

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 811 725 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

10.12.1997 Bulletin 1997/50(51) Int Cl.⁶: **E02F 3/22**(21) Numéro de dépôt: **97401223.9**(22) Date de dépôt: **03.06.1997**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorité: **04.06.1996 FR 9606872**(71) Demandeur: **COMPAGNIE DU SOL
92000 Nanterre (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Chagnot, Philippe**
77940 La Brosse Montceaux (FR)
- **Riglet, Jean-Claude**
89720 Villeblevin (FR)

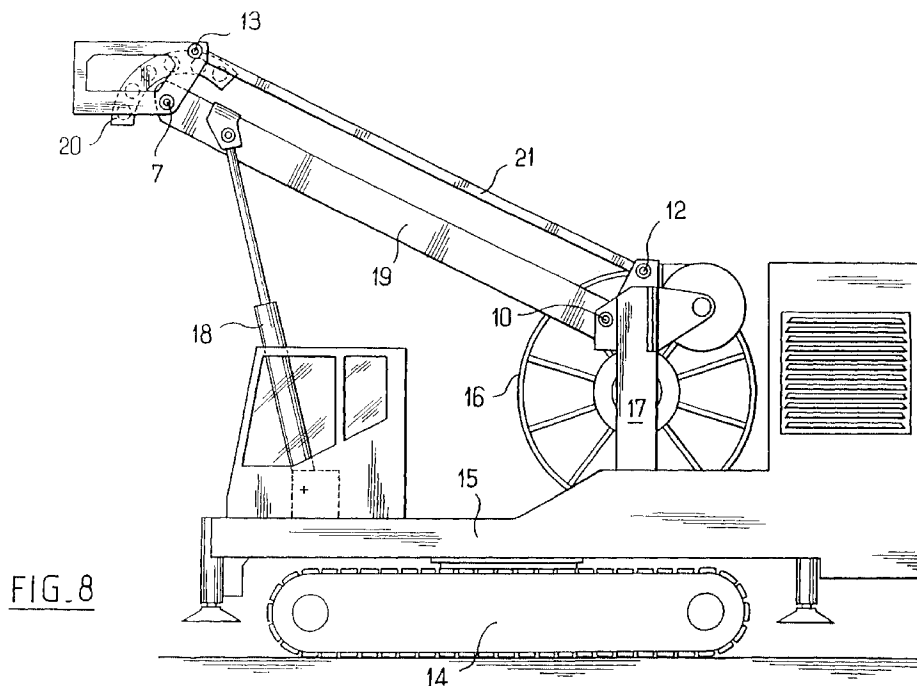
(74) Mandataire: **Dronne, Guy et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Dispositif de guidage d'un ou plusieurs flexibles à l'extrémité d'un mât articulé d'un appareil de levage**

(57) Dispositif de guidage d'au moins un flexible à l'extrémité d'un mât articulé, comportant un organe-support agencé à l'extrémité du mât pour supporter le flexible en lui conférant une courbure propre à éviter toute cassure dudit flexible au moins en position basse du mât.

L'organe-support s'étend sur une longueur suffisante pour supporter le flexible dans la position la plus haute

du mât sans que ledit flexible se casse et est monté pivotant d'une part sur le mât autour d'un premier axe de pivotement (7) et d'autre part sur un moyen de liaison rigide autour d'un second axe de pivotement (13), ledit moyen de liaison rigide étant lui-même articulé autour d'un second axe d'articulation fixe (12), de manière à former un parallélogramme déformable de sorte que l'organe-support demeure parallèle à lui-même lors des mouvements du mât.

**FIG. 8****EP 0 811 725 A1**

Description

La présente invention concerne un dispositif de guidage d'un ou plusieurs flexibles à l'extrémité d'un mât articulé d'un appareil de levage et un appareil de levage muni d'un tel dispositif, notamment pour creuser des tranchées dans le sol.

La société demanderesse a déjà décrit, dans son brevet français 92 12046 publié sous le n° 2 696 767, un appareil pour creuser des tranchées dans le sol.

Cet appareil comporte un mât articulé à l'extrémité haute duquel est suspendu un châssis par l'intermédiaire de câbles. Des tambours de fraisage, montés à la partie inférieure du châssis, sont entraînés en rotation et désagrègent le terrain en permettant au châssis de descendre dans le sol pour réaliser l'excavation.

Un flexible raccordé au châssis permet de remonter les déblais depuis le voisinage des tambours de fraisage jusqu'à la surface du sol.

Le flexible s'étend verticalement depuis le châssis jusqu'à l'extrémité haute du mât articulé où il se courbe pour s'étendre sensiblement parallèlement au mât, jusqu'à un enrouleur à axe horizontal situé à côté du mât.

D'autres flexibles hydrauliques, qui alimentent le châssis, suivent le même chemin entre ledit châssis et des enrouleurs situés à côté du mât.

A l'extrémité haute du mât, un dispositif de guidage est prévu pour conférer aux flexibles une courbure progressive limitant, dans la mesure du possible, de trop fortes sollicitations des flexibles.

Du fait que le mât est articulé de manière à pouvoir monter et descendre, c'est-à-dire en changeant d'inclinaison, on comprend que les flexibles se courbent sur un tronçon de longueur variable qui croît avec la hauteur à laquelle se trouve l'extrémité haute du mât.

En d'autres termes, lorsque le mât se trouve en position basse sensiblement horizontale, les flexibles passent d'une orientation verticale à une orientation horizontale en s'enroulant sur le dispositif de guidage à l'extrémité du mât sur environ un quart de tour, soit 90°, tandis que, lorsque le mât est en position haute en étant incliné d'environ 45° par rapport à l'horizontale, les flexibles passent d'une orientation verticale à une orientation inclinée à 45 degrés en s'enroulant sur environ trois huitièmes de tour, soit 135°, sur le dispositif de guidage.

On comprend que, pour assurer un bon guidage des flexibles, il faut que le dispositif de guidage entre en contact avec les flexibles de façon tangentielle, à la fois dans la partie verticale des flexibles et dans leur partie parallèle au mât.

A cet effet, comme on le voit sur la figure 1, où un seul flexible a été représenté pour la clarté du dessin, il faut que le dispositif de guidage 1 s'étende sur 135° de manière à supporter convenablement le flexible 2 lorsque le mât 3 se trouve en position haute.

Mais pour les autres positions du mât, et notamment dans sa position horizontale représentée sur la figure 2, le flexible 2 ne s'enroule plus que sur 90° sur le

dispositif de guidage 1, lequel comporte alors une portion inutile de 45° s'étendant vers le bas, qui gêne le remontage du châssis 4. Le châssis 4 ne peut donc remonter que jusqu'à une distance h du mât 3.

Si un tel écartement du châssis par rapport au mât est acceptable sur des appareils de forage de grandes dimensions, il en va différemment sur des appareils compacts dont on cherche à réduire au maximum l'encombrement en hauteur.

Pour éviter cet inconvénient, on a utilisé jusqu'à présent un dispositif de guidage 1' représenté sur la figure 3, qui est dimensionné de manière qu'il ne s'étende que sur un quart de tour, soit 90°, ce qui permet de remonter le châssis 4 au maximum sans qu'il vienne buter contre la partie basse du dispositif de guidage 1' lorsque le mât 2 se trouve en position horizontale.

Cependant, pour les autres positions du mât, comme on le voit sur la figure 4, le flexible 2 est mal guidé, car le dispositif de guidage 1' n'est pas tangent à la partie verticale du flexible 2, ce qui occasionne une cassure C du flexible, et généralement une usure prématurée du flexible.

La présente invention propose un dispositif de guidage de flexibles, qui résout les problèmes mentionnés ci-dessus et qui est particulièrement simple et économique.

La présente invention a pour objet un dispositif de guidage d'au moins un flexible à l'extrémité d'un mât articulé autour d'un premier axe d'articulation fixe, ledit flexible comprenant une partie s'étendant le long du mât et une partie plongeant vers le bas depuis l'extrémité du mât, le dispositif comportant un organe-support agencé à l'extrémité du mât pour supporter le flexible en lui conférant une courbure propre à éviter toute cassure dudit flexible au moins en position basse du mât, caractérisé par le fait que l'organe-support s'étend sur une longueur suffisante pour supporter le flexible dans la position la plus haute du mât sans que ledit flexible se casse et par le fait que l'organe-support est monté pivotant d'une part sur le mât autour d'un premier axe d'articulation et d'autre part sur un moyen de liaison rigide autour d'un second axe d'articulation, ledit moyen de liaison rigide étant lui-même articulé autour d'un second axe d'articulation fixe, les premier et second axes d'articulation fixes et les premier et second axes de pivotement étant situés aux quatre sommets d'un parallélogramme déformable, de sorte que l'organe-support demeure parallèle à lui-même lors des mouvements du mât.

En d'autres termes, le dispositif de guidage selon l'invention comporte un organe-support qui présente la longueur nécessaire pour supporter convenablement le ou les flexibles sans que ceux-ci se cassent même lorsque le mât se trouve en position haute, mais du fait que cet organe-support demeure parallèle à lui-même, il ne se produit pas l'inconvénient selon lequel, lorsque le mât se trouve en position basse, l'organe-support dépasse en partie inférieure du mât et gêne le remontage du châssis auquel sont reliés les flexibles.

En effet, en position horizontale du mât, l'organe-support du dispositif selon l'invention présente, certes, une portion excédentaire qui ne supporte pas les flexibles, mais cette portion excédentaire se trouve en partie supérieure du dispositif et ne gêne aucunement le remontage du châssis.

Ainsi, quelle que soit la position du mât, le dispositif selon l'invention assure un guidage convenable des flexibles et n'occasionne aucune gêne lors du remontage du châssis.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'organe-support est monté sur le mât de manière que sa portion excédentaire, au sens défini ci-dessus, pénètre dans l'épaisseur du mât lorsque le mât se trouve en position basse.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le moyen de liaison rigide qui relie l'organe-support au second axe d'articulation est constitué par une barre sensiblement de même longueur que le mât, qui s'étend parallèlement à ce dernier.

De préférence, l'organe-support est du type à rouleaux, c'est-à-dire qu'il possède une succession de rouleaux d'axes parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe du flexible, lesdits rouleaux étant disposés, vus de côté, suivant un arc de cercle.

La présente invention a également pour objet un appareil de levage muni d'un dispositif tel que décrit ci-dessus et notamment un appareil de levage pour creuser des tranchées dans le sol à l'aide de tambours de fraisage du type comportant une plate-forme supportée par un train de roulement, un mât de levage articulé sur la plate-forme, un châssis suspendu à l'extrémité haute du mât, des tambours de fraisage entraînés en rotation montés à la partie inférieure du châssis, au moins un enrouleur à axe horizontal situé sur la plate-forme à côté du mât, supportant un flexible pour remonter les déblais depuis le voisinage des tambours de fraisage jusqu'à la surface du sol et un ou plusieurs flexibles hydrauliques, lesdits flexibles s'étendant depuis la partie supérieure du châssis jusqu'à l'enrouleur en étant verticaux entre le châssis et l'extrémité haute du mât et parallèles à l'axe du mât entre l'extrémité haute du mât et l'enrouleur, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre un dispositif de guidage tel que décrit ci-dessus à l'extrémité haute du mât pour conférer aux flexibles une courbure appropriée évitant toute cassure de ces derniers au niveau de l'extrémité haute du mât.

Dans le but de mieux faire comprendre l'invention, on va en décrire maintenant des modes de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs en référence au dessin annexé dans lequel :

- les figures 1 à 4, qui ont déjà été décrites, sont des vues schématiques permettant de bien comprendre le problème technique que la présente invention cherche à résoudre,
- les figures 5 et 6 sont des vues schématiques en élévation, analogues aux figures 1 à 4, du dispositif

selon l'invention,

- la figure 5A est une vue en coupe selon la ligne VA-VA de la figure 5.
- les figures 7 et 8 sont des vues schématiques, en élévation d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.

Sur le dessin, on n'a représenté qu'un seul flexible dans un but de clarté.

La représentation schématique du dispositif selon l'invention donnée aux figures 5 et 6 permet de bien comprendre le principe de fonctionnement de ce dispositif.

L'ensemble de rouleaux 5, dont la figure 5A fournit une vue en coupe d'un rouleau et qui constitue un organe-support au sens de l'invention, est monté à l'extrémité haute du mât 6 autour d'un axe de pivotement 7 sensiblement horizontal et perpendiculaire à l'axe longitudinal du mât.

L'organe support 5 est de préférence constitué par deux plaques parallèles 5a entre lesquelles sont fixés des axes sur lesquels sont montés les rouleaux 5b eux-mêmes. Les axes des rouleaux 5b sont disposés, en projection sur les plaques 5a, selon un arc de cercle.

Le mât 6 est lui-même articulé sur un socle 8 solidaire d'une plate-forme 9, autour d'un axe 10 d'articulation parallèle à l'axe 7.

Sur ce même socle 8, une barre rigide 11 est articulée autour d'un axe d'articulation 12, parallèle aux axes 7 et 10. La barre 11 présente sensiblement la même longueur que le mât 6.

A son extrémité opposée au socle 8, la barre 11 est reliée à l'ensemble de rouleaux 5 par un axe de pivotement 13 parallèle aux axes 7, 10 et 12.

Conformément à l'invention, les quatre axes 7, 10, 12 et 13 sont situés aux quatre sommets d'un parallélogramme, de sorte que, lors des mouvements d'inclinaison du mât, le plan contenant les axes 7 et 13 reste parallèle au plan lié au socle 8 et défini par les axes 10 et 12.

En d'autres termes, l'ensemble de rouleaux 5 demeure parallèle à lui-même quelle que soit l'inclinaison du mât 6.

Dans la position inclinée à 45° du mât représentée à la figure 5, le flexible 2 s'enroule sur 135° sur l'ensemble de rouleaux, lequel est tangent au flexible dans la partie verticale et dans la partie parallèle au mât dudit flexible.

Lorsque le mât est horizontal, comme représenté à la figure 6, l'ensemble de rouleaux 5 est toujours tangent au flexible, dans la partie verticale et dans la partie horizontale de ce dernier, mais une partie supérieure de l'ensemble de rouleaux 5, qui s'étend sur 45°, ne sert pas au guidage du flexible.

Néanmoins, cette partie dite excédentaire de l'ensemble de rouleaux ne dépasse pas en dessous du mât 6 et ne gêne pas le remontage du châssis contre le mât.

Plus généralement, si on appelle α l'angle que fait

le mât 6 avec l'horizontale et a_m la valeur maximale de cet angle et si on appelle b l'angle au centre correspondant à l'arc de cercle sur lequel sont disposés les rouleaux 5b, on dit avoir la relation :

$$b = 90 \text{ degrés} + a_m$$

Dans ces conditions, quelle que soit l'inclinaison de mât comprise entre 0 degré et a_m degrés, les deux brins du flexible 2 sont raccordés tangentiellement à l'arc de cercle défini par les rouleaux 5b.

Ainsi, on comprend que le dispositif selon l'invention est apte à guider le flexible en lui conférant une courbure progressive propre à le préserver de toute usure prématurée, tout en conservant la compacité de l'appareil de levage sur lequel il est installé.

Sur les figures 7 et 8, on a représenté un exemple d'appareil pour creuser des tranchées dans le sol utilisant un dispositif de guidage selon l'invention.

Cet appareil comporte un train de roulement 14 sur lequel repose une plate-forme 15 supportant un enrouleur à axe horizontal 16, un socle 17 et des vérins de poussée 18 qui agissent sur un mât 19 articulé sur le socle 17.

Pour des raisons de clarté, le flexible n'a pas été représenté sur ces dessins.

Un ensemble de rouleaux 20 à axes horizontaux parallèles entre eux et disposés sensiblement en arc de cercle est monté pivotant à l'extrémité du mât éloignée de l'enrouleur 16, en étant relié au socle 17 par une barre métallique rigide 21 montée pivotante d'une part audit ensemble de rouleaux 20 et d'autre part au socle 17.

Sur la figure 7, on a reporté les chiffres de référence 7, 10, 12, 13 correspondant aux axes de pivotement et d'articulation des figures 5 et 6.

Le mât et la barre sont dimensionnés et positionnés de manière à constituer les deux côtés opposés d'un parallélogramme déformable grâce auquel le rouleaux 20 demeure parallèle lui-même.

Ainsi, aussi bien dans la position haute du mât représentée à la figure 8 que dans la position basse représentée à la figure 7, l'ensemble de rouleaux entre tangentiellement en contact avec les deux parties du flexible situées de part et d'autre dudit ensemble de rouleaux.

Lorsque le mât se trouve en position haute, comme représenté à la figure 8, le flexible (non représenté) repose sur la totalité de la longueur de l'ensemble de rouleaux, soit environ sur 135°.

En position basse du mât, comme représenté à la figure 7, l'ensemble de rouleaux présente une portion excédentaire qui se situe dans l'épaisseur du mât et ne gêne en rien le remontage du châssis (non représenté).

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode de réalisation particulier, il est bien entendu qu'elle n'y est nullement limitée et que l'on peut lui apporter différentes variantes et modifications sans pour

autant sortir du cadre de l'invention.

En particulier, il est clair que l'invention s'applique indifféremment au guidage d'un ou plusieurs flexibles.

5

Revendications

1. Dispositif de guidage d'au moins un flexible (2) à l'extrémité d'un mât (6) articulé autour d'un premier axe d'articulation fixe (10), ledit flexible (2) comprenant une partie s'étendant le long du mât et une partie plongeant vers le bas depuis l'extrémité du mât, le dispositif comportant un organe-support (5) agencé à l'extrémité du mât (6) pour supporter le flexible en lui conférant une courbure propre à éviter toute cassure dudit flexible au moins en position basse du mât, caractérisé par le fait que l'organe-support (5) s'étend sur une longueur suffisante pour supporter le flexible (2) dans la position la plus haute du mât sans que ledit flexible se casse et par le fait que l'organe-support (5) est monté pivotant d'une part sur le mât (6) autour d'un premier axe de pivotement (7) et d'autre par sur un moyen de liaison rigide (11) autour d'un second axe de pivotement (13), ledit moyen de liaison rigide (11) étant lui-même articulé autour d'un second axe d'articulation fixe (12), les premier et second axes d'articulation fixes (10, 12) et les premier et second axes de pivotement (7, 13) étant situés aux quatre sommets d'un parallélogramme déformable, de sorte que l'organe-support (5) demeure parallèle à lui-même lors des mouvements du mât (6).
2. Dispositif de guidage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'organe-support (5) est monté sur le mât (6) de manière que sa portion qui ne supporte pas le flexible en position basse du mât pénètre dans l'épaisseur du mât lorsque le mât se trouve en position basse.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que le moyen de liaison rigide qui relie l'organe-support (5) au second axe d'articulation (12) est constitué par une barre (11) sensiblement de même longueur que le mât (6), qui s'étend parallèlement à ce dernier.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'organe-support possède une succession de rouleaux d'axes parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe du flexible (2), lesdits rouleaux étant disposés, vus de côté, suivant un arc de cercle.
5. Appareil de levage notamment pour creuser des tranchées dans le sol à l'aide de tambours de fraisage, du type comportant une plate-forme (15) supportée par un train de roulement (14), un mât de

levage (19) articulé sur la plate-forme, un châssis suspendu à l'extrémité haute du mât, des tambours de fraisage entraînés en rotation montés à la partie inférieure du châssis, un enrouleur (16) à axe horizontal situé sur la plate-forme (15) à côté du mât (19), supportant un flexible pour remonter des déblais depuis le voisinage des tambours de fraisage jusqu'à la surface du sol et un ou plusieurs flexibles hydrauliques, lesdits flexibles s'étendant depuis la partie supérieure du châssis jusqu'à l'enrouleur (16) en étant verticaux entre le châssis et l'extrémité haute du mât (19) et parallèles à l'axe du mât entre l'extrémité haute du mât (19) et l'enrouleur (16), caractérisé par le fait qu'il comporte en outre un dispositif de guidage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, à l'extrémité haute du mât (19) pour conférer aux flexibles une courbure appropriée évitant toute cassure de ces derniers au niveau de l'extrémité haute du mât (19).

20

25

30

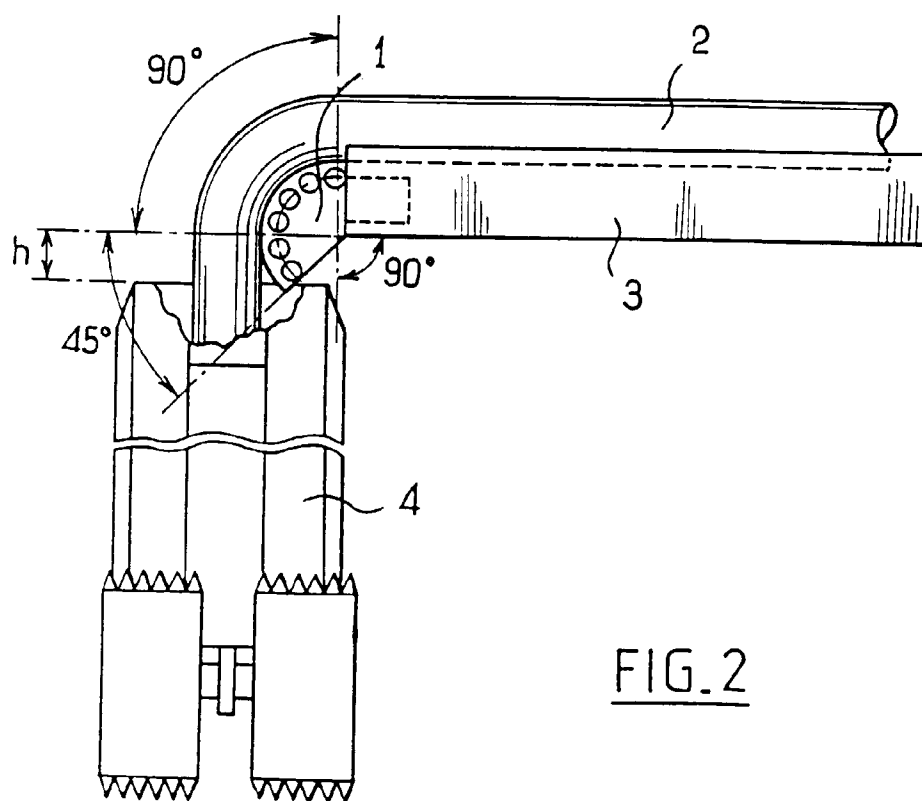
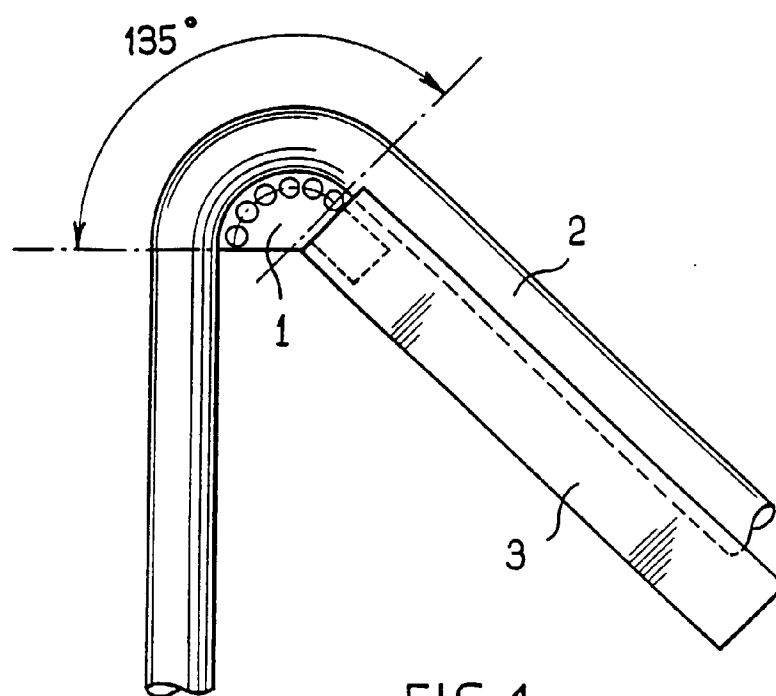
35

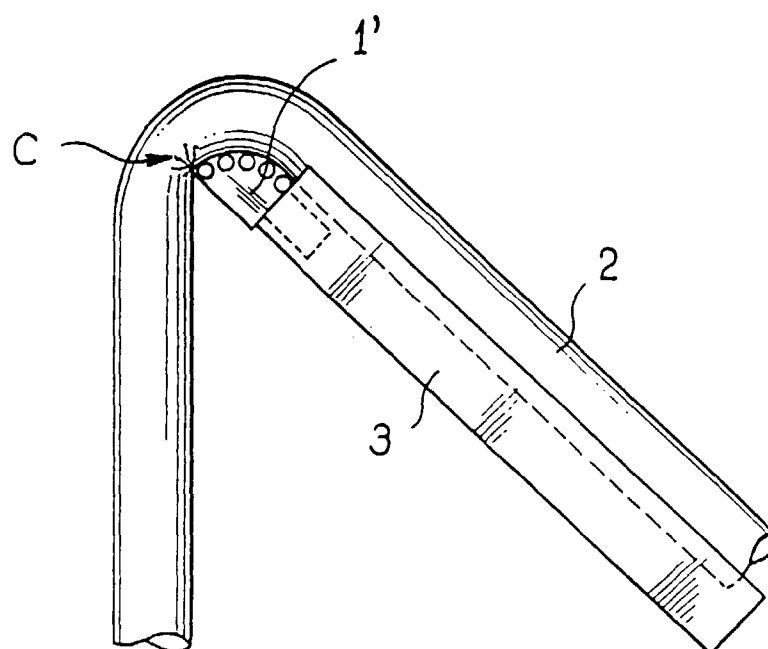
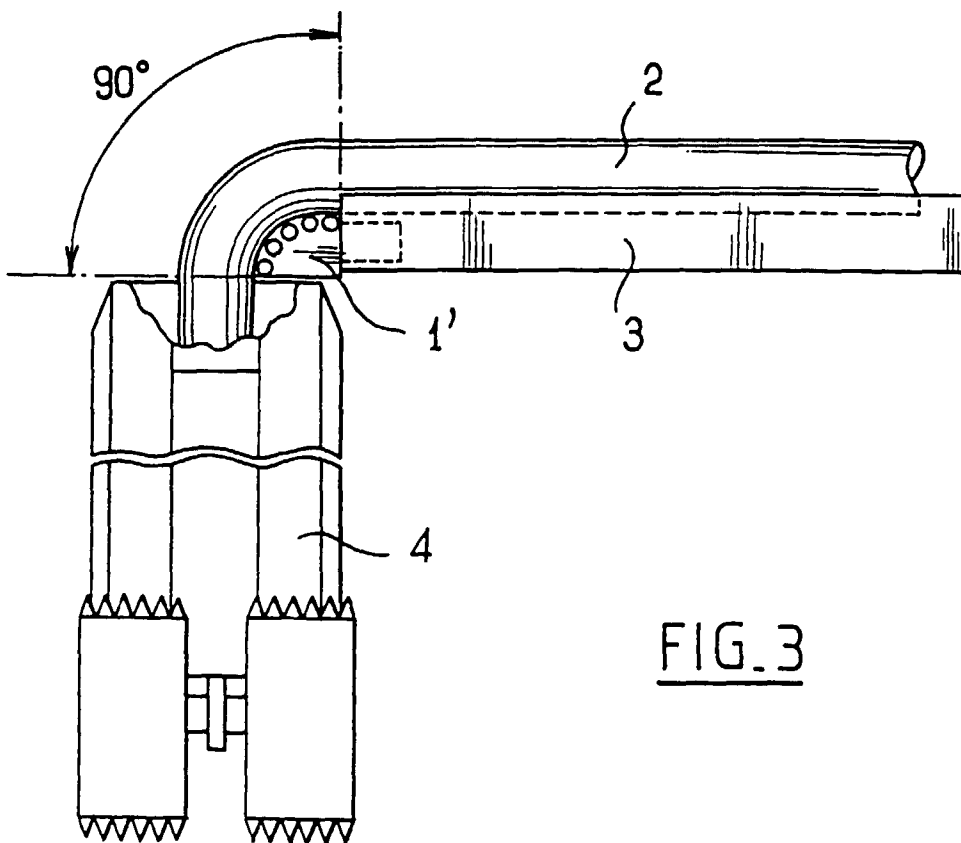
40

45

50

55





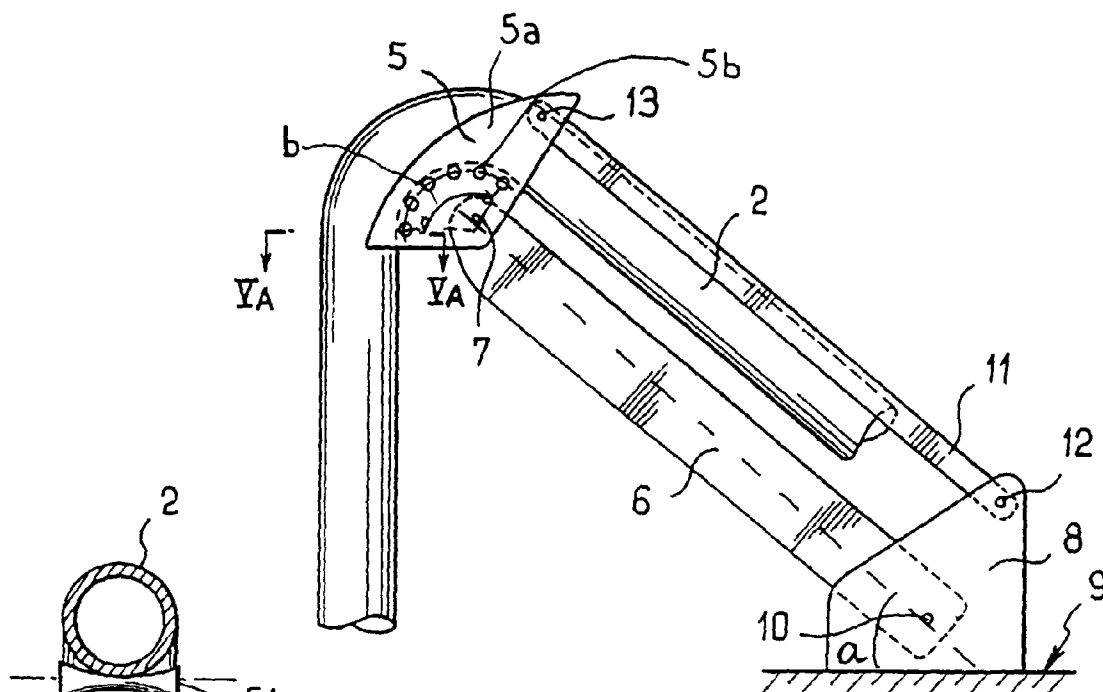


FIG. 5

FIG. 5A

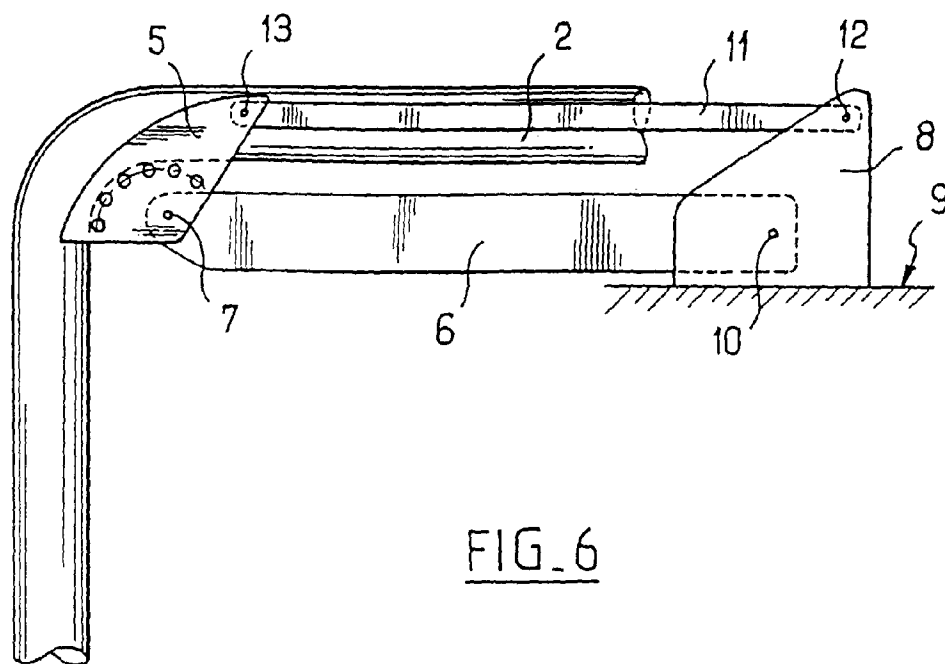


FIG. 6

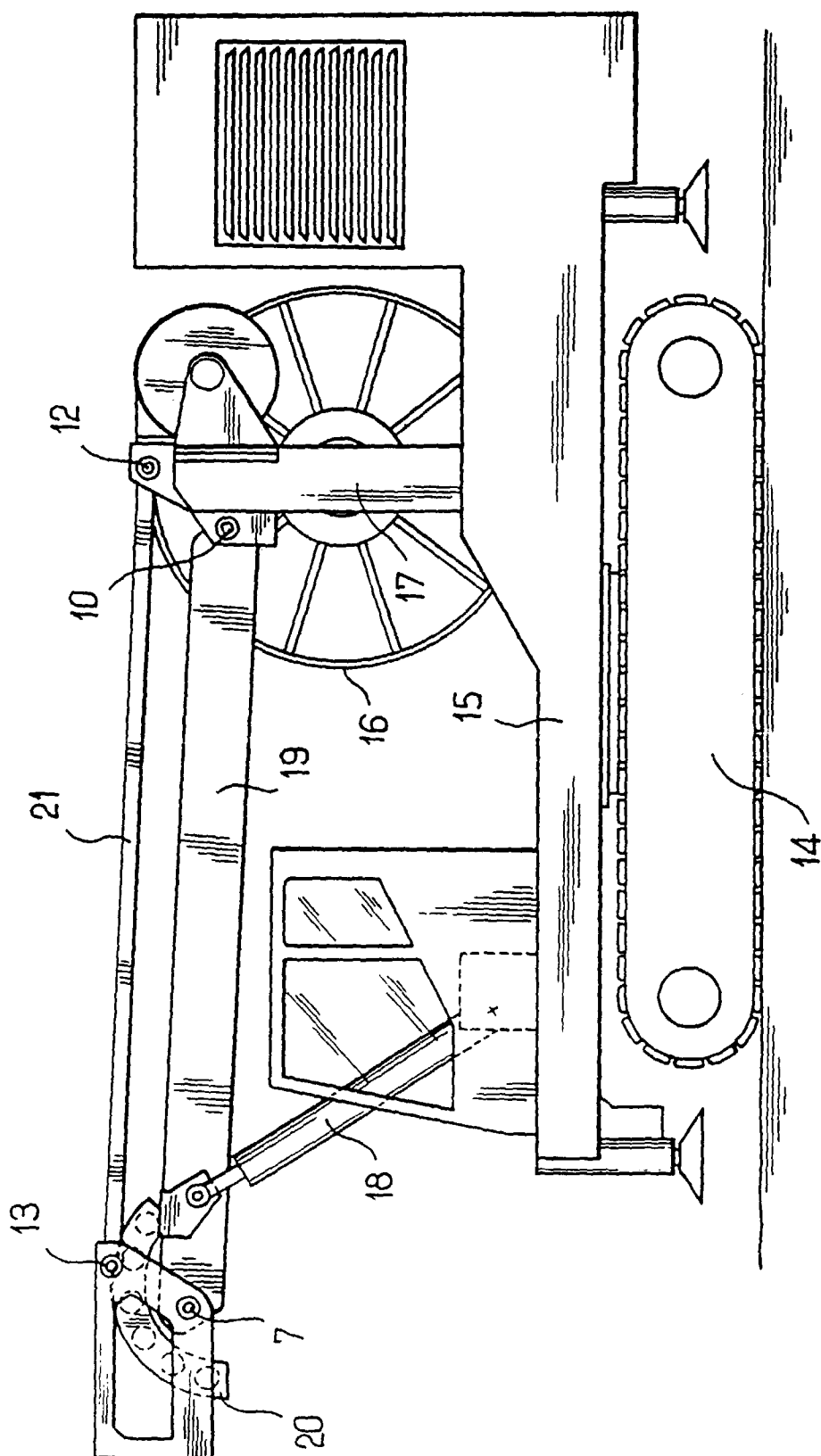


FIG. 7

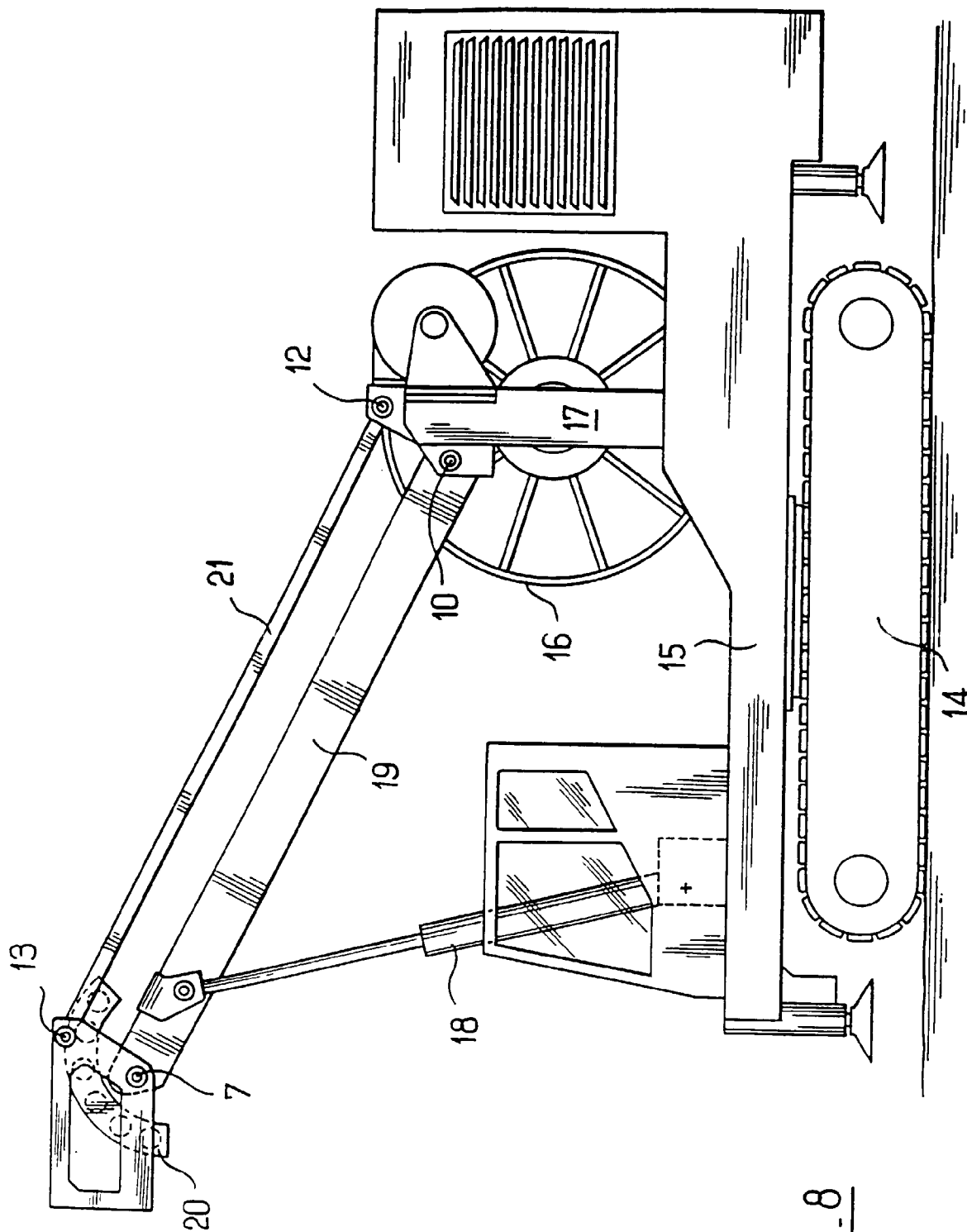


FIG. 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 1223

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.6)
D,A	FR 2 696 767 A (COMPAGNIE DU SOL) * page 5, ligne 36 - page 6, ligne 3; figures 1-3 * -----	1,5	E02F3/22
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E02F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 septembre 1997	Examineur Matzdorf, U
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1501 01.82 (P04C02)