

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 803 466 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.10.1998 Bulletin 1998/41

(51) Int. Cl.⁶: **B66C 23/18**, E06C 7/18

(21) Numéro de dépôt: **97420048.7**

(22) Date de dépôt: **21.03.1997**

(54) **Procédé et dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, notamment sur une grue à tour**

Verfahren und Vorrichtung zum sicheren Besteigen einer Kabine, insbesondere auf einem Turmkran

Method and device for safety ascending to a cab, in particular on a tower crane

(84) Etats contractants désignés:
CH DE IT LI SE

(30) Priorité: **16.04.1996 FR 9604980**

(43) Date de publication de la demande:
29.10.1997 Bulletin 1997/44

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

(72) Inventeur: **Moncorgé, Robert**
42190 Chandon (FR)

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

(56) Documents cités:
EP-A- 0 175 052 **FR-A- 2 518 519**
FR-A- 2 682 098

EP 0 803 466 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 concerne un procédé pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, plus particulièrement à la cabine d'une grue à tour. Elle a aussi pour objet un dispositif, destiné à la mise en oeuvre du procédé. Cette invention trouve notamment son application pour l'accès à la cabine des grues à tour à montage automatisé, à mât télescopique ou repliable, utilisées sur les chantiers de construction de bâtiments.

En service, la cabine d'une telle grue est généralement disposée au sommet du mât, afin que le grutier, prenant place dans cette cabine pour la conduite de la grue, puisse avoir une bonne visibilité sur toutes les opérations de travail. Pour accéder à la cabine, le mât de la grue est traditionnellement équipé d'échelles et de cages de protection dites "crinolines" fixes, disposées soit à l'intérieur du mât lorsque la section transversale de ce mât est suffisante pour le passage du grutier, soit à l'extérieur du mât lorsque la section de ce dernier est insuffisante, ce qui est souvent le cas pour les grues à montage automatisé.

Dans tous les cas, les échelles doivent comporter des paliers de repos, placés à des niveaux tels que chaque volée d'échelle n'excède pas une valeur autorisée. De préférence, les volées d'échelles successives sont décalées latéralement les unes par rapport aux autres, pour assurer une meilleure ergonomie. Néanmoins, en cours de montée ou de descente des échelles, le grutier n'est pas à l'abri d'une chute à l'intérieur de la crinoline, d'une hauteur pouvant atteindre plusieurs mètres, à l'intérieur de la crinoline. Les crinolines fixes ne constituent donc pas des protections parfaites contre le risque de chute.

De plus, dans le cas où les échelles et les crinolines sont disposées à l'extérieur du mât, les crinolines notamment présentent une prise au vent importante, qui limite la résistance mécanique et la hauteur d'autonomie de la grue en service. La présence de crinolines extérieures implique aussi un encombrement supplémentaire qui nuit au repliage de la grue en position de transport, ainsi qu'une vulnérabilité accrue.

Pour pallier à certains des inconvénients précédents, on connaît par la demande de brevet européen N° 0.175.052 une réalisation dans laquelle la cabine est montée coulissante le long du mât de la grue, et dans laquelle le dispositif de crinolines des échelles d'accès à la cabine, composé d'arceaux eux aussi coulissants le long du mât et reliés entre eux par des câbles ou des sangles, est suspendu sous la cabine. En position de transport de la grue, la cabine est descendue au pied du mât, et les arceaux du dispositif de crinolines s'empilent les uns sur les autres, en présentant alors un encombrement aussi réduit que possible. Une telle réalisation est intéressante en vue du transport sur route de la grue, mais elle présente des difficultés techniques et un surcoût important, en particulier pour assurer le guidage correct des arceaux de crinolines lors du cou-

lisement, et le maintien en position de ces arceaux. Un autre dispositif de cabine complète mobile verticale est connu par le brevet suisse N° 665.825.

On connaît aussi des dispositifs d'accès au sommet du mât d'une grue, notamment de grande hauteur, constitués par une véritable cabine d'ascenseur circulant à l'intérieur du mât - voir la demande de brevet internationale N° WO 92/18412. Une telle solution n'est concevable que pour des grues à mâts de section transversale importante. Elle est particulièrement coûteuse, car elle nécessite des moyens moteurs, des moyens de freinage et des dispositifs de sécurité spécifiques.

Par ailleurs, dans le domaine des échelles en général, on a déjà proposé de nombreux dispositifs de sécurité plus ou moins efficaces, pour la montée et la descente de l'échelle, ainsi que des dispositifs formant plateforme de travail ou d'intervention, pouvant être placés à la hauteur voulue sur une échelle.

En particulier, la demande de brevet français N° 2.495.684 révèle un protecteur coulissant, constitué par une sorte de chariot roulant le long des montants d'une échelle, et muni latéralement de poignées saisies par l'opérateur lors de la montée de l'échelle. Ce dispositif comporte en soi de nombreux inconvénients, et il n'est ni prévu, ni adapté pour l'accès à un poste de conduite élevé, tel qu'une cabine de grue :

- Le dispositif n'assure pas une protection complète, c'est-à-dire à la fois latérale, inférieure et éventuellement supérieure de l'opérateur.
- L'utilisation d'un tel dispositif est particulièrement fatigante, puisque l'utilisateur doit monter à l'échelle par la seule force de ses jambes, sans pouvoir s'aider de ses bras.
- Cet inconvénient est aggravé par le fait que le dispositif ne comporte aucun moyen de compensation de son poids, lequel s'ajoute à celui de l'utilisateur.
- Le dispositif n'offre pas une sécurité véritable, au sens d'une immobilisation ferme de ce dispositif sur l'échelle, à toute hauteur; l'utilisation de la seule pression de ressorts est notablement insuffisante pour immobiliser le protecteur sur les montants de l'échelle.
- L'entraînement du dispositif le long de l'échelle, lors de la montée, se fait seulement par la tenue des poignées, ce qui impose un geste volontaire et inhabituel; une sangle entre-jambes retient l'utilisateur mais ne permet pas l'entraînement du dispositif vers le haut, lors de la montée de l'échelle.
- Le dispositif ne comporte aucun moyen facilitant son accès depuis l'extérieur, et la sortie de l'utilisateur; en particulier, il n'est prévu aucune disposition permettant à l'utilisateur, parvenu en position haute, de sortir en toute sécurité du protecteur, pour gagner un poste de conduite élevé, notamment une cabine de grue à tour qui se situerait sur le côté de l'échelle.
- Enfin, ce dispositif connu n'est pas véritablement

adapté au passage d'une échelle à une autre, avec guidage continu, alors que les grues à mât télescopique ou repliable possèdent habituellement une succession d'échelles. Ainsi, la solution révélée par la demande de brevet français N° 2.495.684, au demeurant formulée de manière très succincte, s'avère non ergonomique et même totalement irréaliste, en particulier vis-à-vis du domaine spécifique d'application de la présente invention.

La demande de brevet français N° 2.518.519 révèle un dispositif élévateur, visant à faciliter la montée d'un grutier sur une grue à tour, le dispositif se présentant principalement comme un siège mobile, suspendu à un câble, et comprenant encore un contrepoids et éventuellement un moteur d'entraînement.

Dans ce dispositif connu, le siège n'est ni maintenu, ni guidé sur l'échelle ou sur une autre partie du mât de la grue, ce siège étant simplement suspendu au câble. Par conséquent, si le grutier est pris d'un malaise il peut basculer autour du siège ou même avec ce siège, avec le risque supplémentaire de heurter les barreaux de l'échelle ou des parties du mât de la grue, et de rester suspendu tête en bas. De plus, le dispositif n'est pas de nature à entourer et protéger le grutier de tous côtés. Ce dispositif n'assure donc pas une protection et une sécurité appropriées, qui sont précisément les buts de la présente invention.

Par ailleurs, avec sa partie mobile limitée à un simple siège, le dispositif de la demande de brevet français N° 2.518.519 ne permet pas le transport d'outils, d'une documentation ou de tout autre objet utile pour le personnel chargé de la maintenance de la grue. Enfin, ce dispositif ne peut constituer une plateforme de travail, pour le personnel de maintenance.

La demande de brevet français N° 2.682.098 décrit un dispositif de sécurité, pour grues à tour et autres, qui comprend un câble et un contrepoids, le câble étant prévu pour être relié, par un crochet qui se fixe à une ceinture ou à un harnais, avec la personne utilisant l'échelle. Ce document ne prévoit aucune protection qui accompagnerait la personne se déplaçant le long de l'échelle et qui entourerait cette personne, et l'échelle reste pourvue d'une crinoline fixe classique, alors que la présente invention vise précisément à supprimer la crinoline et les inconvénients qui lui sont liés.

On peut encore signaler le brevet U.S. N° 2.245.661, dans lequel est décrit un dispositif à harnais, déplaçable le long d'une échelle et servant à l'exécution de travaux en hauteur. Ainsi, ce dispositif constitue une petite plateforme de travail, pouvant être accrochée au niveau désiré sur les barreaux d'une échelle, mais comme les précédents il n'est pas conçu pour l'accès sécurisé à un poste de conduite situé en hauteur, notamment à la cabine d'une grue à tour.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients exposés ci-dessus, en fournissant un procédé et un dispositif pour l'accès sécurisé à un poste

de conduite élevé, notamment à la cabine d'une grue à tour, qui limitent les effets du vent pour augmenter la résistance mécanique et la hauteur d'autonomie de la grue, et qui facilitent le repliage de la grue en vue de son transport sur route, tout en assurant une ergonomie et une sécurité optimales, aussi bien pendant l'ascension et la descente du mât que lors du passage du grutier de l'échelle à la cabine, et vice-versa.

A cet effet, il est essentiellement proposé un procédé pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, notamment sur une grue à tour, accessible par un mât ou analogue en une ou plusieurs parties équipées latéralement d'une ou plusieurs échelles d'accès à un poste de conduite ou cabine, procédé qui selon l'invention consiste à utiliser un dispositif de protection individuel, mobile le long du mât, maintenu et guidé sur l'échelle ou successivement sur les échelles et entraîné le long du mât, par l'intermédiaire d'un harnais reposant sur les épaules du grutier ou d'un baudrier soutenant le grutier, sur le trajet de ce grutier lors de sa montée le long de l'échelle ou des échelles jusqu'à la cabine, et inversement lors de sa descente depuis la cabine.

Comme on le conçoit aisément, le fait d'utiliser un dispositif de protection individuel mobile accompagnant le grutier lors de sa montée ou de sa descente, entre le sol et la cabine, permet de supprimer les crinolines fixes traditionnelles, donc de limiter les effets du vent, grâce à la réduction importante des surfaces exposées au vent. La suppression des crinolines facilite aussi le repliage et le transport de la grue, et rend celle-ci beaucoup moins vulnérable; on notera que, pour le transport de la grue, le dispositif de protection individuel est ramené à la base du mât de la grue, voire même retiré de la grue. Ce dispositif réalise principalement une protection permanente, au plus près du grutier, et il peut aussi assurer, à tout instant et en toute position le long du mât, une fonction de plateforme de repos ou d'intervention.

Comme indiqué ci-dessus, le dispositif de protection individuel est entraîné, le long du mât, par l'intermédiaire d'un harnais reposant sur les épaules du grutier, ou d'un baudrier soutenant le grutier. Dans tous les cas, le dispositif de protection individuel peut ainsi accompagner le grutier, lors de la montée ou de la descente de l'échelle, lesquelles s'effectuent toujours dans un geste normal, le grutier posant ses mains et ses pieds sur les barreaux de l'échelle.

Le dispositif, selon l'invention, d'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, notamment sur une grue à tour, pour la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus, comprend une nacelle de protection individuelle, accessible depuis l'extérieur, à l'intérieur de laquelle le grutier peut se tenir debout, la nacelle étant munie de moyens de maintien et de guidage sur la ou les échelles du mât, et d'un harnais ou baudrier pour son entraînement par le grutier, le dispositif comprenant encore des moyens de compensation du poids de la nacelle et des moyens d'immobilisation de ladite nacelle.

Avantageusement, la nacelle de protection se présente comme une structure rigide fermée mais ajourée, composée d'arceaux horizontaux réunis par des lisses verticales, d'un plancher situé à sa base et ayant une fonction de plateforme de repos et d'intervention, et, éventuellement, d'un toit de protection dans sa partie supérieure. Ainsi, cette structure assure une protection latérale, dorsale, inférieure et, le cas échéant, supérieure. Le plancher permet aussi de poser en toute sécurité des outils ou une documentation nécessaires au personnel de maintenance.

Suivant une caractéristique complémentaire, la nacelle de protection est pourvue d'une porte d'accès latérale, s'ouvrant vers l'intérieur, et d'une trappe de secours ménagée dans le plancher. La porte latérale facilite l'accès du grutier à l'intérieur de la nacelle, lorsque celle-ci se trouve en position basse, et elle permet surtout, dans la position haute de la nacelle, un passage du grutier en toute sécurité de la nacelle vers la cabine, et vice-versa. Le fait que la porte s'ouvre seulement vers l'intérieur de la nacelle évite tout risque de chute par suite d'une poussée contre cette porte, ou d'une ouverture intempestive quelle qu'en soit la cause, alors que la nacelle se situe à une hauteur intermédiaire.

Selon une autre caractéristique, les moyens de maintien et de guidage de la nacelle de protection consistent en des couples de galets montés en lignes respectivement sur des traverses fixées symétriquement de part et d'autre de la nacelle, d'une part, au niveau de sa partie inférieure ou plancher et, d'autre part, à un niveau intermédiaire entre la partie inférieure ou plancher et la partie supérieure de la nacelle, les couples de galets prenant appui continûment sur les montants de l'échelle ou des échelles du mât.

Suivant une caractéristique complémentaire, dans le cas d'un mât à éléments successifs, de sections différentes les unes des autres, portant des échelles respectives, il est prévu que des espaces libres, sensiblement égaux à l'épaisseur des montants des échelles du mât, sont ménagés entre les différentes lignes de galets, en correspondance avec les différentes positions des échelles sur les éléments de mât. Le passage de la nacelle de protection, d'une échelle à la suivante, s'effectue ainsi sans discontinuité, quel que soit le nombre des échelles.

Dans une forme de réalisation particulière, les moyens de compensation du poids de la nacelle de protection consistent en un treuil, équipé d'un moteur couple, fixé au sommet du mât, le câble du treuil descendant à l'aplomb de la nacelle et étant fixé en un point situé à la partie supérieure de ladite nacelle. Ces moyens permettent de compenser le poids de la nacelle entraînée par le grutier, de telle sorte que l'effort à fournir par le grutier lors de la montée n'est pratiquement pas augmenté. De plus, par le réglage approprié de l'effort de compensation du poids de la nacelle, il est assuré que la nacelle se trouve effectivement entraînée

par le grutier, soit par l'intermédiaire du harnais, soit par l'intermédiaire du baudrier.

Quant aux moyens d'immobilisation de la nacelle de protection, dans un mode d'exécution particulier, ceux-ci consistent en un enrouleur muni d'un dispositif anti-chute fonctionnant par inertie, connu en soi, fixé au sommet du mât sensiblement à l'aplomb de la nacelle, le câble de l'enrouleur étant fixé en un point situé à la partie supérieure de ladite nacelle. De tels moyens arrêtent immédiatement tout début de chute de la nacelle, donc du grutier qui se trouve à l'intérieur.

Le dispositif précédemment défini est plus particulièrement applicable à l'accès à une cabine d'une grue à tour à montage automatisé, à mât télescopique ou repliable composé d'éléments de mât successifs portant des échelles respectives, sur lesquelles est maintenue et guidée la nacelle de protection. Il peut s'agir, entre autres, d'une grue à tour dont la cabine, à laquelle ce dispositif donne accès, est elle-même mobile le long du mât de la grue, et notamment guidée sur les mêmes échelles que la nacelle de protection. Une telle cabine peut être immobilisée à toute hauteur intermédiaire, et l'on notera que le dispositif selon l'invention permet dans ce cas l'accès à la cabine, quel que soit son niveau d'immobilisation.

Encore plus particulièrement, l'invention est applicable à une grue à tour à mât télescopique dans laquelle les échelles, autres que l'échelle de l'élément de mât inférieur, sont rigidement fixées, seulement par leur partie supérieure, au sommet de l'élément de mât correspondant, les échelles étant décalées transversalement les unes par rapport aux autres et étant pourvues d'un rail médian pour le maintien et le guidage de l'extrémité inférieure de l'échelle de l'élément de mât immédiatement supérieur, cette extrémité étant équipée d'un moyen de roulement et/ou de glissement coopérant avec le rail. Ces dispositions permettent le télescopage du mât avec ses échelles, et assurent le maintien en position des échelles, pour permettre le passage de la nacelle de protection d'une échelle à la suivante, lors de sa montée, ou à la précédente, lors de sa descente.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé qui, à titre d'exemples, illustre des modes de mise en oeuvre de ce procédé pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, et représente des formes d'exécution du dispositif associé, dans le cas d'application à une grue à tour :

Figure 1 est une vue latérale d'ensemble, à l'état monté, d'une grue à tour à laquelle s'applique le procédé selon l'invention, la nacelle de protection du dispositif d'accès à la cabine occupant sa position basse;

Figure 2 est une vue arrière d'ensemble de la même grue, correspondant à la figure 1;

Figure 3 est une vue latérale d'ensemble de la même grue, la nacelle de protection occupant sa

position haute;

Figure 4 est une vue arrière de la même grue, correspondant à la figure 3;

Figure 5 est une vue latérale de détail de la nacelle de protection, guidée sur une échelle et associée à des moyens de compensation de son poids et d'immobilisation, dans une première forme de réalisation;

Figure 6 est une vue en plan par dessus de la nacelle de protection selon la figure 5, montrant sa disposition par rapport à la cabine de la grue;

Figure 7 est une vue latérale de détail de la nacelle de protection, guidée sur une échelle et associée à des moyens de compensation de son poids et d'immobilisation, dans une seconde forme de réalisation;

Figure 8 est une vue arrière de détail de la nacelle de figure 7, montrant sa disposition par rapport à la cabine de la grue;

Figure 9 est une vue en plan par dessus de cette nacelle, correspondant à la figure 8;

Figure 10 est une vue latérale partielle du mât, et des échelles associées, d'une grue à tour à laquelle est appliquée l'invention;

Figure 11 est une vue en plan par dessus de l'ensemble d'échelles équipant le mât de cette grue.

La grue à tour, représentée dans son ensemble aux figures 1 à 4, comprend de façon connue un châssis de base fixe ou roulant 1 supportant, par l'intermédiaire d'un dispositif d'orientation 2 d'axe vertical 3, un châssis tournant 4 qui porte un mât 5. Cette grue à tour est pourvue d'une flèche distributrice 6, portée par le sommet du mât 5 et maintenue horizontale au moyen d'un tirant 7, d'un poinçon 8 et d'un hauban arrière 9, relié à l'arrière du châssis tournant 4.

Dans le cas particulier illustré au dessin, le mât 5 est télescopique. Il se compose de trois éléments de mât successifs 10, 11, 12 dont les sections transversales respectives sont différentes et décroissantes de bas en haut, pour permettre le télescopage. Chaque élément de mât 10, 11, 12 porte une échelle, respectivement 13, 14, 15, fixée latéralement à cet élément de mât. Comme montré schématiquement aux figures 2 et 4, les échelles 13, 14, 15 sont décalées transversalement, les unes par rapport aux autres; cette disposition sera précisée ci-après.

La grue est pourvue d'une cabine 16, portée par le mât 5 et décalée latéralement par rapport à ce mât 5 et à la flèche 6. La cabine 16 occupe notamment, lorsque la grue est en service, une position haute, au sommet du mât 5. Toutefois, il convient de noter que cette cabine 16 peut aussi être immobilisée à une hauteur intermédiaire sur le mât 5, lorsque la grue est en service, ou être descendue au pied du mât 5 pour le repliage de la grue, ladite cabine 16 étant guidée sur les échelles 13, 14, 15.

Selon l'invention, la grue est équipée d'un dispositif pour l'accès à la cabine 16, placée à la hauteur choisie, ce dispositif permettant au grutier d'accéder en toute sécurité à la cabine 16, depuis le sol. Le dispositif comprend de façon générale une nacelle de protection 17 à l'intérieur de laquelle le grutier peut se tenir debout, des moyens de compensation 18 du poids de la nacelle 17, et des moyens d'immobilisation 19 de ladite nacelle 17.

Comme montré aux figures 5 et 6, relatives à une première forme de réalisation de ce dispositif, la nacelle de protection 17 comporte une structure rigide, fermée mais ajourée, composée d'arceaux horizontaux 20 réunis par des lisses verticales 21, un plancher 22 situé à la base de la structure, et un harnais 23 situé dans la moitié supérieure de cette structure.

La nacelle de protection 17 est équipée, au niveau du plancher 22 et à un niveau intermédiaire entre le plancher 22 et le harnais 23, de deux paires superposées de traverses horizontales 24 et 25, fixées symétriquement de part et d'autre de la nacelle 17. Les traverses 24 et 25 portent respectivement des galets 26 et 27, d'axes horizontaux, espacés horizontalement de l'épaisseur e des montants 28 des échelles 13, 14, 15 du mât 5. Dans l'exemple illustré, chaque traverse 24 ou 25 porte quatre galets 26 ou 27 montés en lignes, ménageant entre eux trois espaces libres identiques de valeur e , correspondant respectivement au passage des montants 28, décalés horizontalement, des différentes échelles 13, 14, 15.

La nacelle de protection 17 est encore pourvue d'une porte d'accès latérale 29, articulée autour d'un axe vertical 30 et s'ouvrant vers l'intérieur de la nacelle (voir figure 6), et d'une trappe de secours 31 ménagée dans le plancher 22.

La partie supérieure de la nacelle 17, indiquée en 32, forme éventuellement un toit de protection, non représenté en détail.

Les moyens de compensation 18 du poids de la nacelle 17 consistent, dans les exemples considérés, en un treuil 33, équipé d'un moteur couple, dont le câble 34 est fixé, en un point d'attache 35, à la partie supérieure 32 de la nacelle 17. Le treuil 33 est fixé au sommet du mât 5; il peut être notamment supporté par la plateforme 36 du treuil de levage de la grue.

Les moyens d'immobilisation 19 de la nacelle de protection 17 consistent, pour leur part, en un enrouleur 37 dévidant ou enroulant automatiquement un câble 38 qui est fixé, en un point d'attache 39, à la partie supérieure 32 de la nacelle 17. L'enrouleur 37 est muni d'un dispositif anti-chute fonctionnant par inertie; il peut encore être pourvu d'une câblette de commande, prévue pour une commande manuelle. Cet enrouleur 37 est fixé au sommet du mât 5, et il peut être notamment supporté par la plateforme 36 du treuil de levage de la grue.

Les moyens d'immobilisation 19 précédemment décrits permettent une immobilisation de la nacelle de protection 17 à toute hauteur intermédiaire. Ces

moyens d'immobilisation sont avantageusement complétés par des moyens, mécaniques ou électro-mécaniques, de verrouillage automatique de la nacelle 17 en position basse et en position haute, avec déverrouillage manuel.

Le fonctionnement du dispositif précédemment décrit, pour l'accès à la cabine 16 de la grue, est le suivant :

Au départ, comme montré aux figures 1 et 2, la grue est à l'état monté avec la cabine 16 disposée au sommet du mât 5 (la cabine 16 ayant été précédemment amenée au sommet du mât, s'il s'agit d'une cabine pouvant aussi occuper une position basse). La nacelle de protection 17 est en position basse, et elle se trouve accessible à partir du châssis tournant 4, par l'intermédiaire d'une plateforme de recette 40.

Dans cette configuration, le grutier accède directement à l'intérieur de la nacelle 17 par la porte latérale 29; il se met en position habituelle de montée de l'échelle inférieure 13, et amorce la montée de cette échelle 13.

Dès que les premiers échelons de l'échelle 13 sont gravis, les épaules du grutier prennent appui sous le harnais 23 de la nacelle 17. Ainsi, en continuant de monter normalement sur l'échelle 13, le grutier entraîne avec lui, par l'intermédiaire du harnais 23, la nacelle 17 dont le poids est compensé par l'effort de traction, dirigé vers le haut, exercé par le câble 34 du treuil 33. Pendant ce temps, le câble 38 appartenant aux moyens d'immobilisation 19 s'enroule automatiquement sur l'enrouleur 37, pour assurer la sécurité de déplacement de la nacelle 17 tout au long de son ascension, accompagnant celle du grutier, le long du mât 5.

La nacelle 17 se déplace tout d'abord le long de l'élément inférieur 10 du mât 5, les premiers couples de galets 26 et 27 assurant son guidage et son maintien sur les montants 28 de l'échelle 13 associée à cet élément inférieur 10. Lorsque la nacelle 17 entraînée par le grutier franchit le passage de l'élément de mât inférieur 10 à l'élément de mât intermédiaire 11, les deuxièmes couples de galets 26 et 27 prennent le relais des premiers couples de galets, en assurant la continuité du guidage et du maintien sur les montants 28 de l'échelle suivante 14. De même, lorsque la nacelle 17 parvenue plus haut franchit le passage de l'élément de mât intermédiaire 11 à l'élément de mât supérieur 12, les troisièmes couples de galets 26 et 27 interviennent pour assurer la continuité du guidage et du maintien sur les montants 28 de la dernière échelle 15. La nacelle 17 accompagne ainsi le grutier, pendant toute l'ascension du mât 5, en assurant une protection latérale et dorsale, une position intermédiaire de la nacelle 17 étant indiquée sur la figure 2.

Finalement, la nacelle 17 parvient, avec le grutier, dans sa position haute située au niveau de la cabine 16 - voir figures 3 et 4. La nacelle 17 se verrouille automatiquement dans cette position haute, et le grutier accède directement à l'intérieur de la cabine 16, dont la porte

vient en correspondance avec la porte latérale 29 de la nacelle 17, la disposition relative de la cabine 16 et de la nacelle 17 apparaissant aussi clairement sur la figure 6.

Inversement, le grutier redescend de la grue avec la nacelle de protection 17, après avoir déverrouillé manuellement ladite nacelle.

Pour garantir un fonctionnement correct, en montée comme en descente, le harnais 23 doit exercer en permanence un effort dirigé vers le bas et sensiblement constant, de l'ordre de quelques kilogrammes, sur les épaules du grutier. La valeur de cet effort est réglée par l'intermédiaire du moteur couple du treuil 33 de compensation du poids de la nacelle 17. En d'autres termes, le poids propre de cette nacelle 17 ne doit pas être totalement compensé, de sorte que le harnais 23 reste en appui sur les épaules du grutier.

Le dispositif précédemment décrit permet au grutier, en verrouillant la nacelle 17, de se reposer à tout instant au cours de son trajet de montée ou de descente le long du mât 5, en se plaçant sur le plancher 22. Ce dispositif permet aussi au grutier d'intervenir en n'importe quel point intermédiaire du trajet entre le sol et la cabine 16, le plancher 22 de la nacelle 17 faisant alors office de plateforme de travail. Lors de telles interventions, le harnais 23 peut être escamoté pour ne pas gêner le grutier dans ses mouvements.

En cas de malaise du grutier, ou d'incident technique entraînant le blocage de la nacelle de protection 17 en un point éloigné du sol, le personnel de sauvetage ou d'entretien peut intervenir pour secourir le grutier, en utilisant les échelles 13, 14, 15 du mât 5 et des équipements individuels de sécurité, l'accès à l'intérieur de la nacelle 17 étant rendu possible notamment par la trappe de secours 31.

Les figures 7 à 9 représentent une autre forme de réalisation de la nacelle de protection 17, dans laquelle les éléments non modifiés (par rapport à la première forme de réalisation) sont désignés par les mêmes repères, et ne seront pas décrits une nouvelle fois. Dans cette seconde forme de réalisation, le harnais est remplacé par un baudrier 41, composé d'une ou plusieurs sangles amarrées à la structure rigide de la nacelle 17. Contrairement à la précédente forme de réalisation, les moyens de compensation 18 exercent ici sur la nacelle un effort dirigé vers le haut qui est supérieur au poids propre de la nacelle 17, de telle sorte que le baudrier 41 soutienne en permanence le grutier. Il est ainsi garanti que la nacelle 17 accompagne le grutier lors de la montée ou de la descente du mât 5.

Les figures 10 et 11 montrent des détails des échelles 13, 14, 15 associées respectivement aux trois éléments 10, 11, 12 du mât télescopique 5. L'échelle 13 de l'élément de mât inférieur 10 est située le plus près de l'axe central 3 du mât 5. L'échelle 14 de l'élément de mât intermédiaire 11 est décalée vers l'extérieur, par rapport à l'échelle précédente 13. L'échelle 15 de l'élément de mât supérieur 12 est elle-même décalée vers

l'extérieur, par rapport à l'échelle précédente 14. Les deux échelles 14 et 15, autres que l'échelle 13 de l'élément de mât inférieur 10, sont rigidement fixées uniquement par leur partie supérieure au sommet de l'élément de mât 11 ou 12 correspondant, par l'intermédiaire d'une paire d'entretoises horizontales 42. De plus, les extrémités inférieures des deux échelles 14 et 15 sont maintenues et guidées, respectivement, sur les deux échelles 13 et 14.

A cet effet, chaque échelle 13, 14, 15 comporte, sur toute sa hauteur, un rail médian vertical 43, de section en "T". L'extrémité inférieure de l'échelle supérieure 15 est pourvue d'un patin de maintien et de guidage 44, engagé sur le rail médian 43 de l'échelle intermédiaire 14. De même, l'extrémité inférieure de cette échelle intermédiaire 14 est pourvue d'un patin de maintien et de guidage 45, engagé sur le rail médian de l'échelle inférieure 13.

Ces dispositions permettent le coulisement relatif des trois échelles 13, 14, 15, accompagnant le télescopage du mât 5. De plus, en relation avec le dispositif objet de la présente invention, elles assurent le maintien en position des échelles 13, 14, 15 avec l'espace horizontal requis, correspondant au diamètre des galets 26 et 27, entre leurs montants 28 respectifs, ce qui est nécessaire pour le passage de la nacelle de protection 17, d'une échelle à la suivante ou à la précédente, lors de la montée ou de la descente du grutier.

L'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention telle que définie par les revendications en appliquant le même procédé à l'accès à des postes de conduite, prenant ou non la forme d'une cabine, toujours situés en hauteur, mais appartenant à d'autres appareils de levage et de manutention, tels que grues portuaires, portiques, ponts roulants, etc ..., toujours pourvus d'au moins un mât ou partie analogue, aussi désignée comme "jambe" ou "palée", équipée latéralement d'une ou plusieurs échelles d'accès au poste de conduite. On ne s'éloignerait pas, non plus, du cadre de l'invention telle que définie par les revendications par des modifications de formes et de détails constructifs, concernant la nacelle de protection et son guidage le long du mât de la grue ou autre appareil de levage ou de manutention, ou concernant les moyens de compensation du poids de la nacelle et les moyens d'immobilisation de ladite nacelle, ou encore concernant les échelles avec leurs moyens de maintien et de guidage, où les patins glissants peuvent être remplacés ou complétés par des moyens de roulement.

Revendications

1. Procédé pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, notamment sur une grue à tour, accessible par un mât ou analogue (5) en une ou plusieurs parties (10, 11, 12) équipées latéralement d'une ou plusieurs échelles (13, 14, 15) d'accès à un poste de conduite ou cabine (16), caractérisé en

ce qu'il consiste à utiliser un dispositif de protection individuel (17, 18, 19), mobile le long du mât (5), maintenu et guidé sur l'échelle ou successivement sur les échelles (13, 14, 15) et entraîné le long du mât (5), par l'intermédiaire d'un harnais (23) reposant sur les épaules du grutier ou d'un baudrier (41) soutenant le grutier, sur le trajet de ce grutier lors de sa montée le long de l'échelle ou des échelles (13, 14, 15) jusqu'à la cabine (16), et inversement lors de sa descente depuis la cabine (16).

2. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, notamment sur une grue à tour, pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une nacelle de protection individuelle (17), accessible depuis l'extérieur, à l'intérieur de laquelle le grutier peut se tenir debout, la nacelle (17) étant munie des moyens de maintien et de guidage (24, 25, 26, 27) sur la ou les échelles (13, 14, 15) du mât (5), et d'un harnais (23) ou baudrier (41) pour son entraînement par le grutier, le dispositif comprenant encore des moyens de compensation (18) du poids de la nacelle (17) et des moyens d'immobilisation (19) de ladite nacelle (17).
3. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, selon la revendication 2, caractérisé en ce que la nacelle de protection (17) se présente comme une structure rigide fermée mais ajourée, composée d'arceaux horizontaux (20) réunis par des lisses verticales (21), d'un plancher (22) situé à sa base et ayant une fonction de plateforme de repos ou d'intervention et, éventuellement, d'un toit de protection dans sa partie supérieure (32).
4. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, selon la revendication 3, caractérisé en ce que la nacelle de protection (17) est pourvue d'une porte d'accès latérale (29), s'ouvrant vers l'intérieur, et d'une trappe de secours (31) ménagée dans le plancher (22).
5. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les moyens de maintien et de guidage de la nacelle de protection (17) consistent en des couples de galets (26, 27) montés en lignes respectivement sur des traverses (24, 25), fixées symétriquement de part et d'autre de la nacelle (17), d'une part, au niveau de sa partie inférieure ou plancher (22) et, d'autre part, à un niveau intermédiaire entre la partie inférieure ou plancher (22) et la partie supérieure (32) de la nacelle (17), les couples de galets (26, 27) prenant appui continûment sur les montants (28) de l'échelle ou des échelles (13, 14, 15) du mât (5).

6. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, selon la revendication 5, caractérisé en ce que des espaces libres, sensiblement égaux à l'épaisseur (e) des montants (28) des échelles (13, 14, 15) du mât, sont ménagés entre les différentes lignes de galets (26, 27), en correspondance avec les différentes positions des échelles (13, 14, 15) sur des éléments de mât (10, 11, 12) successifs, de sections différentes les unes des autres.
7. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que les moyens de compensation (18) du poids de la nacelle de protection (17) consistent en un treuil (33), équipé d'un moteur couple, fixé au sommet du mât (5), le câble (34) du treuil (33) descendant à l'aplomb de la nacelle (17) et étant fixé en un point (35) situé à la partie supérieure (32) de ladite nacelle (17).
8. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que les moyens d'immobilisation (19) de la nacelle de protection (17) consistent en un enrouleur (37) muni d'un dispositif anti-chute fonctionnant par inertie, fixé au sommet du mât (5) sensiblement à l'aplomb de la nacelle (17), le câble (38) de l'enrouleur (37) étant fixé en un point (39) situé à la partie supérieure (32) de ladite nacelle (17).
9. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé par son application à l'accès à une cabine (16) d'une grue à tour à montage automatisé, à mât télescopique ou repliable (5) composé d'éléments de mât successifs (10, 11, 12) portant des échelles respectives (13, 14, 15), sur lesquelles est maintenue et guidée la nacelle de protection (17).
10. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé sur une grue à tour, selon la revendication 9, caractérisé en ce que la cabine (16), à laquelle ce dispositif donne accès, est elle-même mobile le long du mât (5) de la grue, et notamment guidée sur les mêmes échelles (13, 14, 15) que la nacelle de protection (17).
11. Dispositif pour l'accès sécurisé à un poste de conduite élevé, sur une grue à tour à mât télescopique selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les échelles (14, 15), autres que l'échelle (13) de l'élément de mât inférieur (10), sont rigidement fixées (en 42) seulement par leur partie supérieure au sommet de l'élément de mât (11, 12) correspondant, les échelles (13, 14, 15) étant décalées transversalement les unes par rapport aux autres et

étant pourvues d'un rail médian (43) pour le maintien et le guidage de l'extrémité inférieure de l'échelle (14, 15) de l'élément de mât immédiatement supérieur (11, 12), cette extrémité inférieure étant équipée d'un moyen de roulement et/ou de glissement (44, 45) coopérant avec le rail (43).

Claims

1. Method for safe access to a high-level control station, notably on a tower crane, accessible by means of a mast or the like (5) in one or more parts (10, 11, 12) equipped laterally with one or more ladders (13, 14, 15) giving access to a control station or cab (16), characterised in that it consists of using an individual protective device (17, 18, 19), movable up and down the mast (5), held and guided on the ladder or in succession on the ladders (13, 14, 15) and driven up and down the mast (5), by means of a harness (23) resting on the shoulders of the crane driver or a cross belt (41) supporting the crane driver, on the route of this crane driver when lie is climbing up the ladder or ladders (13, 14, 15) as far as the cab (16), and conversely when descending from the cab (6).
2. Device for safe access to a high-level control station, notably on a tower crane, for implementing the method according to Claim 1, characterised in that it comprises an individual protective gondola (17), accessible from the outside, inside which the crane driver can stand upright, the gondola (17) being provided with means of holding and guiding (24, 25, 26, 27) on the ladder or ladders (13, 14, 15) on the mast (5), and a harness (23) or cross belt (41) for driving it by the crane driver, the device also comprising means (18) of compensating for the weight of the gondola (17) and means of immobilising (19) the said gondola (17).
3. Device for safe access to a high-level control station, according to Claim 2, characterised in that the protective gondola (17) is in the form of a rigid structure which is closed but which has apertures in it, composed of horizontal hoops (20) joined by vertical rails (21), a floor (22) situated at its base and having the function of a resting or working platform and, optionally, a protective roof at its top part (32).
4. Device for safe access to a high-level control station, according to Claim 3, characterised in that the protective gondola (17) is provided with a side access door (29), and an emergency trap door (31) provided in the floor (22).
5. Device for safe access to a high-level control station, according to any one of Claims 2 to 4, characterised in that the means of holding and guiding the

protective gondola (17) consist of pairs of rollers (26, 27) mounted in lines respectively on cross members (24, 25), fixed symmetrically on each side of the gondola (17), on the one hand at the level of its bottom part or floor (22) and on the other hand at a level intermediate between the bottom part or floor (22) and the top part (32) of the gondola (17), the pairs of rollers (26, 27) bearing continuously on the uprights (28) of the ladder or ladders (13, 14, 15) on the mast (5).

6. Device for safe access to a high-level control station, according to Claim 5, characterised in that free spaces, substantially equal to the thickness (e) of the uprights (28) of the ladders (13, 14, 15) on the mast, are provided between the different lines of rollers (26, 27), in correspondence with the different positions of the ladders (13, 14, 15) on successive mast sections (10, 11, 12), with different cross sections from each other.

7. Device for safe access to a high-level control station, according to any one of Claims 2 to 6, characterised in that the means (18) for compensating for the weight of the protective gondola (17) consist of a winch (33), equipped with a torque motor, fixed to the top of the mast (5), the cable (34) of the winch (33) descending vertically above the gondola (17) and being fixed at a point (35) situated at the top part (32) of the said gondola (17).

8. Device for safe access to a high-level control station, according to any one of Claims 2 to 7, characterised in that the means (19) of immobilising the protective gondola (17) consist of a winder (37) provided with an anti-fall device operating by inertia, fixed to the top of the mast (5) substantially vertically above the gondola (17), the cable (38) of the winder (37) being fixed at a point (39) situated at the top part (32) of the said gondola (17).

9. Device for safe access to a high-level control station, according to any one of Claims 2 to 8, characterised by its application to access to the cab (16) of a self-erecting tower crane, with a telescopic or folding mast (5) composed of successive mast sections (10, 11, 12) carrying respective ladders (13, 14, 15), on which the protective gondola (17) is held and guided.

10. Device for safe access to a high-level control station on a tower crane, according to Claim 9, characterised in that the cab (16) to which this device gives access is itself movable up and down the mast (5) of the crane, and notably guided on the same ladders (13, 14, 15) as the protective gondola (17).

11. Device for safe access to a high-level control sta-

tion, on a telescopic-mast tower crane according to Claim 9 or 10, characterised in that the ladders (14, 15), other than the ladder (13) on the bottom mast section (10), are rigidly fixed (at 42) only by their top part to the top of the corresponding mast section (11, 12), the ladders (13, 14, 15) being offset transversely with respect to each other and being provided with a middle rail (43) for holding and guiding the bottom end of the ladder (14, 15) on the immediately higher mast section (11, 12), this bottom end being equipped with a rolling and/or sliding means (44, 45) cooperating with the rail (43).

Patentansprüche

1. Verfahren für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes, insbesondere an einem Kran oder einem Turm, der über einen Mast oder etwas ähnliches (5) aus einem oder mehreren Teilen (10,11,12) zugänglich ist, der seitlich mit einem oder mehreren Zugangsleitern (13,14,15) zu einem Fahrerplatz oder einer Kabine (16) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß es aus der Verwendung einer individuellen mobilen Schutzvorrichtung (17,18,19) entlang des Mastes (5) besteht, die an der Leiter oder nacheinander an den Leitern (13,14,15) gehalten und geführt ist und über die gesamte Länge des Mastes (5) mit Hilfe eines Geschirrs (23) angetrieben wird, das auf den Schultern des Kranführers ruht, über den Weg des Kranführers während seines Aufstiegs über die Leiter oder die Leitern (13,14,15) bis zu der Kabine (16) und umgekehrt während seines Abstiegs von der Kabine (16).

2. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes, insbesondere an einem Kran mit einem Turm, für die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine individuelle Schutzgondel (17) umfaßt, die von außen zugänglich ist und in deren Inneren der Kranführer aufrecht stehen kann, wobei die Gondel (17) mit Einrichtungen für die Halterung und Führung (24,25,26,27) an der oder den Leitern (13,14,15) des Mastes (5) versehen ist, und ein Geschirr (23) oder einen Gurt (41) für den Eingriff mit dem Kranführer, wobei die Vorrichtungen darüber hinaus Einrichtungen für die Kompensation des Gewichtes (18) der Gondel (17) aufweist und Einrichtungen für das Festsetzen (19) der Gondel (17).

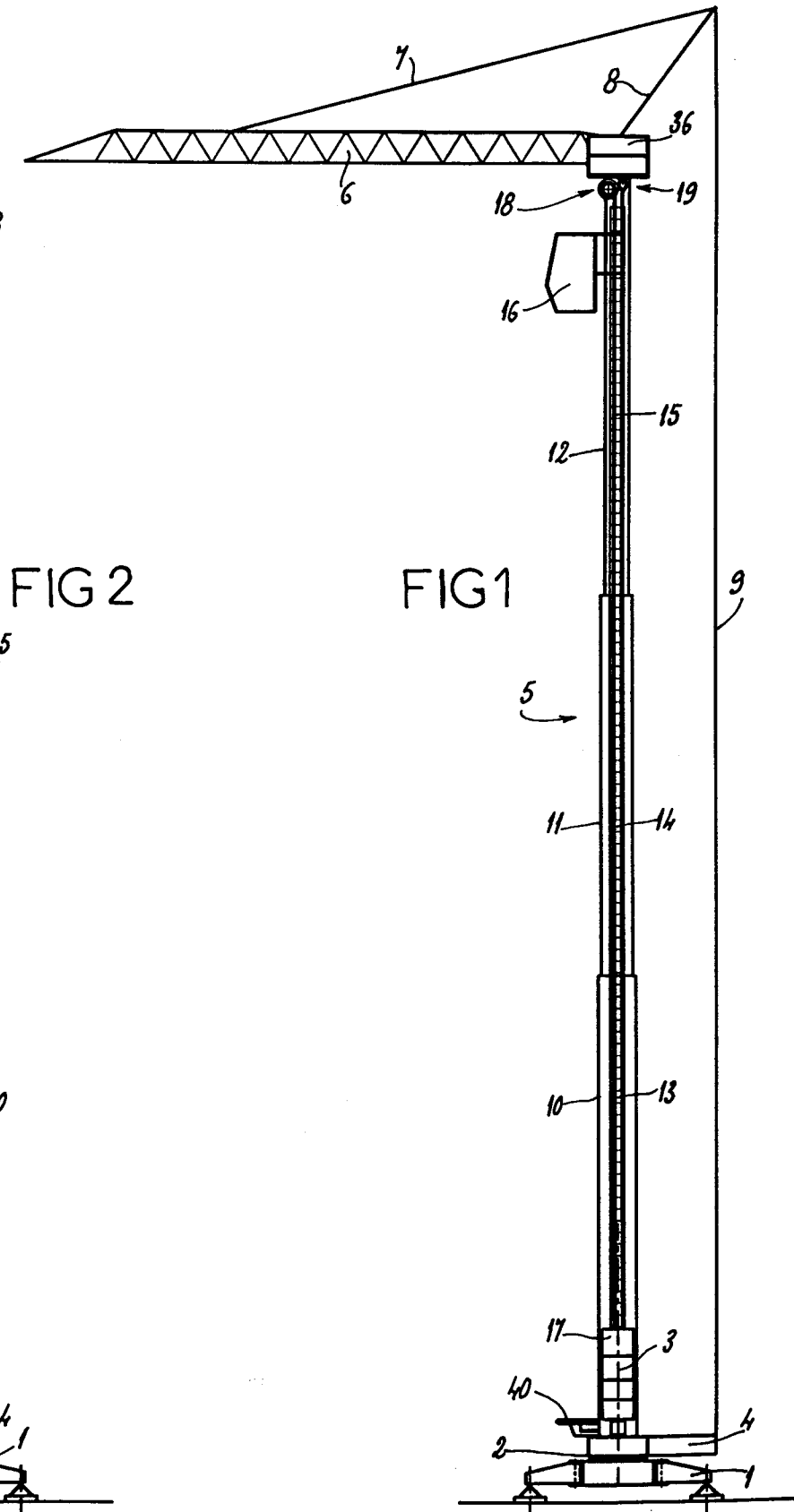
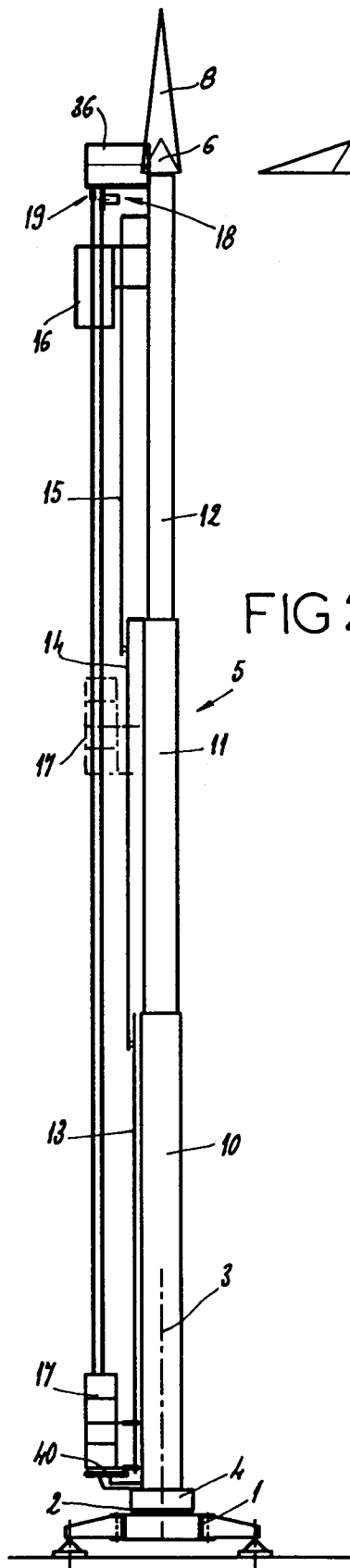
3. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schutzgondel (17) als geschlossene, stabile aber durchbrochene Struktur darstellt, die aus horizontalen Bögen (20) gemacht ist, die über vertikale Profile (21), eine

Platte (22), die an ihrer Basis angeordnet ist und die Funktion einer Ruhe- oder Eingriffplattform hat, und eventuell einem Schutzdach (32) in ihrem oberen Teil verbunden sind.

4. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzgondel (17) mit einer seitlichen Zugangstür (29) versehen ist, die sich nach Innen öffnet sowie mit einer in der Platte (22) ausgebildeten Notfalltür (31). 5
5. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen für die Halterung und Führung der Schutzgondel (17) aus Paaren von Scheiben (26, 27) bestehen, die jeweils in einer Reihe an Traversen (24,25) montiert sind, die symmetrisch beidseits der Gondel (17) befestigt sind, einerseits auf der Höhe ihres unteren Teiles oder der Platte (22) und andererseits auf einer mittleren Höhe zwischen dem unteren Teil oder der Platte (22) und dem oberen Teil (32) der Gondel (17), wobei die Scheibenpaare (26,27) kontinuierlich in Eingriff mit den Streben (28) der Leiter oder der Leitern (13,14,15) des Mastes (5) stehen. 10
15
20
25
6. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Freiräume, die im wesentlichen der Stärke (e) der Streben (28) der Leitern (13,14,15) des Mastes entsprechen, zwischen den unterschiedlichen Linien der Scheiben (26,27) angeordnet sind, in Übereinstimmung mit den unterschiedlichen Positionen der Leitern (13,14,15) an den aufeinanderfolgenden Elementen des Mastes (10,11,12), mit voneinander unterschiedlichen Querschnitten. 30
35
7. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen der Kompensation (18) des Gewichtes der Schutzgondel (17) aus einer Winde (33) bestehen, die mit einem gekoppelten Motor versehen ist, welcher an der Spitze des Mastes (5) befestigt ist, wobei sich das Kabel (34) der Winde (33) im wesentlichen über der Gondel (17) erstreckt und an einem Punkt (35) an dem oberen Teil (32) der Gondel (17) befestigt ist. 40
45
50
8. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen für das Festsetzen (19) der Schutzgondel (17) aus einem Wickler (37) bestehen, der mit einer durch Trägheit wirkenden Anti-Fallvorrichtungen versehen ist, die an der Spitze des Mastes (5) im wesent-

lichen über der Gondel (17) befestigt ist, wobei das Kabel (38) des Wicklers (37) an einem Punkt (39) befestigt ist, die sich im oberen Teil (32) der Gondel (17) befindet.

9. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes nach einem der Ansprüche 2 bis 8, gekennzeichnet durch seine Anwendung auf den Zugang zu einer Kabine (16) eines Krans mit einem Turm mit automatisierter Montage, mit einem teleskopischen oder faltbaren Mast (5) der aus aufeinanderfolgenden Elementen des Mastes (10,11,12) zusammengestellt ist und der jeweilige Leitern (13,14,15) trägt, an denen die Schutzgondel (17) gehalten und geführt ist.
10. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes an einem Kran mit einem Turm gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabine (16), zu der die Vorrichtung Zugang gewährt, selbst entlang des Mastes (5) des Krans beweglich ist und insbesondere an denselben Leitern (13,14,15) geführt ist, wie die Schutzgondel (17).
11. Vorrichtung für das sichere Besteigen eines erhöhten Fahrerplatzes an einem Kran mit einem Turm mit einem teleskopischen Mast nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitern (14,15), anders als die Leiter (13) des untersten Mastelementes (10) nur in ihrem oberen Teil an der Spitze des entsprechenden Mastelementes (11,12) fest fixiert sind, wobei die Leitern (13,14,15) seitlich zueinander versetzt und mit einer Mittelschiene (43) versehen sind, für die Halterung und die Führung des äußeren Endes der Leiter (14,15) des unmittelbar darüberliegenden Elementes des Mastes (11,12), wobei dieses untere Ende mit einer Roll- und/oder einer Gleiteinrichtung (44,45) versehen ist, die mit der Schiene (43) zusammenwirkt.



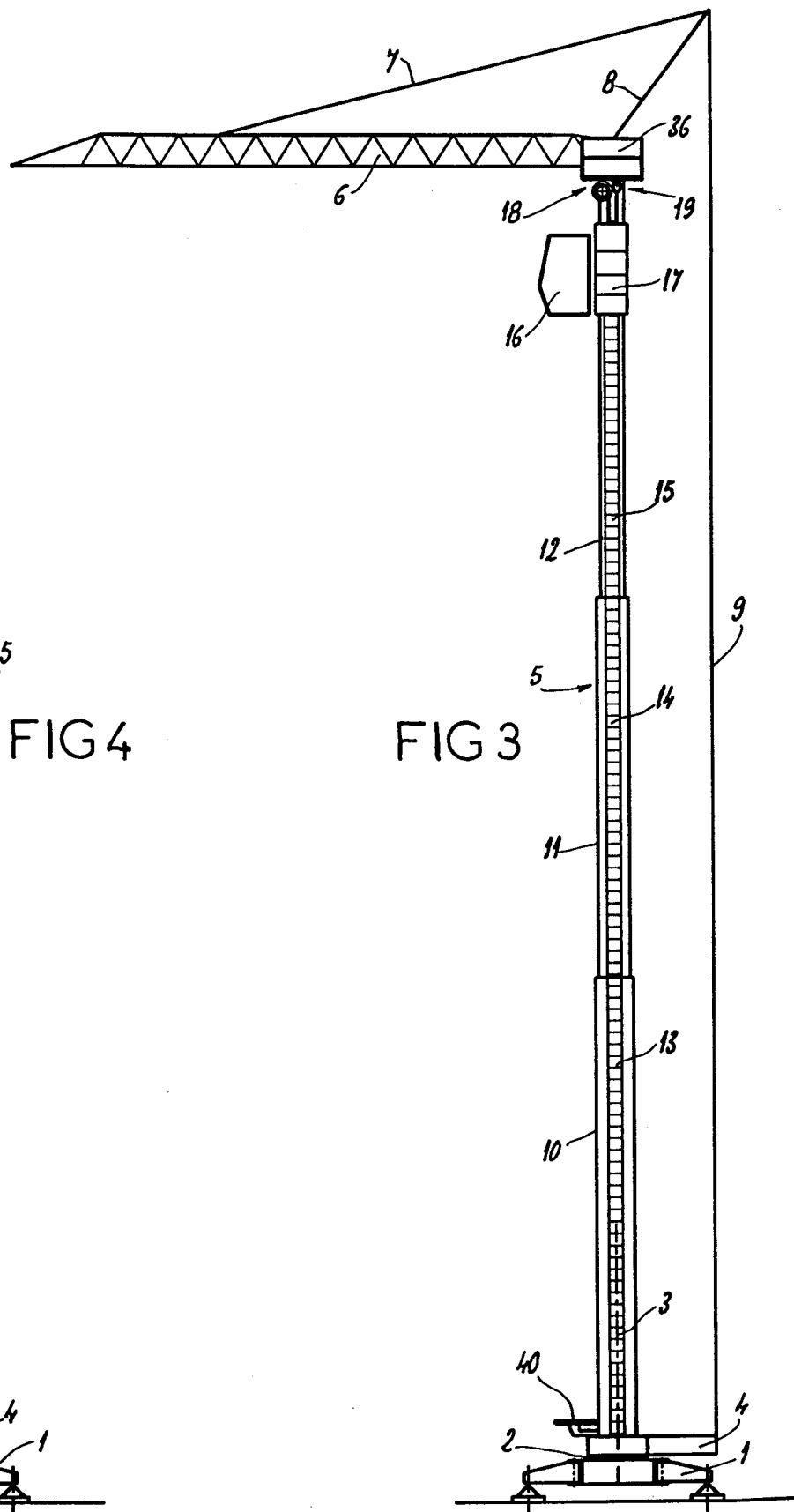
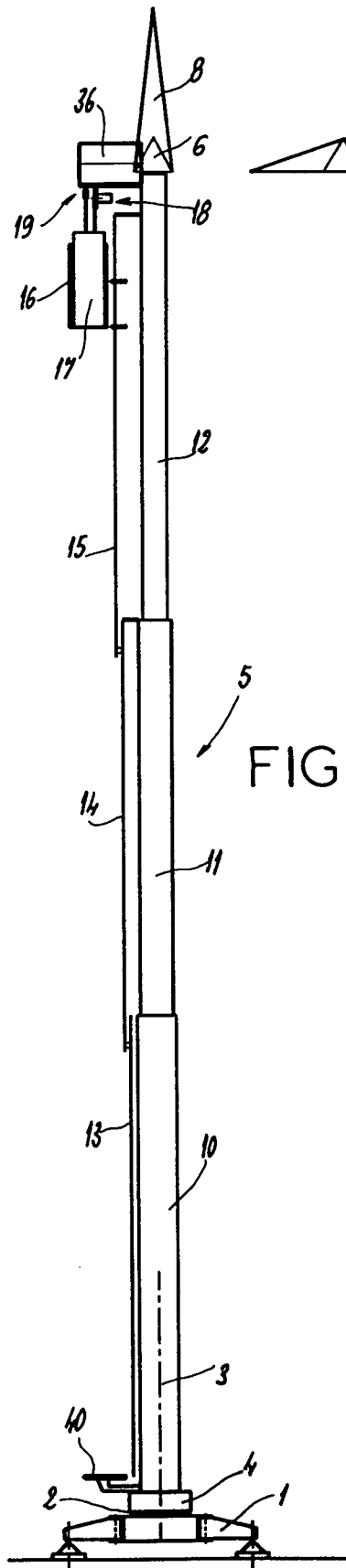
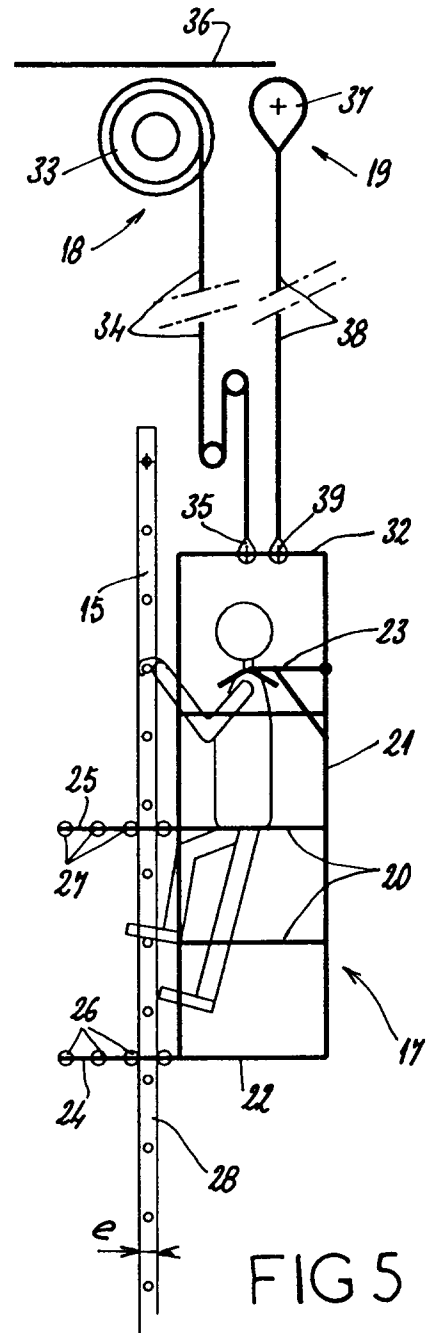
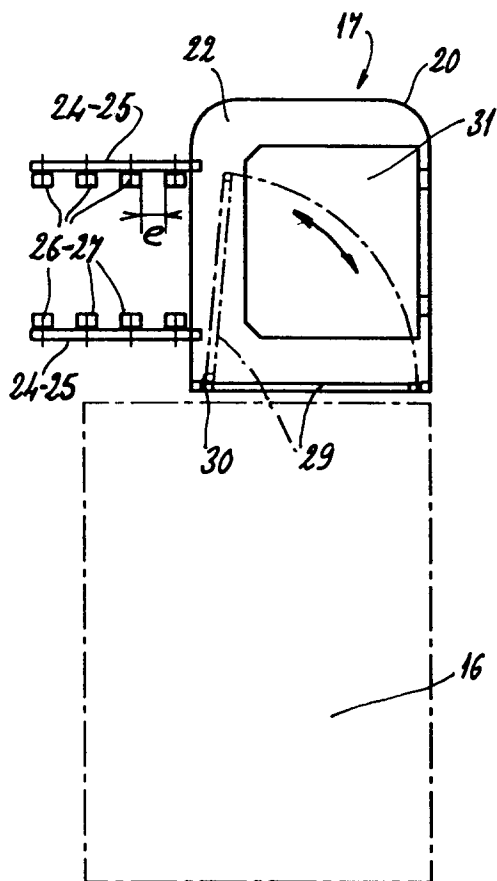


FIG 6



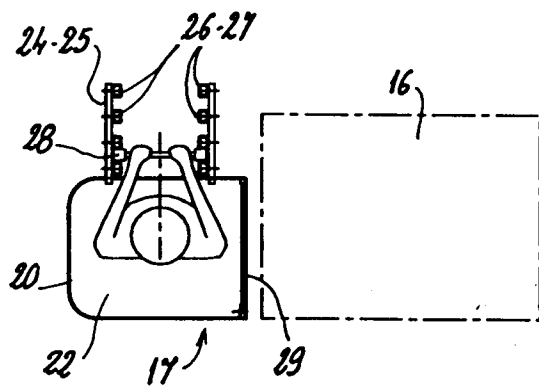
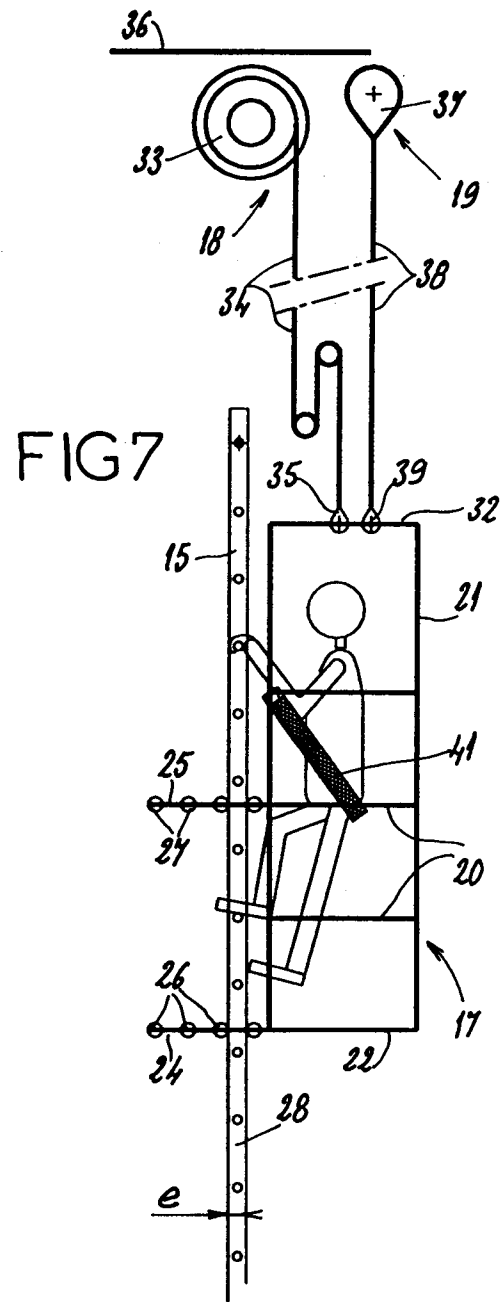
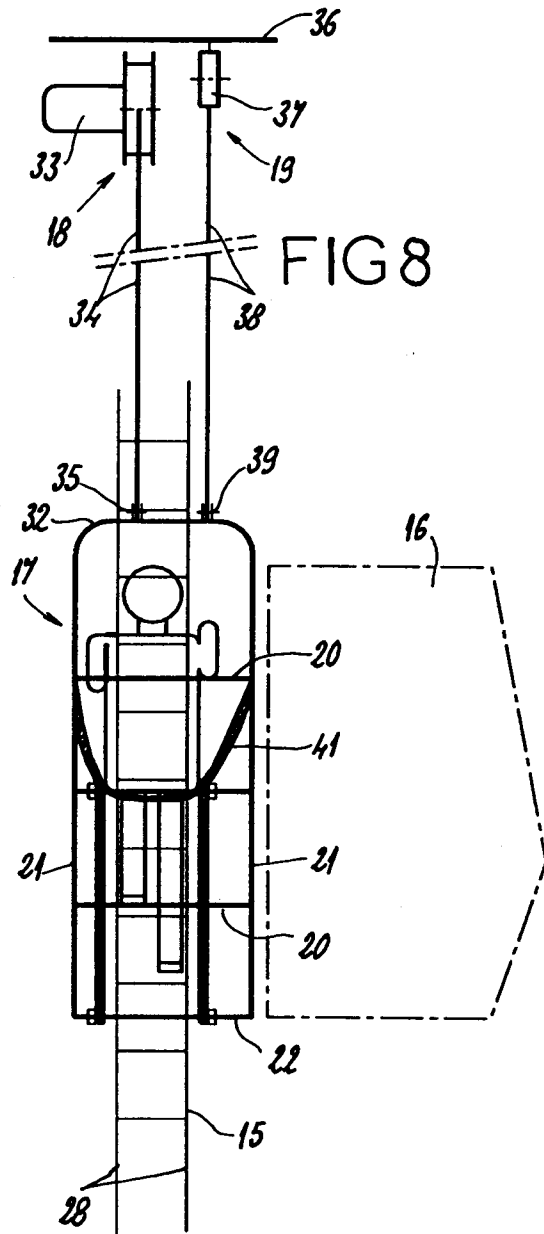


FIG 9

