la partie inférieure de l'élément de mât supérieur (9) à un point du châssis (4) de la grue sur lequel est articulée la partie inférieure de l'élément de mât inférieur (8), et des moyens de verrouillage (40) de l'extrémité inférieure du vérin (24) précité, en au moins deux positions distinctes, sur la partie inférieure de l'élément de mât supérieur (9), et enfin une butée (51) située

dans la partie supérieure de l'élément de mât supérieur (9) et prévue pour coopérer avec l'embiellage supérieur (26).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'embiellage inférieur (25) comprend une première bielle (29), de préférence une bielle double, articulée à l'une de ses extrémités (30) à l'extrémité correspondante du vérin (24), articulée en un point intermédiaire (31) à la partie inférieure de l'élément de mât supérieur (9), et articulée à son autre extrémité (32) à une extrémité d'une seconde bielle (33), de préférence une bielle double, elle-même articulée à son autre extrémité (34) à la partie supérieure de l'élément de mât inférieur (8).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'embiellage supérieur (26) comprend une première bielle coudée (35), de préférence une bielle double, articulée à l'une de ses extrémités (36) à la partie supérieure de l'élément de mât supérieur (9), et articulée, à son autre extrémité (37), à la fois à l'extrémité correspondante du vérin (24) et à une extrémité d'une autre bielle (38), de préférence une bielle simple, dont l'autre extrémité (39) est articulée au pied de flèche (15).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens de verrouillage (40) de l'extrémité inférieure du vérin (24) sur la partie inférieure de l'élément de mât supérieur (9), comprennent :
  - d'une part, à l'extrémité inférieure du vérin (24), un verrou transversal (41) constitué d'un vérin auxiliaire (43) à double effet, dont le corps et la tige sont respectivement solidaires de deux axes opposés (44, 45), montés coulissants dans des parties latérales respectives d'une tête (42) du vérin principal, un ressort de sécurité (46) étant prévu pour le maintien du verrou (41) en position active ;
  - d'autre part, sur la partie inférieure de l'élément de mât supérieur (9), un ensemble de guidage composé de deux glissières (47, 48) parallèles à cet élément de mât (9), et munies respectivement de trous de brochage inférieurs (49) et supérieurs (50) situés en correspondance, la tête de vérin (42) étant montée déplaçable entre les deux glissières (47, 48) dont les trous de brochage inférieurs (49) sont prévus pour recevoir respectivement les deux axes (44, 45) du verrou (41) dans la position "mât replié", et dont les trous de brochage supérieurs (50) sont prévus pour recevoir respectivement les deux axes (44, 45) du verrou (41) dans la position "mât déplié".

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le vérin (24) est prévu non seulement pour le relevage du mât (7) et du pied de flèche (15), lors de la mise en place initiale de la grue, mais encore pour l'obtention de toutes positions de flèche intermédiaires, par commande de la sortie plus ou moins importante de la tige (28) de ce vérin (24). 5
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'axe longitudinal de la flèche (14) est déporté latéralement par rapport à l'axe longitudinal du mât (7), et aussi par rapport au dispositif (23), le pied de flèche (15) se situant ainsi sur le côté de l'embellage supérieur (26). 10 15

20

25

30

35

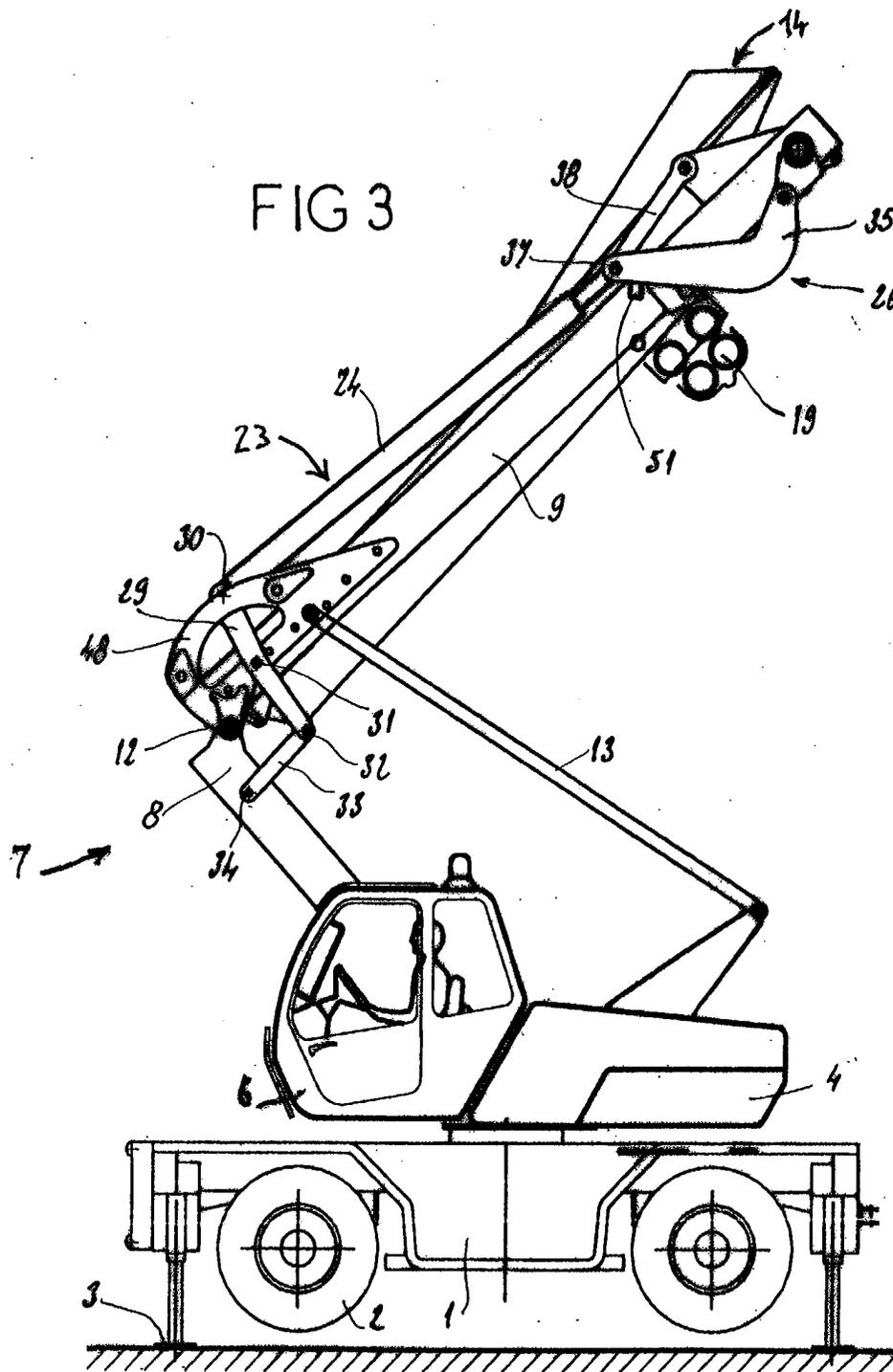
40

45

50

55





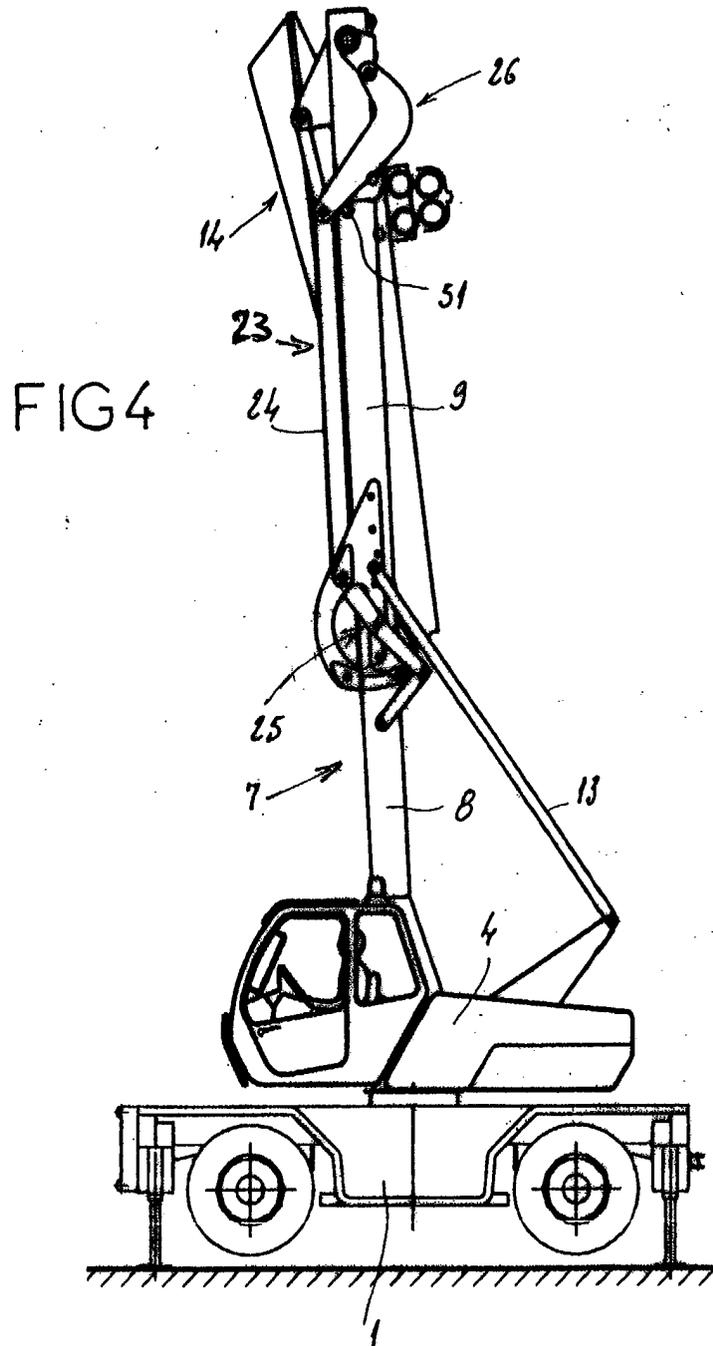


FIG 5

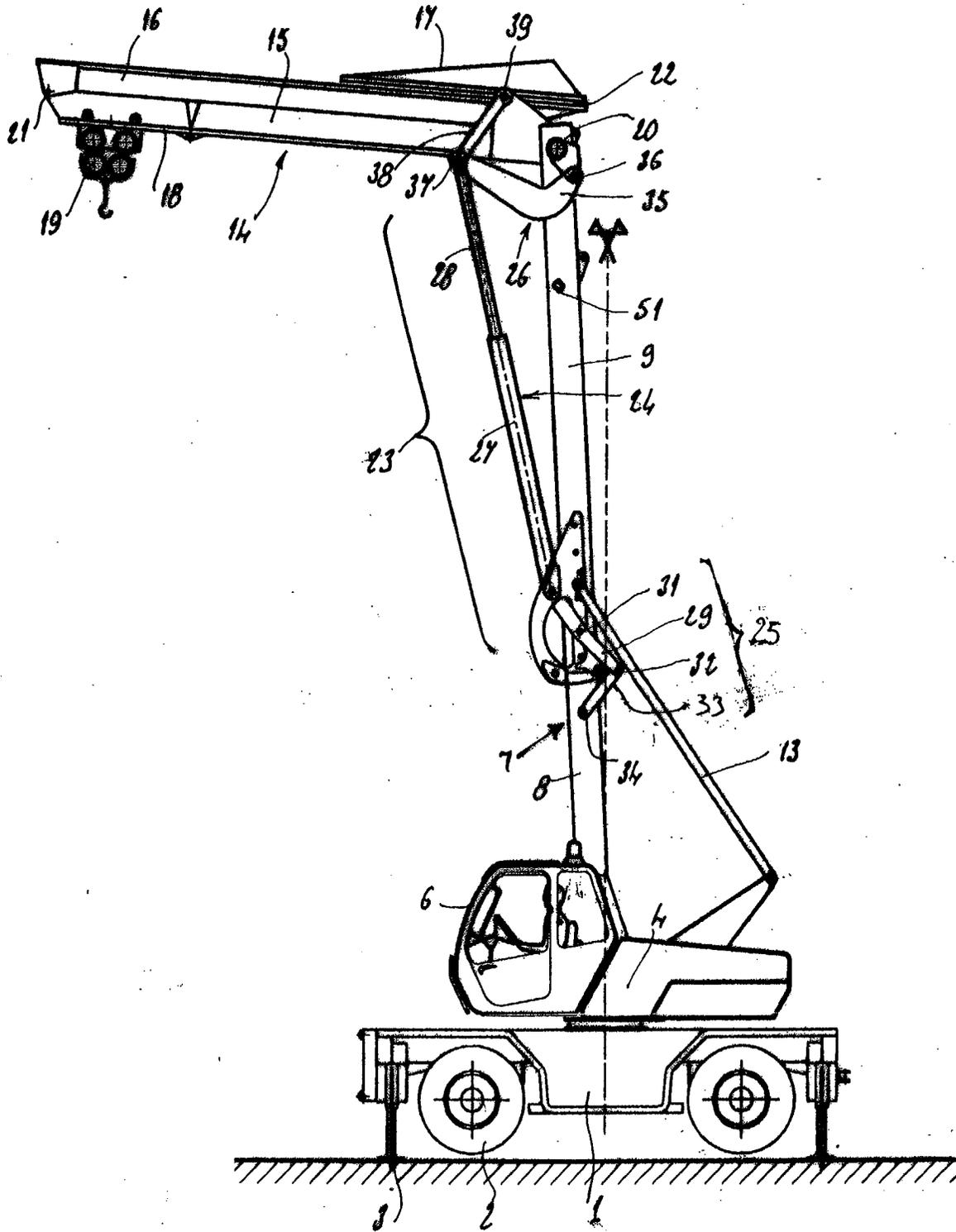
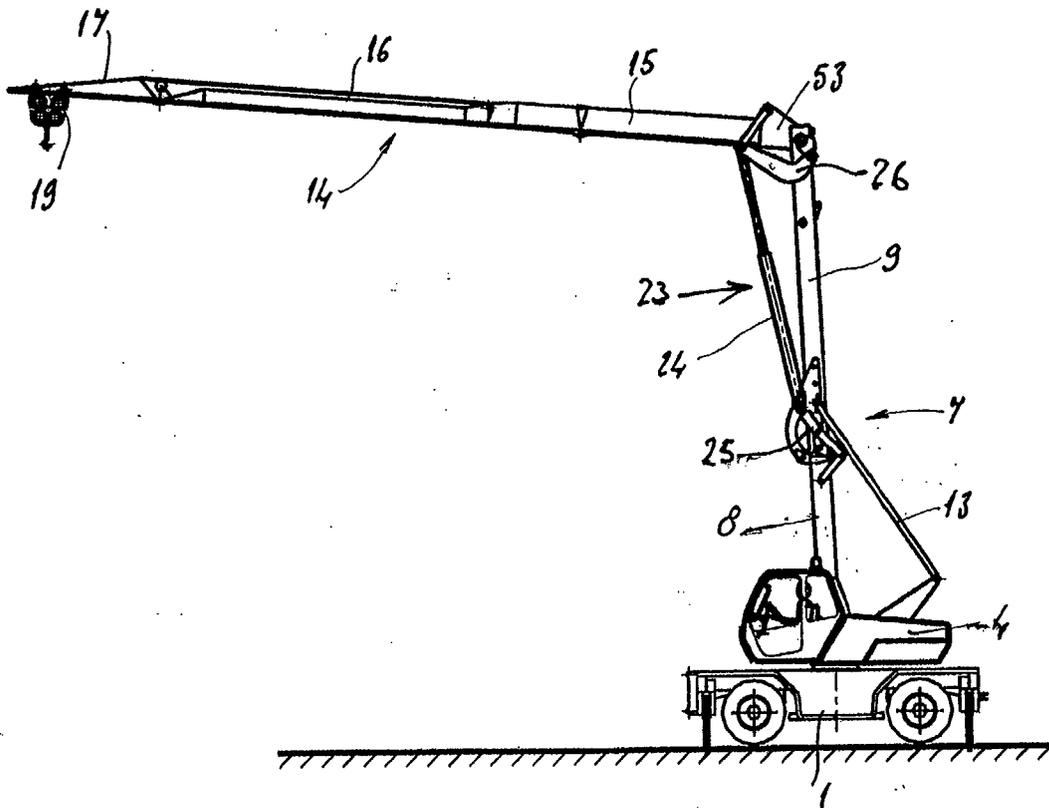


FIG 6



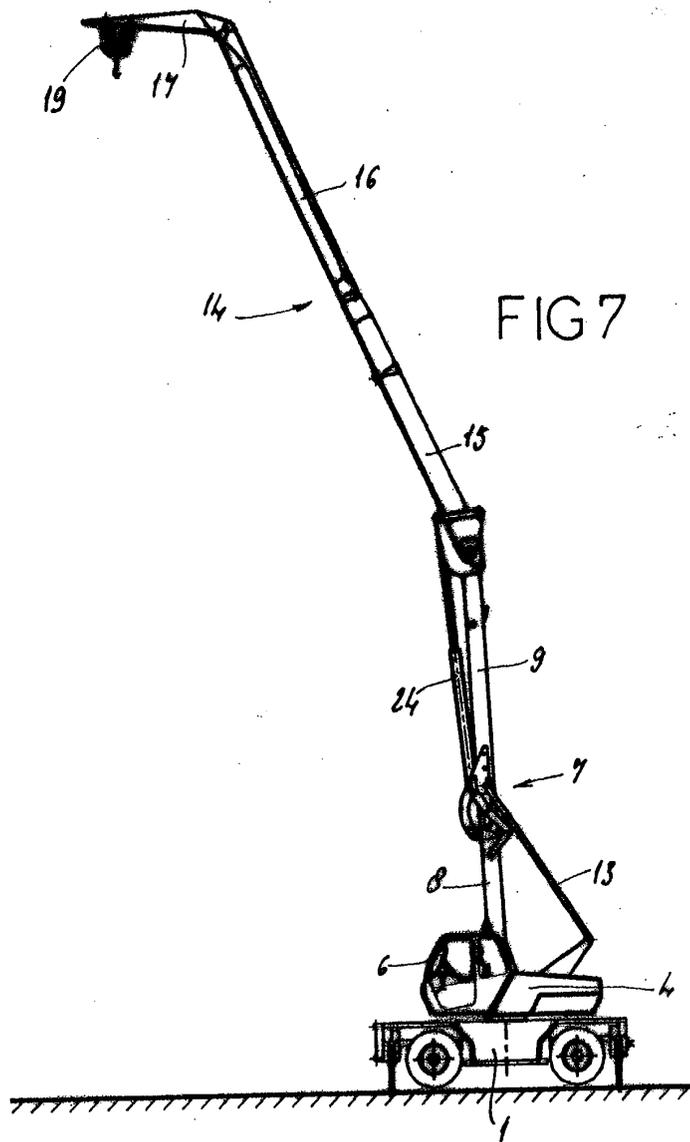


FIG 7

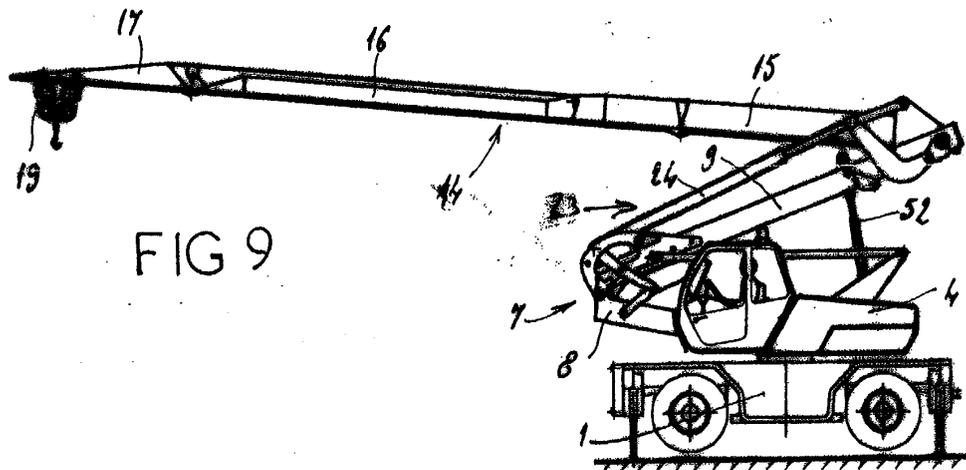
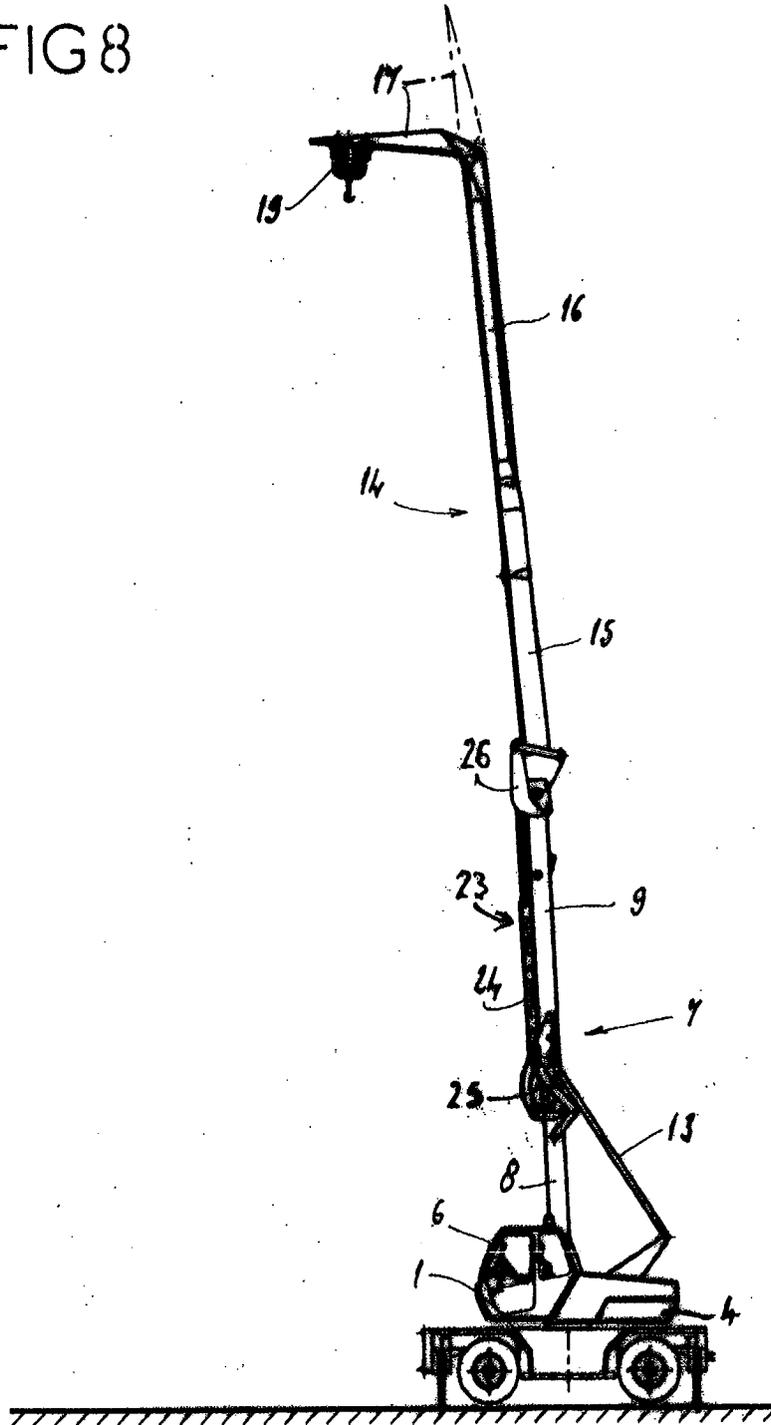


FIG 9

FIG 8



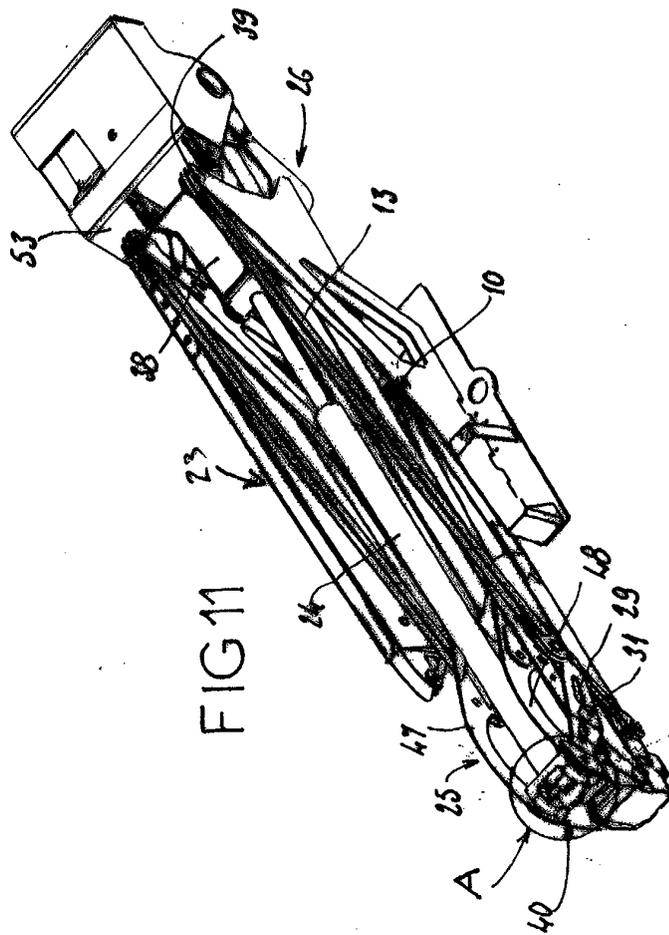
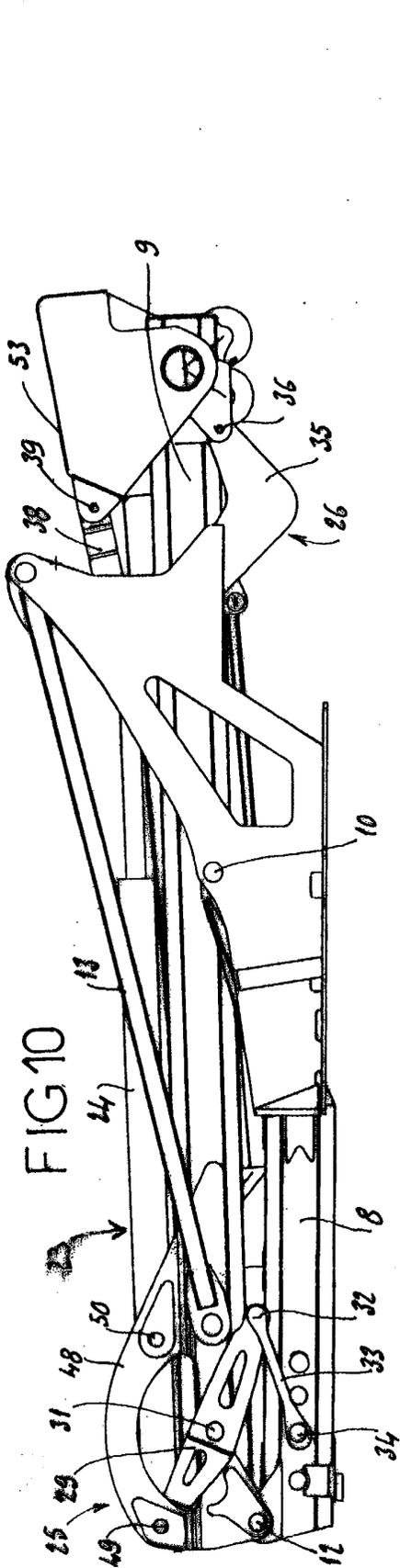


FIG12

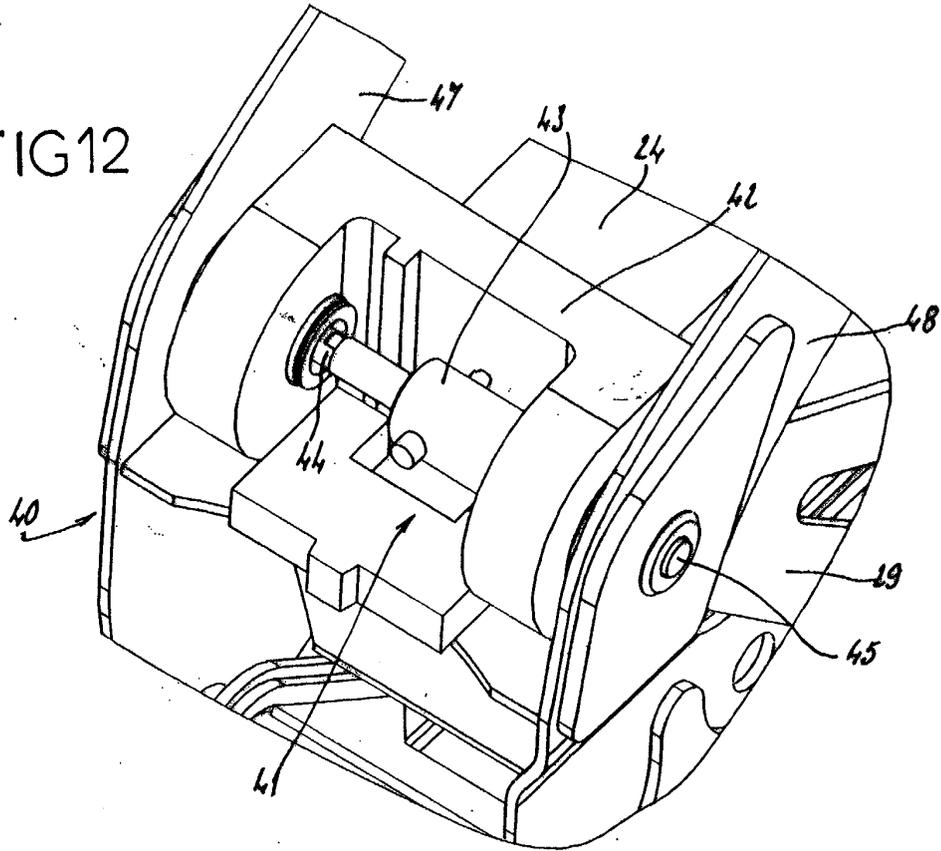


FIG 14

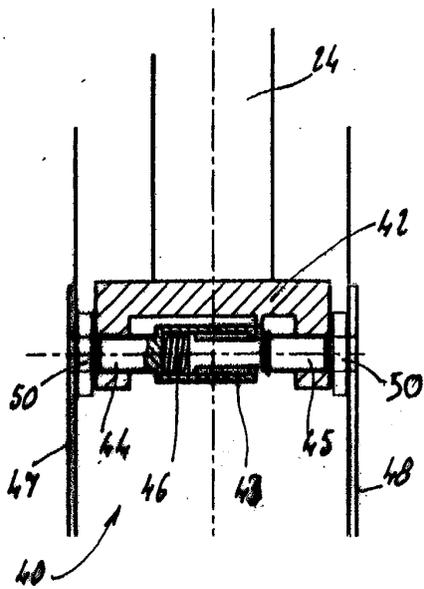


FIG 13

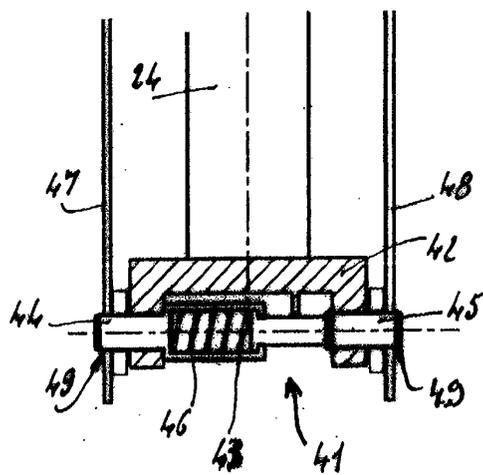
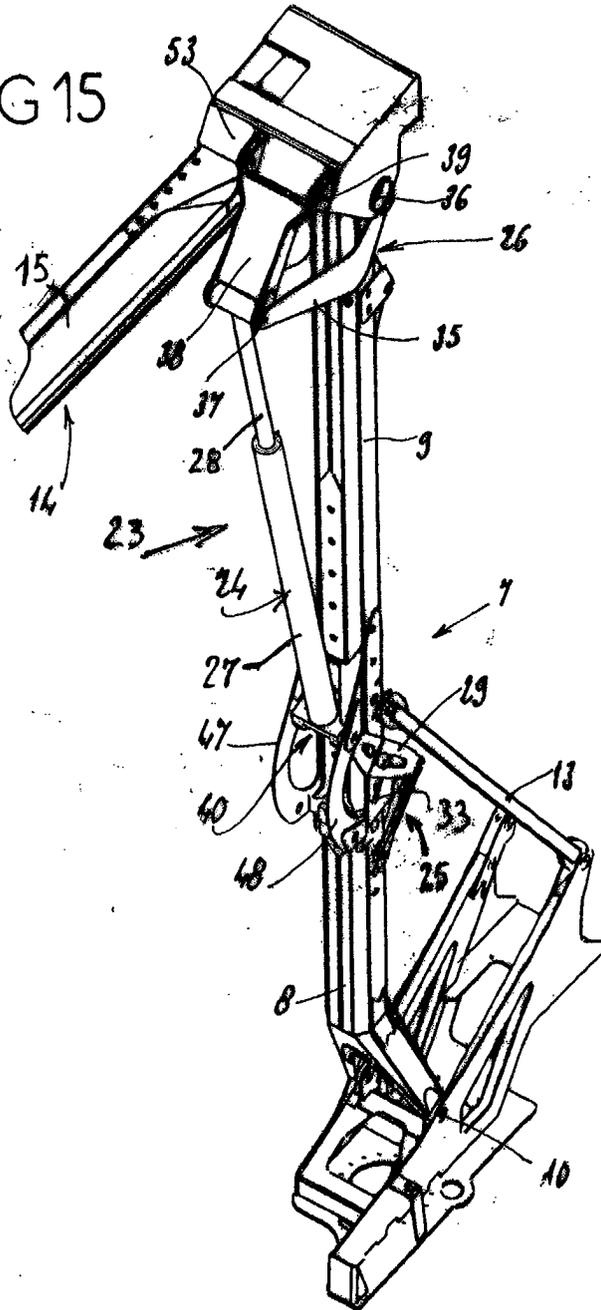


FIG 15





Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE**

Numéro de la demande  
EP 03 35 6043

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes           | Revendication concernée  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)       |
| A, D  | FR 2 792 627 A (POTAIN)<br>27 octobre 2000 (2000-10-27)<br>* abrégé; figures 1-5 *<br>--- | 1  | B66C23/34                                 |
| A   | EP 1 172 323 A (YERLY)<br>16 janvier 2002 (2002-01-16)<br>---                             |  |   |
| A   | EP 0 888 997 A (POTAIN)<br>7 janvier 1999 (1999-01-07)<br>-----                           |  |   |
|   |   |  | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) |
|   |   |  | B66C                                      |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |   |  |   |
| Lieu de la recherche  |   | Date d'achèvement de la recherche  | Examineur                                 |
| LA HAYE   |   | 16 juin 2003   | Van den Berghe, E                         |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES   |   |  |   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |   |

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C02)

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

EP 03 35 6043

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-06-2003

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| FR 2792627                                      | A | 27-10-2000             | FR 2792627 A1                           | 27-10-2000             |
|   |   |                        | EP 1048605 A1                           | 02-11-2000             |
|   |   |                        | JP 2000318977 A                         | 21-11-2000             |
|   |   |                        | US 6439408 B1                           | 27-08-2002             |
| -----   |   |                        |   |                        |
| EP 1172323                                      | A | 16-01-2002             | EP 1172323 A1                           | 16-01-2002             |
|   |   |                        | AU 6725501 A                            | 21-01-2002             |
|   |   |                        | WO 0204336 A1                           | 17-01-2002             |
|   |   |                        | EP 1301431 A1                           | 16-04-2003             |
| -----   |   |                        |   |                        |
| EP 888997                                       | A | 07-01-1999             | FR 2765564 A1                           | 08-01-1999             |
|   |   |                        | DE 69811002 D1                          | 06-03-2003             |
|   |   |                        | EP 0888997 A1                           | 07-01-1999             |
|   |   |                        | JP 11071093 A                           | 16-03-1999             |
|   |   |                        | RU 2193007 C2                           | 20-11-2002             |
| -----   |   |                        |   |                        |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82