



NUMERO DE PUBLICATION : 1003344A4

NUMERO DE DEPOT : 9000083

Classif. Internat.: B66F

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Date de délivrance : 03 Mars 1992

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 24 Janvier 1990 à 14h20
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : MANITOU BF Société Anonyme
Zone Industrielle Route de Chateaubriant, 441580 ANCENIS(FRANCE)

représenté(e)(s) par : OVERATH Philippe, CABINET BEDE, Avenue Antoine
Depage, 13 - B 1050 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : CHARIOT ELEVATEUR A BRAS TELESCOPIQUE.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 03 Mars 1992
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS
Directeur

DESCRIPTION

Chariot élévateur à bras télescopique

La présente invention concerne les engins de manutention comportant un bras de levage télescopique communément nommés chariots élévateurs. De manière courante, le bras de levage est monté sur une potence fixe.

5 Dans les engins de ce type, l'inconvénient principal réside dans la perte de la capacité de manutention tant en déplacement horizontal que vertical au fur et à mesure de l'élévation du bras télescopique de levage.

10 On a représenté schématiquement à la figure 1 le diagramme des capacités de levage d'un chariot élévateur connu dont le bras est articulé sur une potence fixe positionnée au-dessus de l'essieu arrière.

15 On remarque que des charges importantes, c'est-à-dire comprises entre 2500 et 3000 kg, peuvent être portées sur une plage qui non seulement est réduite mais est située à plus de quatre mètres du sol et est donc inexploitable puisque le chariot ne peut pas sans basculer supporter la charge entre le sol et cette hauteur.

20 Afin de limiter les risques de basculement du chariot on est obligé de prévoir l'utilisation de stabilisateurs portés par le châssis de l'engin et prenant appui sur le sol. Ces stabilisateurs augmentent artificiellement la stabilité de l'engin et peuvent amener les conducteurs à prendre de plus en plus de risques en comptant sur ceux-ci.

C'est pourquoi l'on a cherché à mettre au point un engin de stabilité largement accrue même en dehors de l'utilisation des stabilisateurs.

A cet effet, la présente invention propose un chariot
5 élévateur du type comportant un bras de levage monté à rotation sur un châssis portant un essieu avant et un essieu arrière caractérisé en ce que l'axe de rotation dudit bras est articulé par rapport au châssis de manière à pouvoir se déplacer au cours de l'élévation du bras et en ce que les moyens d'articulation de l'axe
10 de rotation sont agencés de manière que le centre instantané de rotation (R) soit au cours de la levée dudit bras (2) constamment déplacé vers le haut, tandis que dans une première phase il est également déplacé longitudinalement vers l'arrière du chariot au-delà de l'essieu arrière (11) et de l'extrémité arrière du chariot puis,
15 dans une seconde phase, il est ramené longitudinalement vers l'avant de l'engin à un niveau proche de l'essieu avant (10).

Le centre instantané de rotation est de manière connue en soi, l'axe fictif autour duquel pivote le bras de levage au cours de ses déplacements.

20 L'élévation du centre instantané de rotation au cours de la levée du bras permet de mettre en oeuvre un bras de levage comportant moins d'éléments télescopiques pour atteindre une hauteur maximale fixée identique à un engin de type connu. Le recul du centre instantané de rotation R au cours de la première phase
25 de levée rend possible l'obtention de courbes de charge telles que visibles à la figure 6 dont les tracés sont très aplatis, ce qui reflète une augmentation importante des capacités de l'engin; en particulier on voit que les charges les plus lourdes, entre 2500 et 3000 kg peuvent effectivement être livrées depuis le sol.

30 Le déplacement du centre instantané de rotation au cours de la seconde phase de levée assure une stabilité longitudinale et transversale de l'engin largement supérieure à celle des engins conventionnels connus.

Selon un mode de réalisation avantageux, les moyens
35 d'articulation du bras vus de profil sont agencés selon un

quadrilatère déformable dans lequel ce côté supérieur est constitué par une portion arrière du bras définie par deux points d'articulation: l'un pour un tirant dont l'autre extrémité est articulée au châssis en un point situé au-dessus de l'essieu avant, l'autre pour
5 un bras auxiliaire dont l'autre extrémité est articulée au châssis en un point situé sensiblement au centre géométrique dudit châssis, ledit quadrilatère étant déformable sous l'action d'un vérin de levage articulé d'une part au châssis en un point de celui-ci situé entre les points d'articulation desdits tirant et bras auxiliaire, et
10 d'autre part, au bras de levage en un point situé à l'avant de ladite portion arrière.

On comprendra que la construction du quadrilatère déformable est symétrique de part et d'autre du bras et qu'en conséquence chaque dispositif d'articulation d'un bras télescopique
15 comprendra deux tirants, deux bras auxiliaires et deux vérins, situés de part et d'autre du plan longitudinal médian du chariot.

Selon une variante avantageuse, les deux bras auxiliaires pourront toutefois être remplacés par un tube de section sensiblement égale à celle du bras télescopique et dont l'extrémité
20 arrière se raccorde à deux flasques latéraux portant l'axe d'articulation du bras télescopique de manière à permettre le déplacement relatif du bras télescopique et du bras auxiliaire.

Lors de la levée du bras de levage, l'action du vérin déforme ledit quadrilatère déformable, lesdits tirants et bras auxiliaires étant entraînés en rotation par rapport à leurs points d'articulation sur le châssis dans le sens tendant à les lever verticalement.

Avec une construction selon l'invention, on obtient que le centre instantané de rotation du bras de levage se déplace au
30 cours du mouvement d'élévation dans un premier temps vers le haut et vers l'arrière du châssis puis dans un second temps vers le haut et vers l'avant du châssis. Il en résulte que dans sa première phase d'élévation à partir du sol, le bras peut effectivement soulever des charges lourdes comme on le voit par exemple sur le dia-
35 gramme de la figure 6, tandis que dans la deuxième phase, le

déplacement du point d'articulation en direction du centre géométrique en s'élevant améliore la stabilité de l'engin et permet de diminuer le nombre d'éléments de télescope nécessaires pour atteindre la hauteur maximale.

5 Ledit bras auxiliaire sera de manière avantageuse prévu de dimensions telles que lorsque le bras est en position de repos, posé sur le châssis de l'engin, son extrémité arrière et donc l'extrémité dudit bras auxiliaire soit en arrière du train arrière.

La diminution du nombre des éléments télescopiques
10 permet de réduire le poids de l'engin.

La disposition selon l'invention, permettant d'augmenter largement la stabilité de l'engin au cours de son utilisation, autorise la mise en oeuvre d'un contrepoids sur l'essieu arrière beaucoup plus léger. Un tel contrepoids sera alors plus aisé à fabriquer et
15 moins cher.

La réduction de poids de l'engin résultant de la diminution du nombre des éléments du télescope et du poids du contrepoids est encore améliorée par le fait qu'elle autorise la mise en oeuvre d'un groupé de propulsion moins performant donc moins
20 lourd.

En articulant selon le dispositif de la présente invention le bras de levage, on s'affranchit de la mise en oeuvre d'une potence habituellement massive qui obstruait largement le champ de vision vers l'arrière du conducteur.

25 Bien qu'adaptable à tout chariot à bras télescopique, la présente invention est plus particulièrement destinée aux chariots élévateurs dont tous les organes encombrants (groupe motopulseur, transmission, cabine) sont disposés de manière à dégager totalement une plate-forme autour de l'axe longitudinal médian
30 pour loger le bras de levage télescopique et ses moyens d'articulation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation préférentiel non limitatif en relation avec les dessins annexés
35 sur lesquels:

la figure 1 est un diagramme des courbes de charge pour un chariot de type connu selon l'invention;

la figure 2 est une vue schématique de dessus d'un chariot élévateur selon l'invention;

5 la figure 3 est une vue de côté d'un chariot élévateur mettant en oeuvre l'invention avec le bras en position basse;

la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 avec le bras en position levée;

10 la figure 5 est une vue schématique montrant les déplacements de différents points d'articulation et du centre instantané de rotation lors de la levée du bras;

la figure 6 est un diagramme analogue à celui de la figure 1 pour un chariot mettant en oeuvre l'invention.

15 La figure 2 montre de manière schématique la disposition des différents organes du chariot élévateur sur le châssis 1 qui porte un essieu avant 10 et un essieu arrière 11. Suivant une mise en oeuvre connue, le groupe moto-propulseur 12, destiné à la propulsion de l'engin dans ses déplacements et à la fourniture de la puissance hydraulique nécessaire lors des opérations de levage du
20 bras, est disposé sur un côté du châssis, ici le côté droit, entre les roues avant et arrière. Sur le côté du châssis opposé à celui où est placé ledit groupe moto-propulseur 12, on trouve la cabine 13 à partir de laquelle on pilote un tel engin. On remarque qu'une large plate-forme est alors disponible le long de l'axe longitudinal
25 médian afin de loger le bras de levage 2 et les moyens permettant d'assurer ses levées et descentes, non représentés à la figure 2.

Le bras de levage 2 est télescopique et constitué de deux ou trois sections; l'extrémité de la section interne porte un tablier d'accrochage 21 d'outils tels que des fourches (tel que
30 représenté) des godets, des bennes à béton...

Tel que visible sur les figures 3 et 4, et connu en soi, un vérin 22 dit de compensation assure le maintien de l'horizontalité de l'outil tout au long des mouvements du bras de levage 2. Ce vérin 22 se vide lorsque le vérin 27 assurant le déploiement
35 du télescope se remplit.

Le châssis 1 porte également à son extrémité arrière un contrepoids 14 destiné à augmenter la stabilité longitudinale de l'engin.

Les figures 3 et 4 représentent l'articulation suivant
5 l'invention du bras de levage 2 sur le châssis 1 de l'engin.

On remarque qu'une portion AB située à l'extrémité arrière dudit bras 2 est liée au châssis 1 par un tirant 23 et un bras auxiliaire 24.

Au point A situé sur le bras 2 en avant du point B
10 est articulé le tirant 23 dont l'autre extrémité est articulée en D sur le châssis 1. Le point D est choisi dans un plan horizontal s'étendant à une distance "d" non négligeable au-dessus de l'essieu avant 10, et sensiblement au-dessus dudit essieu avant 10.

Au point B situé à l'extrémité arrière du bras 2 est
15 articulé le bras auxiliaire 24 dont l'autre extrémité est articulée en C sur le châssis 1. Le point C est, tel que visible sur les figures, situé dans un plan parallèle aux essieux 10, 11 et comportant le centre géométrique du châssis 1.

De manière préférée, le bras auxiliaire 24 est situé
20 autour du plan longitudinal médian du chariot élévateur. Ledit bras 24 est en une seule pièce et se termine par deux flasques 24' passant de part et d'autre de l'extrémité arrière du bras 2 pour être articulé sur le dessus dudit bras en B par tout moyen connu. Le point C est alors dans l'exemple représenté positionné au centre
25 géométrique du châssis.

Deux tirants 23 semblables sont disposés symétriquement par rapport au plan longitudinal médian du chariot entre des paires de points D sur le châssis et A sur le bras de levage 2.

Le bras de levage 2 est ainsi articulé au châssis 1 par
30 un quadrilatère déformable ABCD dont AB est une portion de lui-même et CD une partie du châssis 1.

Afin de lever et descendre ledit bras 2, ledit quadrilatère ABCD est déformé par l'action d'un vérin de levage 25, qui selon l'invention est articulé à l'une de ses extrémités sur le châssis

1 en un point E situé entre C et D et à l'autre extrémité sur le bras de levage 2 en un point F situé en avant de ladite portion AB.

Le vérin de levage 25 est lui aussi un élément double formé de deux vérins disposés symétriquement par rapport au plan
5 longitudinal médian du chariot.

L'action du vérin 25 est assistée dans la mise en oeuvre représentée de l'invention par un vérin auxiliaire 26 disposé sous le bras auxiliaire 24 et articulé sur ledit bras auxiliaire 24 en H et sur le châssis 1 en un point G situé entre le point C d'articu-
10 lation du bras auxiliaire 24 et l'essieu arrière 11.

Sur les figures on a représenté l'encombrement de la cabine 13 afin de montrer que l'agencement selon l'invention permet de largement dégager le champ de vision de l'opérateur. Ainsi on remarque que cet effet est encore amélioré du fait que le bras auxi-
15 liaire 24 est prévu en forme de crosse, ce qui permet, en positionnant le bras de levage horizontalement au repos, de ne pas obstruer la vue vers l'arrière.

Sur la figure 4 montrant le chariot avec le bras de levage 2 levé, on voit que l'extrémité arrière de celui-ci est alors
20 surélevée par rapport au châssis d'une hauteur H sensiblement égale à la longueur du second bras 24. Une telle disposition permet d'utiliser un bras télescopique comportant moins d'éléments et donc largement moins lourd que celui habituellement utilisé pour une hauteur de levage déterminée.

25 Sur la figure 3 on peut voir que dans la position de repos pour laquelle le bras 2 est totalement posé sur le châssis, le bras auxiliaire 24 est en appui sur le contrepoids 14 dont la forme est alors prévue à cet effet.

Le bras télescopique étant moins lourd et l'agencement
30 selon l'invention assurant une bonne stabilité au chariot, le contrepoids 14 pourra alors être moins lourd et il sera plus aisé à fabriquer, ce qui permet de lui donner une forme recherchée. Des essais ont montré que le contrepoids peut être réduit de 25 à 30% par rapport à celui des machines équivalentes.

Le châssis 1 du chariot selon l'invention peut également être allégé et, de manière tout à fait intéressante car simple à fabriquer, prévu sous la forme de deux éléments 15 globalement en forme de L dont le petit côté est d'une longueur sensiblement égale à "d", tandis que comme visible aux figures le grand côté est de dimension inférieure à l'empattement de l'engin. L'essieu arrière est alors articulé au châssis.

La figure 5 montre le déplacement des points A, B, F et H au cours des mouvements du bras 2 entre sa position de repos et sa position levée au maximum. On a noté 31, 32, 33, 34 les courbes représentant les positions respectives desdits points A, B, F et H.

On a également représenté sur la figure 5 une courbe 35 sur laquelle se déplace le centre instantané de rotation côté R déjà défini comme l'axe fictif autour duquel pivote le bras de levage 2. Le centre instantané de rotation est le point de rencontre fictif des prolongements des côtés mobiles du parallélogramme, c'est-à-dire AD et BC matérialisés par le tirant 23 et le bras auxiliaire 24, respectivement.

Sur les chariots conventionnels dont le bras de levage est porté par une potence, le centre instantané de rotation R est fixe et se situe sensiblement au-dessus des roues arrière du chariot tandis que comme visible à la figure 5, pour le chariot suivant l'invention le point R se déplace au fur et à mesure de la levée du bras de levage 2.

Comme déjà indiqué, le centre instantané de rotation R se déplace vers le haut lorsque le bras de levage 2 est levé jusqu'à la hauteur H, ce qui permet de réduire le nombre des éléments de télescope.

On constate également que de la manière recherchée, le centre instantané de rotation R se déplace au cours d'une première phase vers l'arrière du chariot au-delà de l'extrémité de celui-ci en même temps qu'il s'élève.

De ce fait, comme visible en comparant les diagrammes des figures 1 et 6, les contours des tracés du diagramme de charge

de l'engin selon l'invention sont beaucoup plus plats que ceux des chariots conventionnels. Ceci reflète une augmentation considérable des capacités de l'engin.

En fin de course d'élévation du bras de levage, le centre instantané de rotation se rapproche de l'avant du chariot, ce qui améliore notablement de la manière recherchée la stabilité de l'engin. En effet, si l'on se reporte à la figure 2, on a représenté le polygone de sustentation qui, pour les chariots élévateurs tels que ceux auxquels se rapporte l'invention, est de manière connue en soi, un triangle dont la base est l'essieu avant et le sommet l'axe autour duquel oscille l'essieu arrière. On a noté G1 et G2 les centres de gravité respectifs d'un chariot selon l'invention et d'un chariot conventionnel.

On remarque que le centre de gravité G1 du chariot selon l'invention est largement décalé vers l'avant par rapport au centre de gravité G2 du chariot conventionnel. Une telle disposition permet d'augmenter sensiblement la stabilité longitudinale dudit chariot lorsque le bras de levage est levé et déplié afin de porter la charge à une hauteur importante. En effet, dans un chariot traditionnel, le mouvement du bras de levage vers la verticale a tendance à créer un couple de basculement autour de l'essieu arrière qui supporte le contrepoids.

L'avancement du centre instantané de rotation du chariot selon l'invention combat ce phénomène.

En outre, il améliore sensiblement la stabilité transversale.

Pour mesurer la stabilité transversale d'un chariot, la méthode à suivre donnée par les directives nationales consiste à placer le chariot sur une plate-forme basculante.

Le chariot est positionné afin que l'un des côtés du polygone de sustentation autre que l'essieu avant soit parallèle à l'axe de basculement de la plate-forme. On constate alors que l'inclinaison maximale admissible de la plate-forme est

où d est la distance du centre de gravité au côté du polygone de sustentation parallèle à l'axe de basculement de la plate-forme et H est la hauteur du centre de gravité par rapport au sol.

Le chariot selon l'invention a, lorsque le bras est levé et déployé, son centre de gravité à la même hauteur H que le chariot traditionnel.

Par contre, comme visible à la figure 2, d_1 est supérieure à d_2 , ce qui dénote une plus grande stabilité transversale du chariot selon l'invention par rapport au chariot conventionnel.

10 En plus de ses meilleures capacités de levage grâce à sa stabilité, le chariot selon l'invention peut être d'encombrement réduit et les poutres du bras de levage seront également plus courtes.

REVENDICATIONS

1. Chariot élévateur du type comportant un bras de levage de préférence télescopique monté à rotation sur un châssis portant un essieu avant et un essieu arrière, caractérisé en ce que l'axe de rotation (B) dudit bras (2) est articulé par rapport au châssis (1) par des moyens lui permettant de se déplacer au cours de l'élévation du bras et en ce que les moyens d'articulation de l'axe de rotation sont agencés de manière que le centre instantané de rotation (R) soit au cours de ladite élévation constamment déplacé vers le haut tandis que, dans une première phase, il est également déplacé longitudinalement vers l'arrière du chariot au-delà de l'essieu arrière (11) et de l'extrémité arrière du chariot puis, dans une seconde phase, il est ramené longitudinalement vers l'avant à un niveau proche de l'essieu avant (10).

2. Chariot élévateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'articulation du bras (2) vus de profil sont agencés selon un quadrilatère déformable (A, B, C, D) dans lequel le côté supérieur (AB) est constitué par une portion arrière du bras (2) définie par deux points d'articulation: l'un (A) pour un tirant (23) dont l'autre extrémité (D) est articulée au châssis (1) en un point situé au-dessus de l'essieu avant (10), l'autre (B) pour un bras auxiliaire (24) dont l'autre extrémité (C) est articulée au châssis en un point situé sensiblement au centre géométrique dudit châssis, ledit quadrilatère (A, B, C, D) étant déformable sous l'action d'un vérin de levage (25) articulé d'une part au châssis (1) en un point E de celui-ci situé entre les points d'articulation (C, D) desdits tirants (23) et bras auxiliaire (24) et d'autre part, au bras de levage (2) en un point (F) situé à l'avant de ladite portion arrière (AB).

3. Chariot élévateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le tirant (23) est un élément double formé de deux

tirants semblables disposés symétriquement par rapport au plan longitudinal médian du chariot élévateur.

4. Chariot élévateur selon l'une des revendications 2
5 ou 3, caractérisé en ce que le bras auxiliaire (24) est en une seule
pièce se terminant par deux flasques (24') passant de part et d'au-
tre de l'extrémité arrière du bras de levage (2).

5. Chariot-élévateur selon l'une des revendications 2
10 à 4, caractérisé en ce que le vérin de levage (25) est un élément
double formé de deux vérins disposés symétriquement par rapport
au plan longitudinal médian du chariot.

6. Chariot élévateur selon l'une des revendications 2
15 à 5, caractérisé en ce qu'un vérin auxiliaire (26) est disposé sous
le bras auxiliaire (24) et articulé sur ledit bras auxiliaire en un
point (H) et sur le châssis en un point (G) situé entre le point
d'articulation (C) dudit bras auxiliaire et l'essieu arrière (11).

20 7. Chariot élévateur selon l'une des revendications 2
à 6, caractérisé en ce que ledit bras auxiliaire (24) est en forme de
crosse.

8. Chariot élévateur selon l'une des revendications 2
25 à 7, caractérisé en ce que le châssis (1) est formé de deux élé-
ments (15) globalement en forme de L dont le petit côté est d'une
longueur sensiblement égale à la hauteur (d) entre l'axe de l'essieu
avant (10) et le point inférieur d'articulation (D) du tirant (23).

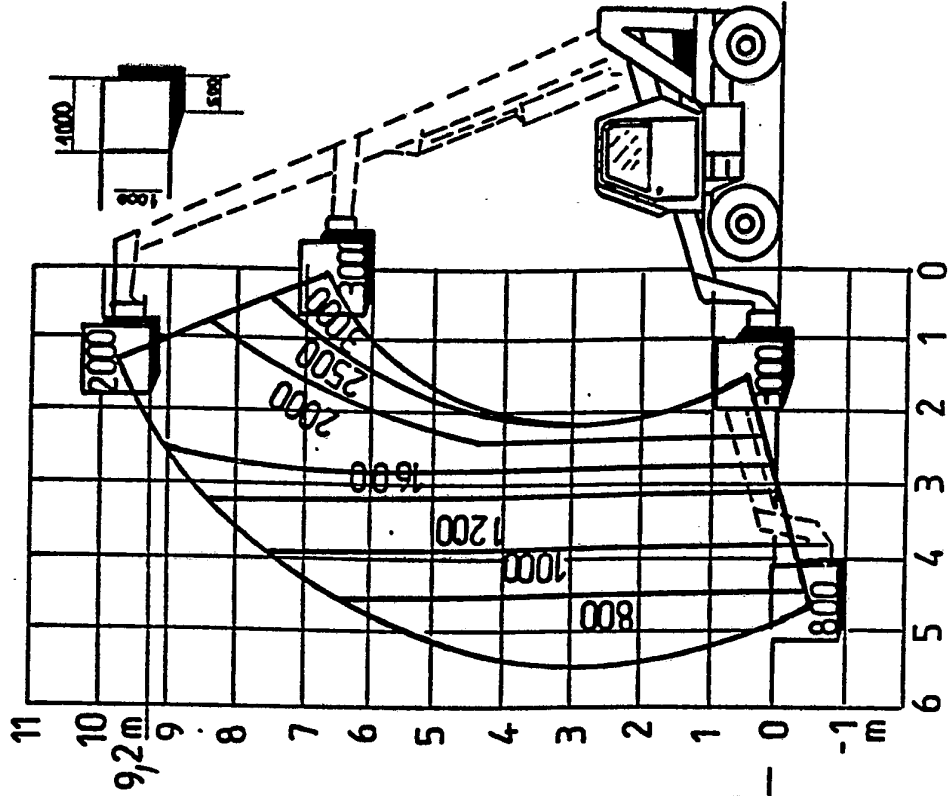


FIG. 1

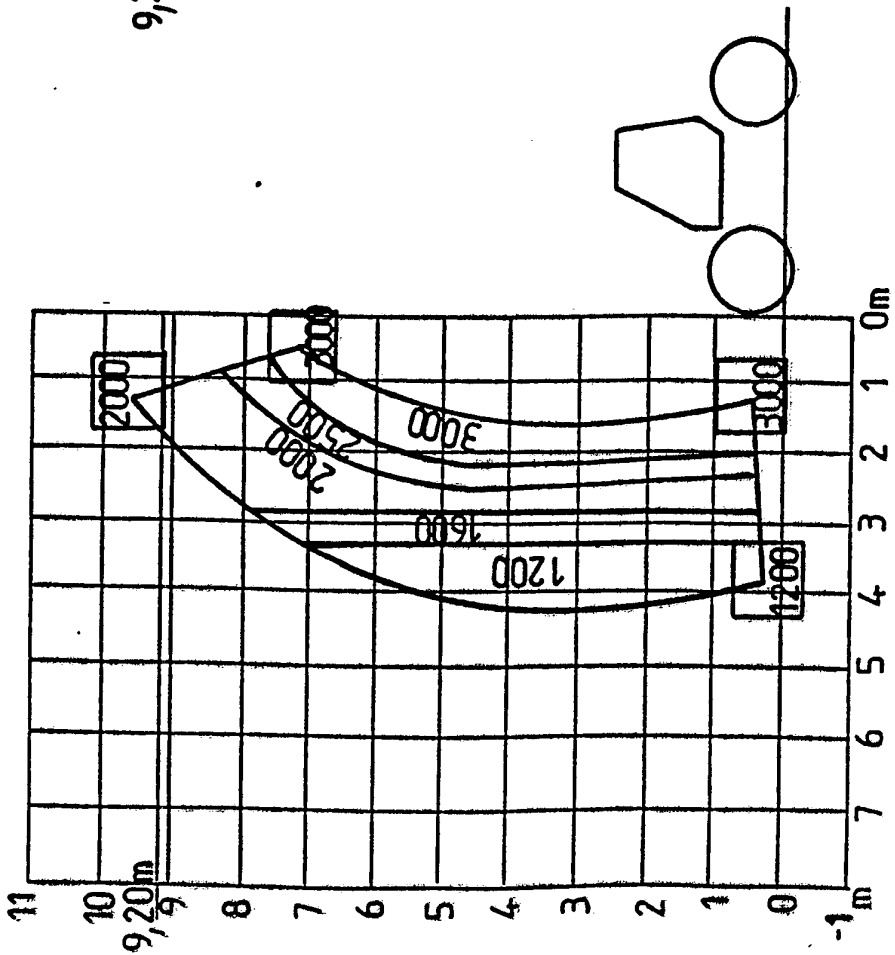
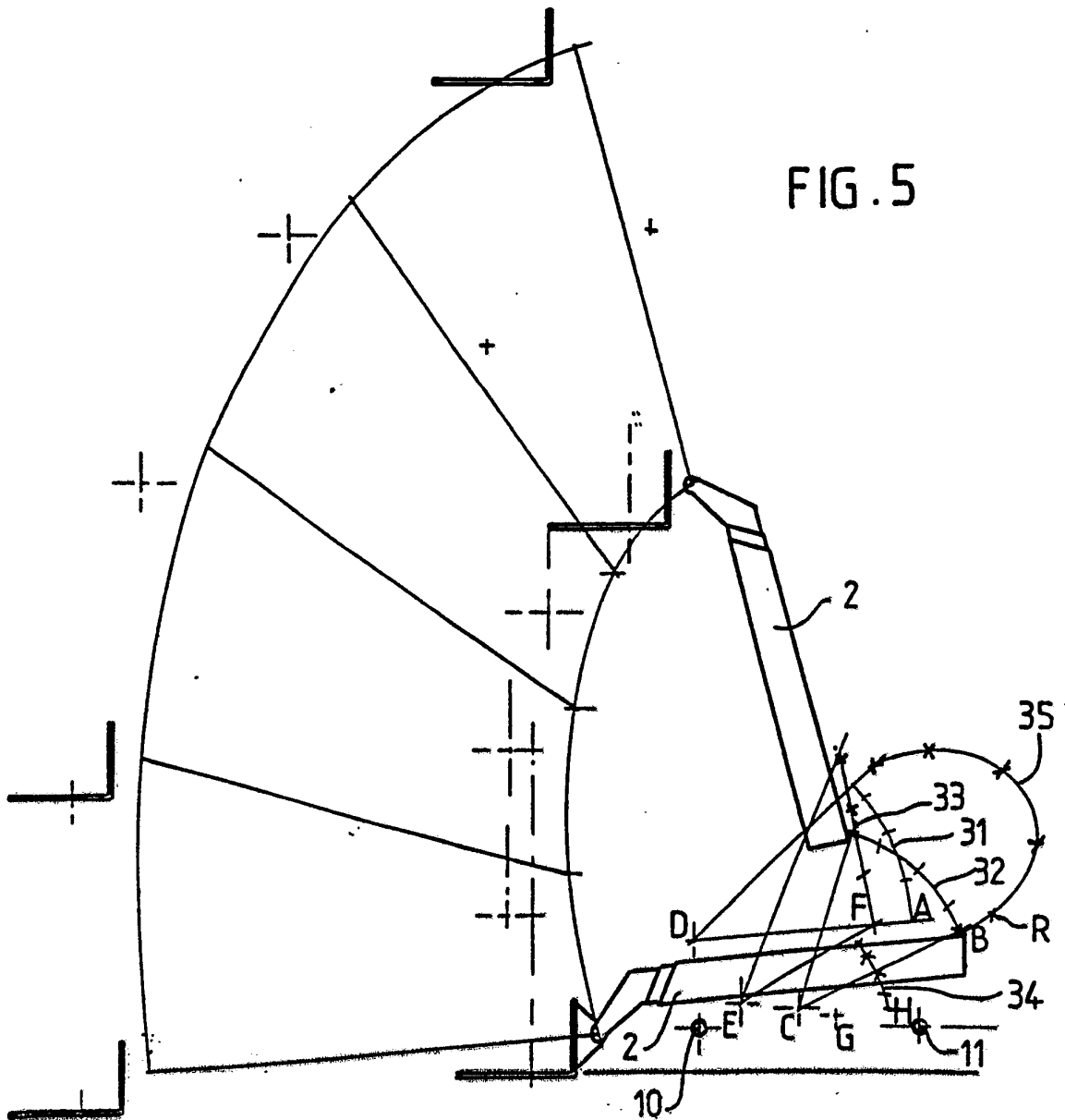
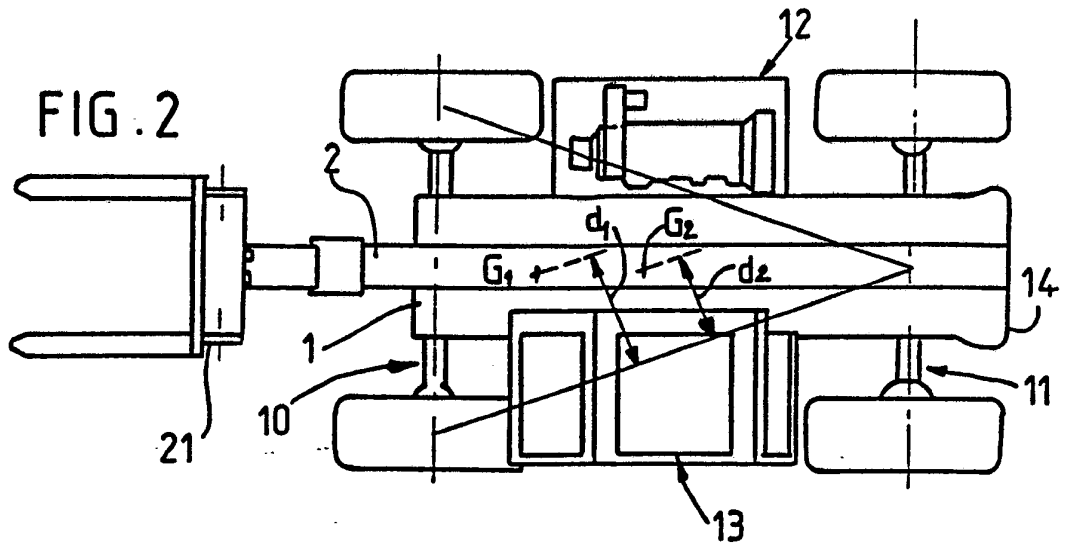


FIG. 6



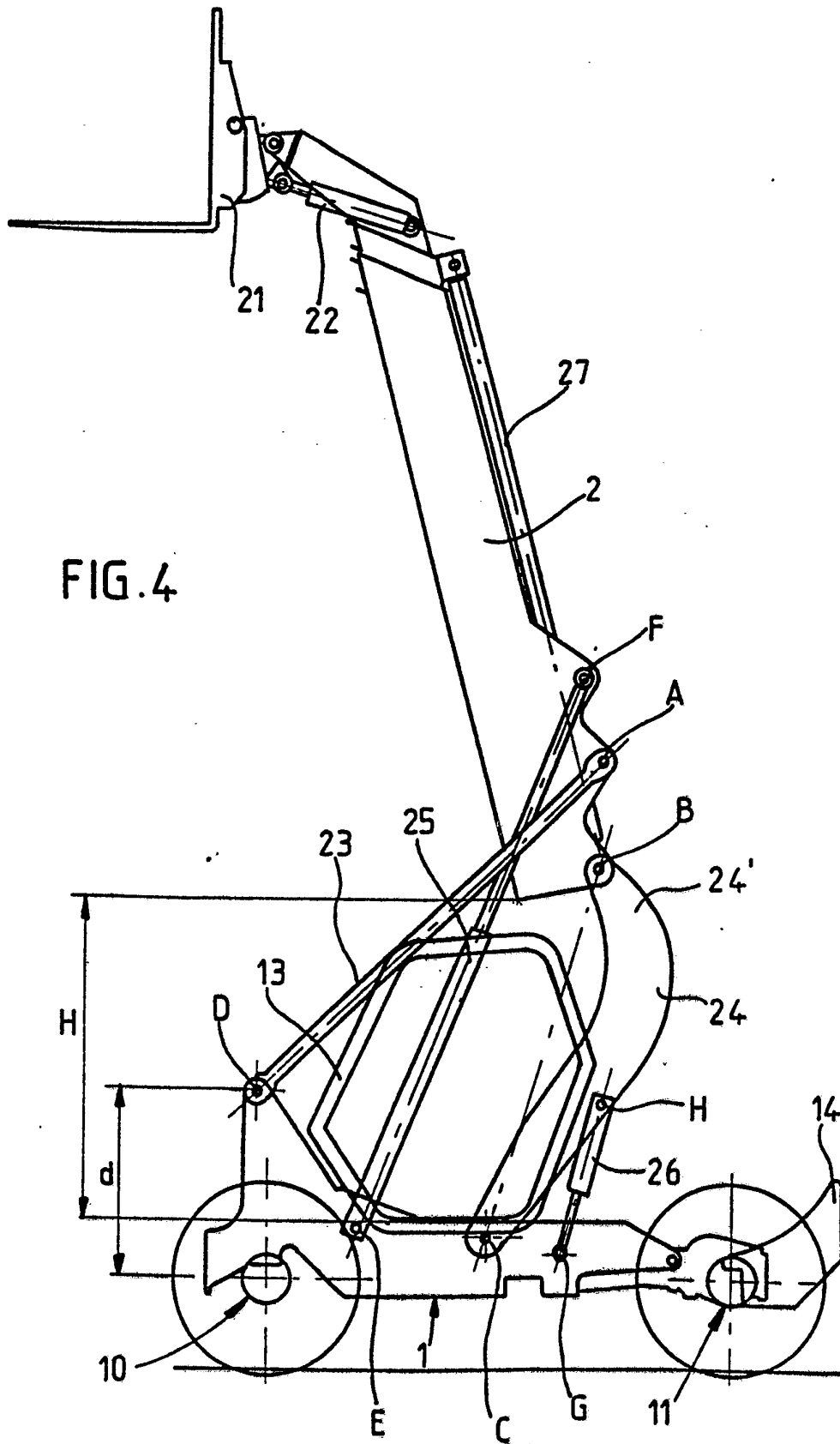


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 900083
BO 2226

| 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.5) |
| X | FR-A-2 085 928 (TRANCHERO) * Page 2, lignes 7-23; page 5, lignes 17-33 * | 1,2,3 | B 66 F 9/065 |
| X | FR-A-1 308 396 (TRANCHERO) * En entier * | 1,2 | |
| X | US-A-4 280 589 (MERRICK) * En entier * | 1,2 | |
| X | FR-A-1 182 493 (THE YALE AND TOWNE MANUFACTURING CO.) * Page 2, colonne de gauche, 2 derniers paragraphes, colonne de droite, paragraphes 2,3,4 * | 1,2,3,5 | |
| A | | 6 | |
| X | FR-A-1 527 413 (EATON YALE & TOWNE) * En entier * | 1,2 | |
| A | US-A-4 147 263 (FREDERICK) | | |
| A | FR-A-2 236 776 (CLARK EQUIPMENT CO.) | | |
| A | FR-A-2 287 413 (THE LINER CONCRETE MACHINERY CO.) | | |
| A | EP-A-0 308 595 (KIDDE INDUSTRIES) | | |
| | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| | | 10-10-1990 | VAN DEN BERGHE E.J.J. |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date | |
| A : arrière-plan technologique | | D : cité dans la demande | |
| O : divulgation non-écrite | | L : cité pour d'autres raisons | |
| P : document intercalaire | | | |
| | | & : membre de la même famille, document correspondant | |

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

BE 900083
BO 2226

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 18/10/90
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|
| FR-A- 2085928 | 31-12-71 | DE-A- 2116842 | 21-10-71 |
| | | US-A- 3708037 | 02-01-73 |
| FR-A- 1308396 | | Aucun | |
| US-A- 4280589 | 28-07-81 | Aucun | |
| FR-A- 1182493 | | Aucun | |
| FR-A- 1527413 | | Aucun | |
| US-A- 4147263 | 03-04-79 | BE-A- 886018 | 02-03-81 |
| FR-A- 2236776 | 16-01-75 | US-A- 3910440 | 07-10-75 |
| | | AU-A- 7045874 | 08-01-76 |
| | | BE-A- 817420 | 04-11-74 |
| | | CA-A- 1001586 | 14-12-76 |
| | | DE-A- 2426647 | 06-02-75 |
| | | GB-A- 1481101 | 27-07-77 |
| | | JP-A- 50027264 | 20-03-75 |
| FR-A- 2287413 | 07-05-76 | GB-A- 1528741 | 18-10-78 |
| | | DE-A, B, C 2545427 | 29-04-76 |
| | | US-A- 4042135 | 16-08-77 |
| EP-A- 0308595 | 29-03-89 | US-A- 4757875 | 19-07-88 |
| | | AU-A- 1908588 | 06-04-89 |
| | | JP-A- 1098599 | 17-04-89 |