

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 408 162 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

**14.04.2004 Bulletin 2004/16**

(51) Int Cl.7: **E02F 3/28**, E02F 3/30,  
E02F 3/34

(21) Numéro de dépôt: **03292444.1**

(22) Date de dépôt: **03.10.2003**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

**AL LT LV MK**

(30) Priorité: **07.10.2002 FR 0212400**

(71) Demandeur: **Coeuret, Bernard**  
**14310 Villers Bocage (FR)**

(72) Inventeur: **Coeuret, Bernard**  
**14310 Villers Bocage (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet HERRBURGER**  
**115, Boulevard Haussmann**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **Mât combiné pour un engin de chantier**

(57) Mât pour un engin de chantier dont l'extrémité reçoit un outil ainsi que des vérins hydrauliques de levage et de déploiement du mât et de pivotement de l'outil. Il comprend

A. un mât télescopique de section polygonale ayant un mât principal, un mât auxiliaire, un vérin d'allongement, commandant le mât auxiliaire (MA) ;

B. une flèche de section correspondante à celle du mât auxiliaire (MA) logée en coulissement dans le mât auxiliaire (MA), un vérin d'allongement de

flèche ;

C. un balancier de section inférieure à celle du mât auxiliaire (MA) pour coulisser dans le mât auxiliaire (MA), dont le pied est articulé à la tête de la flèche, un vérin de balancier (V-BA), appuyé dans la flèche ;

D. une tête porte-outil articulée à la tête du balancier (BA), un vérin de cavage pour commander le basculement du porte-outil, par rapport au balancier (BA).

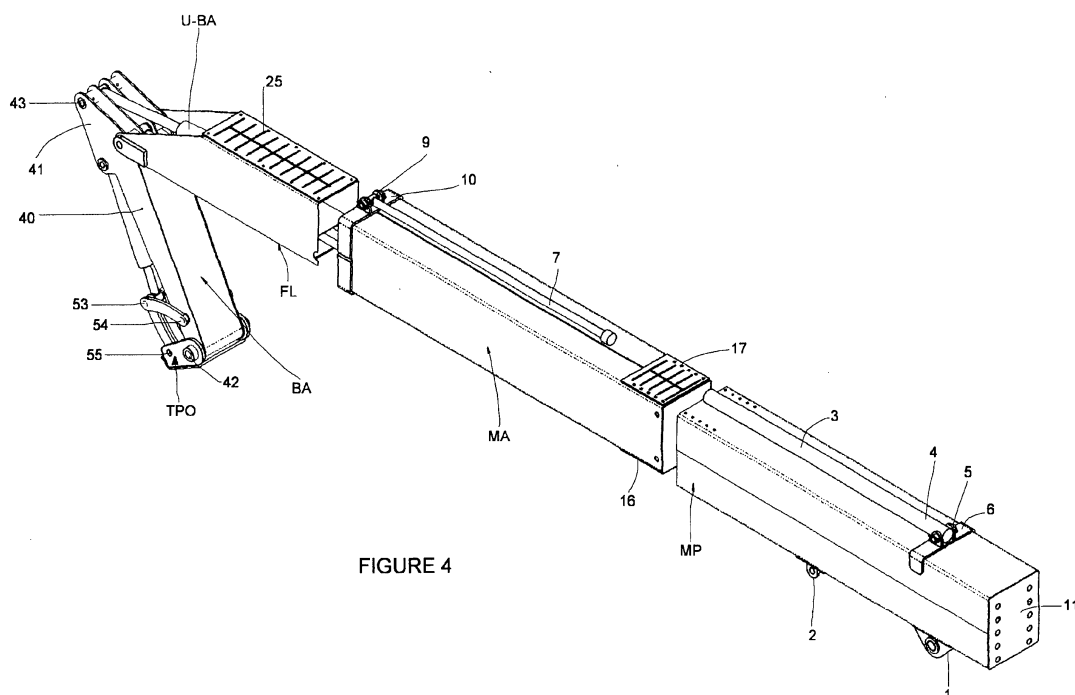


FIGURE 4

EP 1 408 162 A1

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un mât pour un engin de chantier dont l'extrémité reçoit un outil ainsi que des vérins hydrauliques de levage et de déploiement du mât et de pivotement de l'outil.

**[0002]** Il existe de multiples réalisations d'engins de chantier équipés d'un mât télescopique ou d'un bras portant un balancier, et recevant en extrémité, un godet ou une lame pour effectuer des travaux de terrassement ou encore une fourche pour soulever et transporter des charges.

**[0003]** La présente invention a pour but de développer un tel mât pour en multiplier les possibilités et la portée tout en réduisant son encombrement.

**[0004]** A cet effet l'invention concerne un mât du type défini ci-dessus caractérisé en ce qu'il comprend

A. un mât télescopique de section polygonale ayant

- un mât principal,
- un mât auxiliaire coulissant en appui dans le mât principal,
- un vérin d'allongement (V-MA), commandant le mât auxiliaire,

B. une flèche (FL) de section correspondante à celle du mât auxiliaire ;

- logée en coulissement dans le mât auxiliaire,
- un vérin d'allongement de flèche,

C. un balancier

- de section inférieure à celle du mât auxiliaire pour coulisser dans le mât auxiliaire,
- dont le pied est articulé à la tête de la flèche,
- un vérin de balancier, appuyé dans la flèche ;

D. une tête porte-outil,

- articulée à la tête du balancier,
- un vérin de cavage pour commander le basculement du porte-outil, par rapport au balancier.

**[0005]** Ce mât combiné qui se regroupe pratiquement dans la longueur du mât télescopique c'est-à-dire du mât principal, peut être déployé de manière télescopique non seulement pour les parties du mât télescopique c'est-à-dire du mât principal et du mât auxiliaire mais également pour la longueur en partie de la flèche et du balancier.

**[0006]** Cela permet des opérations de levage, de portée importante. Lorsque le mât auxiliaire est engagé dans le mât principal mais que la flèche et le balancier sont sortis, cela permet de travailler comme une excavatrice ou machine de ce type.

**[0007]** Lorsque le mât auxiliaire est engagé dans le

mât principal et que la flèche et le balancier sont engagés dans le mât auxiliaire, le mât ainsi regroupé, peut recevoir une lame permettant des travaux de terrassement ou de déblaiement à la manière d'un bulldozer.

**[0008]** De multiples autres fonctions sont envisageables pour un engin de chantier équipé d'un tel mât combiné et recevant les outils appropriés sur sa tête porte-outil.

**[0009]** Suivant une autre caractéristique avantageuse le vérin d'allongement du mât est monté sur le dessus du mât principal et du mât auxiliaire, évite d'encombrer l'intérieur de l'ensemble télescopique et laisse plus de place aux autres éléments tels que la flèche et le balancier avec les vérins qui les actionnent. Ainsi le vérin d'allongement de la flèche est relié par sa tête à la tête de la flèche et par son pied au pied du mât auxiliaire. Sa disposition des vérins permet non seulement de regrouper plus facilement l'ensemble mais également de protéger ces vérins dans certaines conditions d'utilisation du mât, en particulier lorsque le mât est muni d'un godet ou d'une lame pour des travaux de déblaiement.

**[0010]** Selon une autre caractéristique avantageuse le vérin de balancier relié par sa tête au pied du balancier en un point différent de l'articulation du balancier à la flèche.

**[0011]** Suivant une autre caractéristique avantageuse la tête porte-outil est reliée à la tête du balancier par une première articulation et un compas d'articulation à deux bielles dont l'une est reliée à une deuxième articulation de la tête porte-outil et l'autre bielle est reliée au balancier entre sa tête et son pied, une articulation libre reliant les deux bielles au sommet du compas, cette articulation étant reliée à la tête du vérin de cavage. Suivant une autre caractéristique avantageuse le mât principal est équipé de plaques de glissement en partie haute et basse à l'intérieur, à son extrémité près de la tête, le mât auxiliaire est muni de plaques de glissement en partie haute et basse, à l'extérieur, près de son pied, le mât auxiliaire s'appuyant contre les plaques de glissement du mât principal par sa surface extérieure et par ses plaques de glissement, contre la surface intérieure du mât principal.

**[0012]** Les plaques de glissement interposées entre le mât principal et le mât auxiliaire facilitent les mouvements télescopiques du mât auxiliaire, même lorsque l'ensemble est fortement sollicité par une charge ou par les efforts à fournir pour l'exécution d'une opération.

**[0013]** Pour les mêmes raisons il est avantageux que les mâts auxiliaires comportent près de la tête et extérieurement, un renfort en forme de ceinture portant la chape à laquelle est reliée la tête d'allongement du mât. Cette chape permet de transmettre les efforts même importants au mât auxiliaire qui de plus a l'avantage d'être tiré par le vérin d'allongement, prenant appui au niveau de l'extrémité avant du mât auxiliaire. Comme d'autre part ce vérin d'allongement est situé à l'extérieur et de manière protégée sur le dessus du mât principal et du mât auxiliaire, il peut s'agir d'un vérin très long, utilisant

toute la longueur disponible du mât principal et du mât auxiliaire.

**[0014]** Comme le vérin d'allongement des mâts est situé à l'extérieur, le fond du mât principal et surtout celui du mât auxiliaire peuvent être fermés par une plaque de renforcement.

**[0015]** Enfin il est particulièrement avantageux que le mât principal et le mât auxiliaire soient de section rectangulaire. Cette forme correspond à une réalisation simple des mâts tout en offrant de bonnes surfaces d'appui répartissant les efforts.

**[0016]** Suivant une autre caractéristique avantageuse la flèche est un caisson de section rectangulaire, inférieure à celle du mât auxiliaire pour glisser dans celui-ci, le côté inférieur et le côté supérieur de la flèche comportant des plaques de glissement et intérieurement la structure est munie de renforts portant transversalement l'axe du pied du vérin de balancier.

**[0017]** Suivant une autre caractéristique avantageuse le balancier a une structure mécano-soudée, relié par son pied à l'axe d'articulation du balancier et servant en même temps d'axe de fixation de la tête du vérin d'allongement de la flèche.

**[0018]** Suivant une autre caractéristique avantageuse le balancier comporte un axe dédoublé au niveau de son pied, et le vérin de cavage est dédoublé de même que le compas pour recevoir un vérin de cavage double.

## Dessins

**[0019]** La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un mode de réalisation représenté schématiquement dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un mât combiné selon l'invention, les différents éléments étant rétractés,
- la figure 2 est une vue de dessous du mât combiné de la figure 1, montrant également le plan de coupe II,
- la figure 3 est une vue de face, éclatée des différents éléments constitutifs du mât combiné de la figure 1,
- la figure 4 est une vue éclatée en perspective du mât combiné de la figure 1,
- la figure 5 est une vue en perspective de dessous du mât principal,
- la figure 6 est une vue de dessous du mât auxiliaire,
- la figure 6A est une coupe selon un plan médian (6-6) du mât auxiliaire de la figure 6,
- la figure 7 est une vue en perspective de dessous de la flèche du mât de la figure 1,
- la figure 8 est une vue de côté du mât combiné rentré, avec une flèche rentrée et un balancier en position allongée,
- la figure 9 est une vue de côté du mât combiné avec le mât auxiliaire rentré, la flèche sortie et le balancier en position allongée,

cier en position allongée,

- la figure 10 est une vue de côté du mât combiné avec le mât auxiliaire sorti, la flèche sortie et le balancier en position allongée,
- la figure 10A est une vue en coupe selon un plan médian du mât combiné dans la position de la figure 10,
- la figure 11 est une vue de côté du mât combiné à mât auxiliaire rentré, flèche sortie et balancier en position intermédiaire,
- la figure 11A est une vue en coupe du mât combiné dans la position de la figure 11,
- la figure 12 est une vue de côté du mât combiné dont le mât auxiliaire est rentré, la flèche sortie et le balancier en position repliée,
- la figure 12A est une vue en coupe par un plan médian du mât combiné de la figure 12,
- la figure 13 est une vue de côté du mât combiné, le mât auxiliaire étant sorti, la flèche étant sortie et le balancier en position intermédiaire,
- la figure 13A est une vue en coupe correspondant à la figure 13,
- la figure 14 est une vue de côté du mât combiné avec le mât auxiliaire sorti, la flèche sortie et le balancier en position repliée,
- la figure 14A est une vue en coupe par un plan médian du mât dans la position de la figure 14,
- la figure 15 est une vue décalée du mât combiné avec le mât auxiliaire sorti et la flèche et le balancier rentrés,
- la figure 15A est une vue en coupe par un plan médian de la figure 15.

## Description d'un mode de réalisation préférentiel

**[0020]** La structure du mât combiné sera décrite ci-après à l'aide des figures 1 - 7 et les différentes possibilités d'extension et de mouvement du mât combiné seront décrites à l'aide des figures 8 - 15.

**[0021]** Selon les figures 1 à 7, l'invention concerne un mât combiné pour un engin de chantier non représenté. Ce mât est monté pivotant sur un support porté par l'engin pour basculer autour d'un axe normalement horizontal. Le basculement est commandé par un vérin.

**[0022]** Selon l'invention, le mât combiné comprend un mât télescopique formé d'un mât principal MP et d'un mât auxiliaire MA, d'une flèche FL, d'un balancier BA et d'une tête porte-outil TPO.

**[0023]** Le mât télescopique est formé d'un mât principal MP muni d'une chape d'articulation 1 pour l'axe porté par l'engin et d'une chape 2 pour la tête du vérin commandant le pivotement du mât combiné. Ce mât principal MP de section polygonale, ici de section rectangulaire, reçoit un mât auxiliaire MA de section correspondant à celle du mât principal MP et coulissant dans celui-ci de manière télescopique. Le mouvement du mât auxiliaire MA par rapport au mât principal MP est commandé par un vérin de mât auxiliaire V-MA formé d'un tube 3

dont le pied 4 est relié à une chape 5 portée par le dessus du mât principal MP, par exemple par l'intermédiaire d'une bande de renforcement 6, débordant sur les côtés. Le vérin V-MA comporte également un piston et sa tige 7 dont la tête (tête de vérin) 8 est reliée à une chape 9 portée par l'extrémité avant du mât télescopique MA. Cette chape 9 est reliée à une ceinture 10 entourant de manière périphérique le mât télescopique MA au niveau de son extrémité avant.

**[0024]** Le fond 11 du mât principal MP est fermé par une plaque de renforcement, soudée, munie d'orifices pour le passage des conduites de fluide alimentant les vérins logés à l'intérieur du mât combiné.

**[0025]** Le fond 12 du mât auxiliaire MA est également fermé par une plaque de renforcement, soudée, munie d'orifices de passage des conduites d'alimentation des vérins logés à l'intérieur du mât combiné.

**[0026]** Au niveau de son extrémité avant 13, sur la face intérieure inférieure et la face supérieure intérieure du mât principal MP on a fixé des plaques de glissement 14, 15. De façon réciproque, le mât télescopique MA comporte au niveau de sa partie arrière, sur la face inférieure et la face supérieure, à l'extérieur, une plaque de glissement 16 et 17 ; lorsque le mât auxiliaire MA est engagé dans le mât principal MP, les surfaces de glissement 16, 17 du pied du mât auxiliaire MA glissent contre les faces internes supérieures et inférieures du mât principal MP et de même la partie du mât auxiliaire MA, avant de sortir de l'extrémité avant 13 du mât principal MP, glisse sur les plaques de glissement 14, 15.

**[0027]** On réduit au minimum la longueur suivant l'axe, des plaques de glissement 14, 15 du mât primaire MP et celles 16, 17 du mât auxiliaire MA car elles se rencontrent en fin de course de déploiement télescopique du mât auxiliaire et définissent ainsi l'extension maximale de l'ensemble constitué par les deux mâts MP, MA.

**[0028]** La flèche FL a une section correspondant à celle du mât auxiliaire MA c'est-à-dire une section rectangulaire. La flèche FL est destinée à coulisser dans le mât auxiliaire MA avec le balancier BA.

**[0029]** La flèche FL (figure 7) est une construction en caisson de section rectangulaire, dont l'extrémité avant se termine par deux côtés triangulaires, portant l'axe 20 du balancier. A ce niveau les extrémités extérieures de la flèche sont munies de renforts latéraux 21. La face inférieure et la face supérieure 22, 23 du caisson de la flèche FL sont munies de plaques de glissement 24, 25 sur leurs faces extérieures. Ces plaques de glissement occupent toute la surface de la face supérieure 23 du caisson et une surface correspondante de la face inférieure 22. Ces plaques de glissement peuvent avoir une surface aussi grande car la surface intérieure du mât télescopique MA est libre.

**[0030]** La flèche FL est munie d'une cloison de renforcement 26, horizontale, s'étendant sur une grande partie de la longueur de la flèche, à une certaine distance au-dessus du fond pour se terminer par une partie

en biais 27 rejoignant le nez de la flèche, derrière la partie portant l'axe 20 du balancier.

**[0031]** Il est également prévu à l'intérieur du caisson de la flèche FL, deux renforts 28, 29 portant l'axe 30 pour le vérin V-BA du balancier.

**[0032]** Le mouvement télescopique de la flèche FL par rapport au mât télescopique MA est commandé par un vérin d'allongement de flèche V-FL dont le tube 31 est logé dans le mât télescopique MA près de son côté inférieur, le pied du tube 31 étant articulé près du fond 12 du mât télescopique MA. Le piston avec la tige 32 sont portés par la flèche, l'extrémité de la tige c'est-à-dire la tête du vérin étant articulée autour de l'axe 20 du balancier. La tige 32 et le tube 31 du vérin V-FL sont situés suffisamment près du fond du mât auxiliaire MA et de la flèche FL pour venir sous la cloison de renfort intérieure 26.

**[0033]** L'espace au-dessus de cette cloison 26 est réservé au vérin du balancier V-BA et aux mouvements que celui-ci doit effectuer. Comme ces mouvements sont une extension combinée à un pivotement, il est préférable que la cloison de renfort intérieure 26 soit aussi près que possible du fond de la flèche FL.

**[0034]** La flèche FL porte le balancier BA articulé autour de l'axe 20. Le balancier se compose d'un caisson allongé 40, de section très inférieure à la section intérieure du mât auxiliaire MA. Ce caisson sensiblement en forme de L, a une branche principale dirigée d'avant vers l'arrière terminée par une branche transversale 41. Ces deux branches 40, 41 partent de l'axe d'articulation 20. La branche 40 est reliée à son extrémité avant par un axe 42 à la tête porte-outil TPO et la branche 41 est reliée par son extrémité autre que celle de l'axe 20, par une articulation 43 à la tête du vérin de balancier V-BA, le pied du vérin V-BA étant porté par l'axe 30 du chevalet formé par les plaques 28, 29 de la flèche FL.

**[0035]** Au niveau de la branche 41 il y a également un axe d'articulation 44 pour le pied du vérin de cavage V-TPO relié à la tête porte-outil TPO par l'intermédiaire d'un double compas formé de deux bielles 51, 52, dont le sommet 53 est articulé à la tête du vérin de cavage V-TPO. L'autre extrémité de la première bielle 51 est articulée au balancier autour d'un axe 54 situé entre l'axe 43 de la tête porte-outil TPO et l'axe d'articulation 20 du balancier sur la flèche FL. L'autre bielle 52 est articulée par un axe 55 à la tête TPO. Le compas 51, 52 double est formé de deux ensembles de bielles 51, 52 placés de chaque côté du caisson 40 du balancier BA, traversé par l'axe 54. De façon avantageuse, le vérin de cavage V-TPO est dédoublé.

**[0036]** Le mât combiné décrit ci-dessus fonctionne dans les conditions suivantes, qui seront décrites à l'aide de différentes positions de fin de course ou positions limites représentées aux figures 8 à 15. Dans ces figures, seuls les éléments principaux sont munis de références pour la description du fonctionnement.

**[0037]** Ainsi selon la figure 8, le mât combiné est dans

sa position la plus repliée. Le mât auxiliaire est engagé complètement dans le mât principal, le vérin d'allongement de mât V-MA étant rétracté. La flèche FL est elle-même rentrée dans le mât auxiliaire et le balancier est en position allongée, pratiquement complètement rentré dans le mât auxiliaire à la suite de la flèche FL.

**[0038]** La figure 8 montre une position des éléments du mât combiné à laquelle on arrive après déploiement de la flèche et du balancier : le mât auxiliaire MA est toujours rentré dans le mât principal MP mais la flèche FL a été sortie par le vérin V-FL et le balancier BA est toujours dans l'alignement de la flèche FL.

**[0039]** La figure 10 montre une position que l'on peut atteindre à partir de la position de la figure 9. Dans cette position le mât auxiliaire MA est sorti, la flèche FL est sortie et le balancier BA est en position allongée. Le passage de la position de la figure 9 à celle de la figure 10 se fait par déploiement du vérin d'allongement de mât V-MA, les autres éléments du mât combiné ayant conservé la position qu'ils avaient à la figure 9.

**[0040]** La figure 10A montre en coupe le mât auxiliaire MA, la flèche FL et le balancier BA. Cette figure montre le déploiement du vérin d'allongement de mât V-MA et le vérin d'allongement de la flèche V-FL. Ces deux vérins sont déployés alors que le vérin du balancier V-BA est en position rétractée de même que le vérin de cage V-TPO.

**[0041]** La figure 11 montre une position différente de celle de la figure 10 mais que l'on obtient à partir de la position de la figure 9. Dans cette position de la figure 11, le mât auxiliaire MA est rentré, la flèche FL est sortie et le balancier BA est dans une position intermédiaire, basculé autour de son axe d'articulation 20 avec la flèche FL par la commande du vérin de balancier V-BA. Le vérin de cage n'a pas changé.

**[0042]** La figure 11A montre la disposition des pièces selon la figure 11, en coupe.

**[0043]** La figure 12 montre une position obtenue à partir de celle de la figure 11 : le balancier BA a été mis en position repliée par la commande du vérin de balancier V-BA. Les autres éléments du mât combiné ont conservé leur position.

**[0044]** La figure 12A montre en coupe la disposition des différents éléments constituant le mât combiné, pour la position représentée à la figure 12.

**[0045]** La figure 13 montre une position que l'on peut atteindre à partir de la position de la figure 11 mais après déploiement du vérin d'allongement du mât V-MA, les autres éléments ayant conservé leur position.

**[0046]** La figure 13A montre en coupe la position des pièces du mât selon la figure 13.

**[0047]** La figure 14 montre le balancier plus replié par rapport à la position de la figure 13. Le mât est déployé, le mât auxiliaire MA étant sorti ; la flèche FL est sortie et le balancier BA est en position repliée.

**[0048]** La figure 14A est une vue en coupe montrant la disposition des pièces selon la figure 14.

**[0049]** La figure 15 est une vue en coupe montrant la

position rentrée de la flèche FL et du balancier BA mais après déploiement du mât auxiliaire MA par rapport au mât principal MP par le vérin d'allongement du mât V-MA.

**[0050]** Les différents vérins du mât combiné sont alimentés par des circuits hydrauliques reliés à un contrôle de commande gérant le fonctionnement en fonction des possibilités de l'outil installé à l'extrémité du mât combiné et des mouvements autorisés des différents composants du mât combiné. Les interdictions comprennent par exemple l'interdiction de commande de vérin de cage V-TPO lorsque le balancier est encore engagé dans le mât auxiliaire MA.

**[0051]** Cette gestion des fonctions du mât combiné tient également compte des mouvements de levage du mât et de pivotement du mât autour d'un axe vertical.

## Revendications

1. Mât pour un engin de chantier dont l'extrémité reçoit un outil ainsi que des vérins hydrauliques de levage et de déploiement du mât et de pivotement de l'outil, **caractérisé en ce qu'** il comprend

A. un mât télescopique de section polygonale ayant

- un mât principal (MP),
- un mât auxiliaire (MA) couissant en appui dans le mât principal (MP),
- un vérin d'allongement (V-MA), commandant le mât auxiliaire (MA) ;

B. une flèche (FL) de section correspondante à celle du mât auxiliaire (MA),

- logée en couissement dans le mât auxiliaire (MA),
- un vérin d'allongement de flèche (V-FL) ;

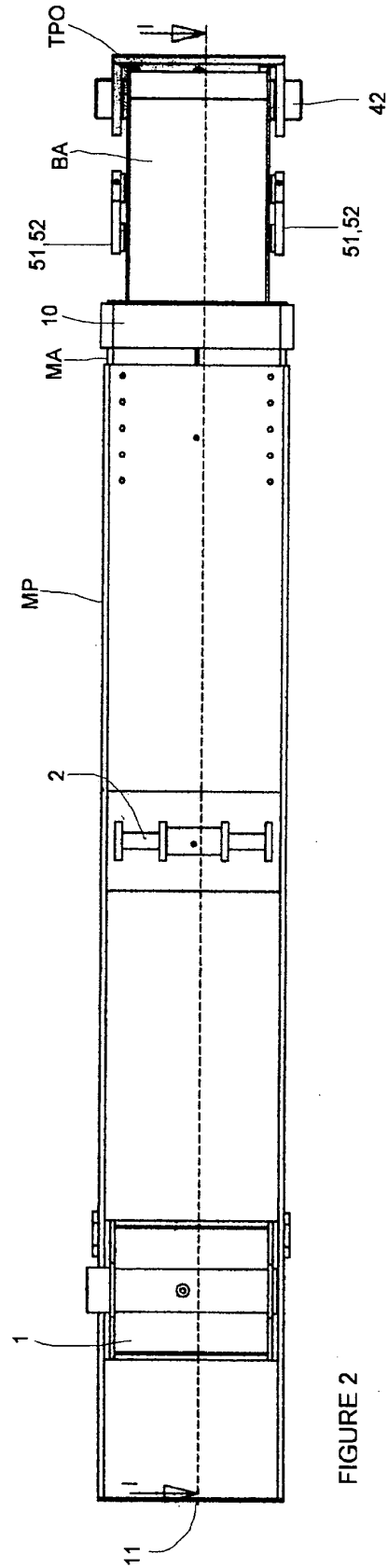
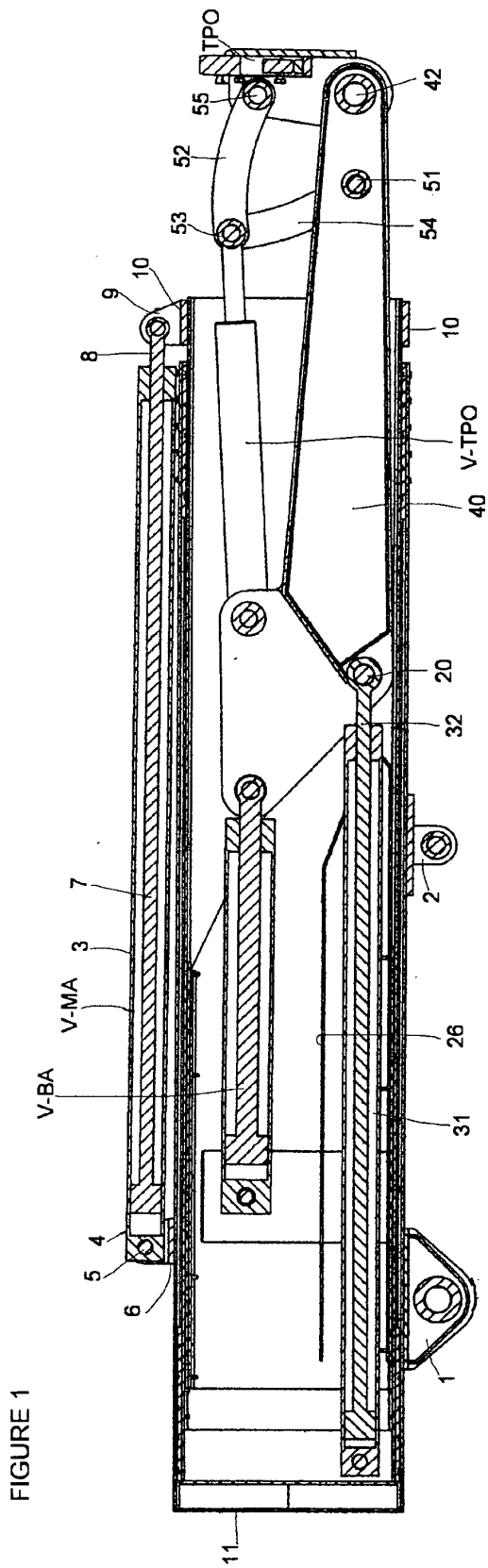
C. un balancier (BA)

- de section inférieure à celle du mât auxiliaire (MA) pour coulisser dans le mât auxiliaire (MA),
- dont le pied est articulé à la tête de la flèche (FL),
- un vérin de balancier (V-BA), appuyé dans la flèche ;

D. une tête porte-outil (TPO)

- articulée à la tête du balancier (BA),
- un vérin de cage (V-TPO) pour commander le basculement du porte-outil, par rapport au balancier (BA).

2. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le vérin d'allongement (V-MA) du mât est monté sur le dessus du mât principal (MP) et du mât auxiliaire (MA). 5
3. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le vérin d'allongement de la flèche (V-FL) est relié, par sa tête, à la tête de la flèche (FL) et par son pied, au pied du mât auxiliaire (MA). 10
4. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le vérin de balancier (V-BA) est relié, par sa tête, au pied du balancier (BA) en un point différent de l'articulation du balancier (BA) à la flèche (FL). 15
5. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
la tête porte-outil (TPO) est reliée à la tête du balancier (BA) par une première articulation et un compas d'articulation à deux bielles (51, 52) dont l'une est reliée à une deuxième articulation (55) de la tête porte-outil (TPO) et l'autre bielle (51) est reliée (54) au balancier (BA) entre sa tête et son pied, une articulation libre (53) reliant les deux bielles (51, 52) au sommet du compas, cette articulation étant reliée (53) à la tête du vérin de cavage (V-TPO). 20 25 30
6. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le mât principal (MP) est équipé de plaques de glissement en partie haute et basse à l'intérieur (15, 16), à son extrémité (13) près de la tête, 35  
le mât auxiliaire (MA) est muni de plaques de glissement en partie haute et basse, à l'extérieur (16, 17), près de son pied, 40  
le mât auxiliaire (MA) s'appuyant contre les plaques de glissement du mât principal (MP) par sa surface extérieure et par ses plaques de glissement, contre la surface intérieure du mât principal (MP). 45
7. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le mât auxiliaire (MA) comporte près de la tête et extérieurement un renfort en forme de ceinture (10) portant une chape (9) pour la tête du vérin d'allongement du mât (V-MA). 50
8. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le mât principal (MP) et/ou le mât auxiliaire (MA) ont un fond du côté de leur pied qui est fermé par une plaque de renforcement (11, 15). 55
9. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le mât principal (MP) et le mât auxiliaire (MA) ont une section rectangulaire.
10. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
la flèche (FL) est un caisson de section rectangulaire, inférieure à celle du mât auxiliaire (MA) pour glisser dans celui-ci, le côté inférieur (22) et le côté supérieur (23) de la flèche comportant des plaques de glissement (24, 25) et intérieurement la structure est munie de renforts portant transversalement l'axe (30) du pied du vérin de balancier (V-BA).
11. Mât combiné selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le balancier (BA) a une structure mécano-soudée, relié par son pied à l'axe d'articulation du balancier (BA) et servant en même temps d'axe de fixation de la tête du vérin d'allongement de la flèche (V-FL) .
12. Mât combiné selon la revendication 11,  
**caractérisé en ce que**  
le balancier (BA) comporte un axe dédoublé au niveau de son pied, et le vérin de cavage (V-TPO) est dédoublé de même que le compas (51, 52) pour recevoir un vérin de cavage double (V-TPO).



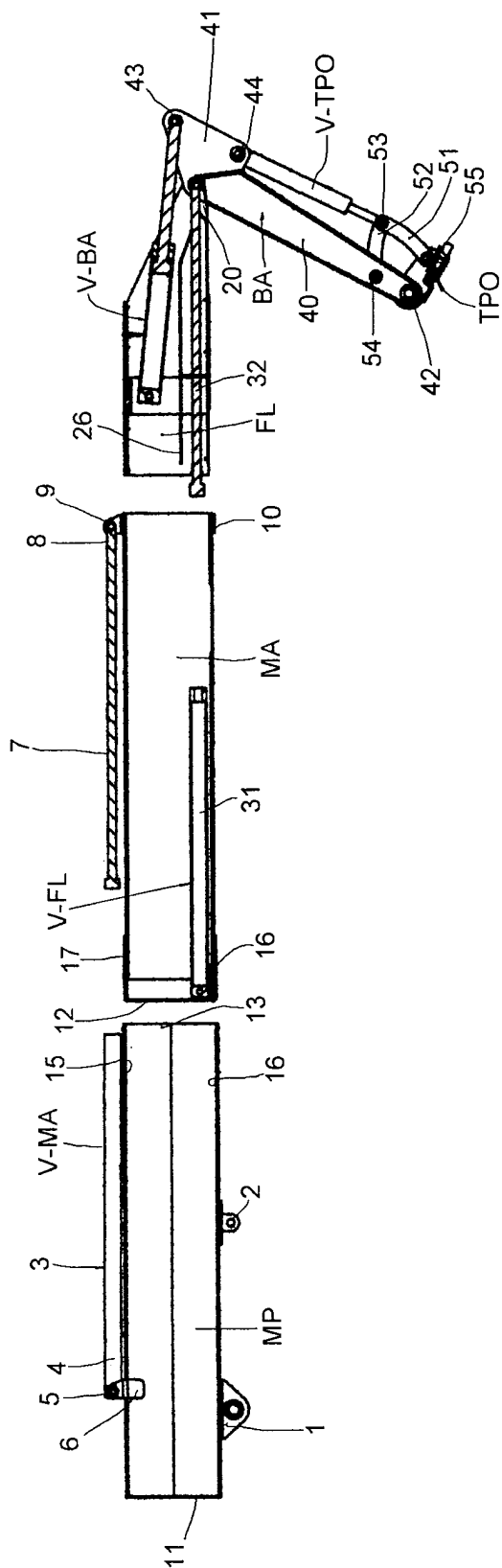
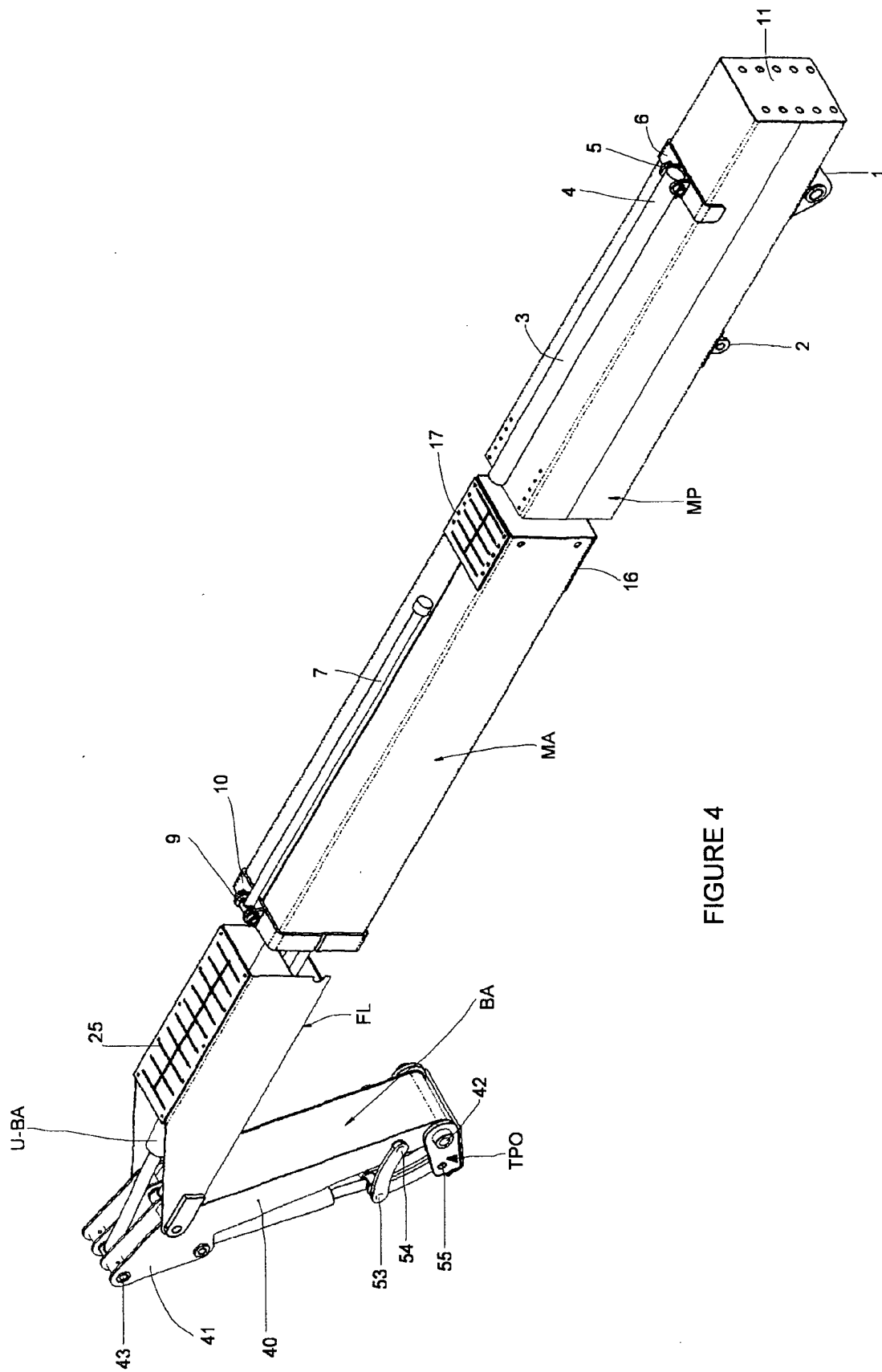


FIGURE 3





## FIGURE 4

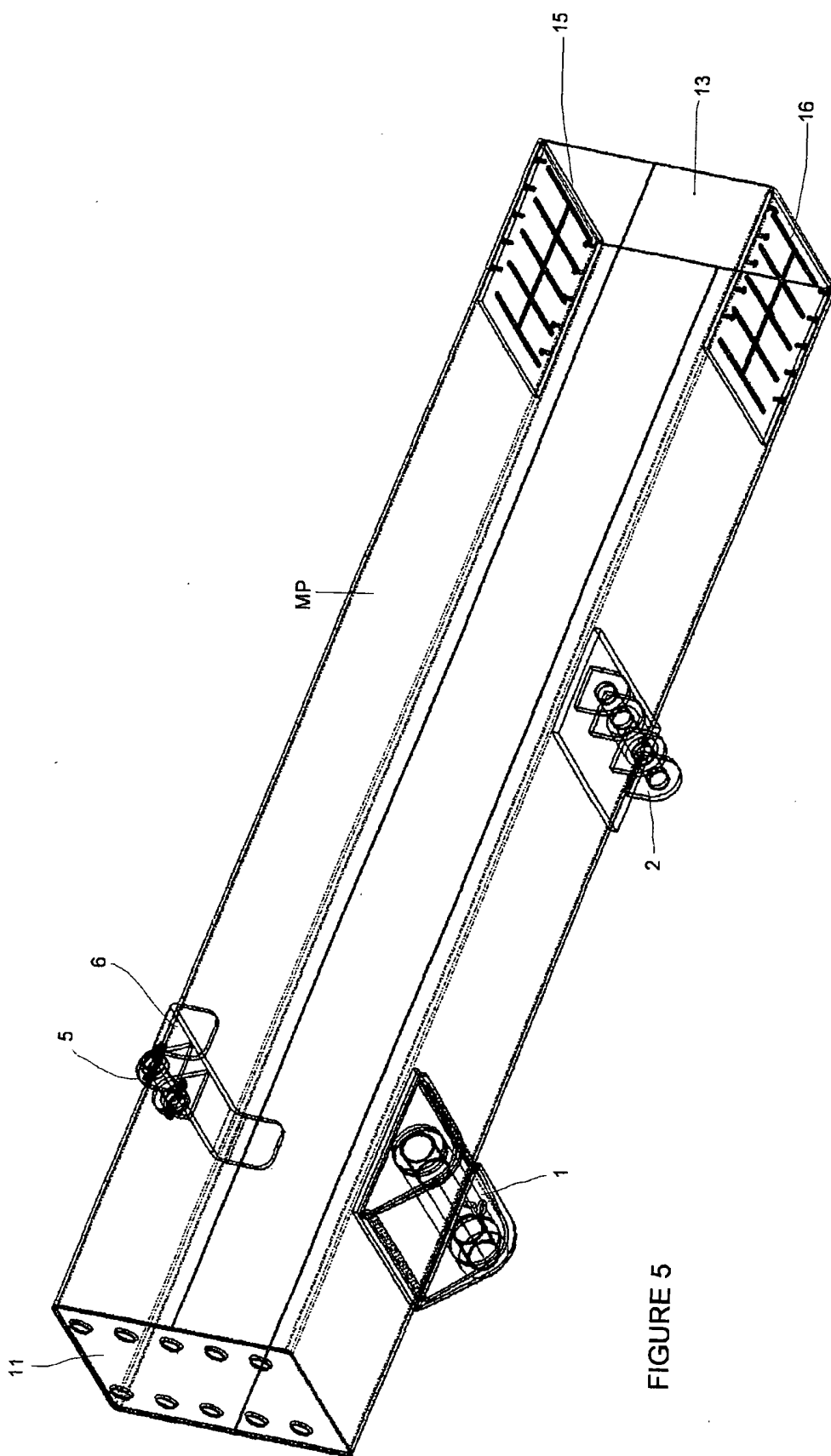
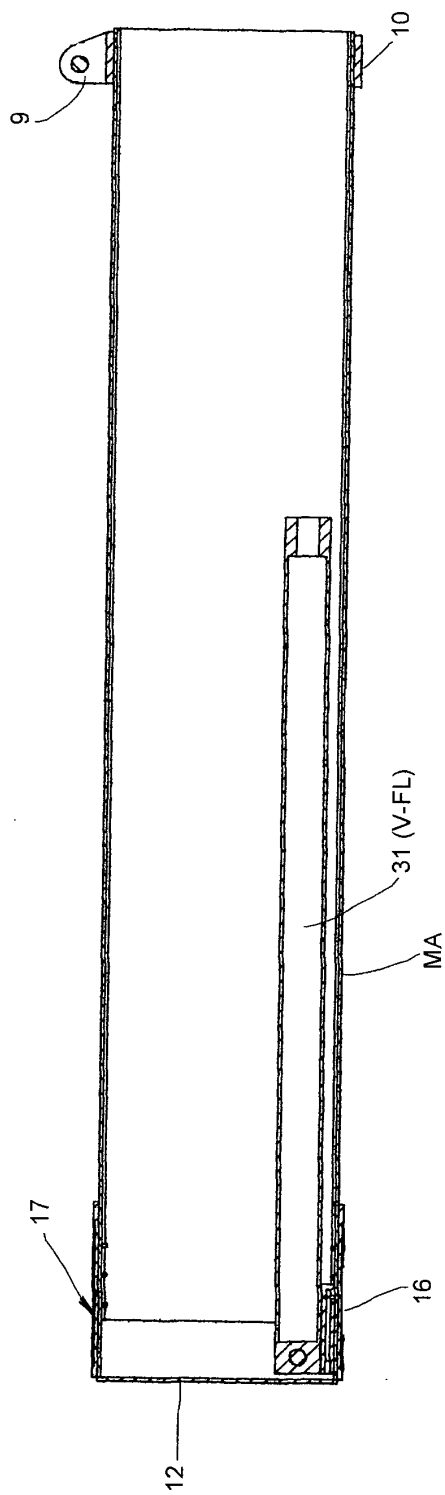
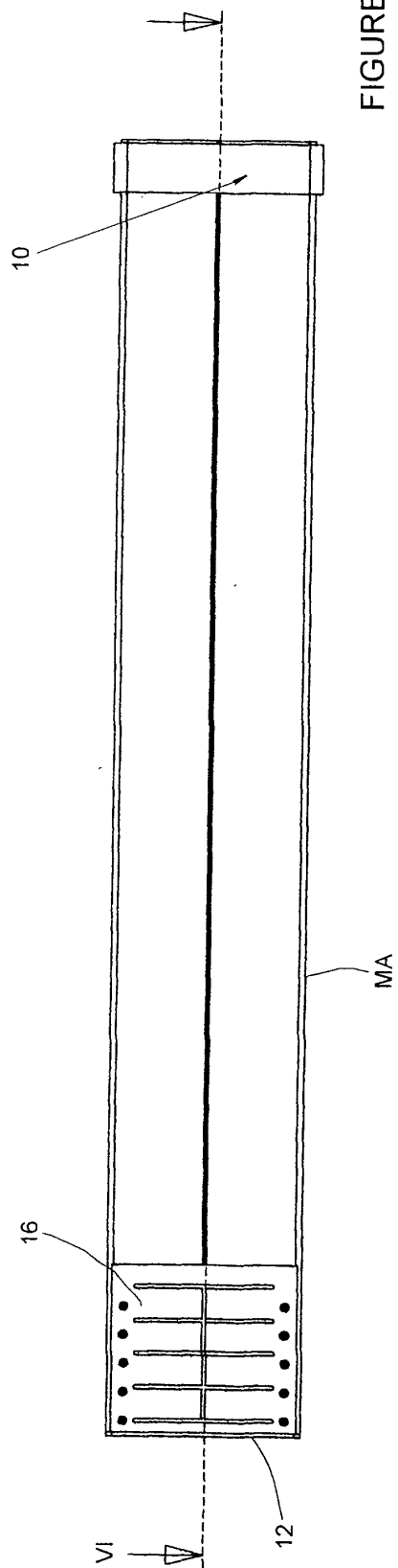


FIGURE 5



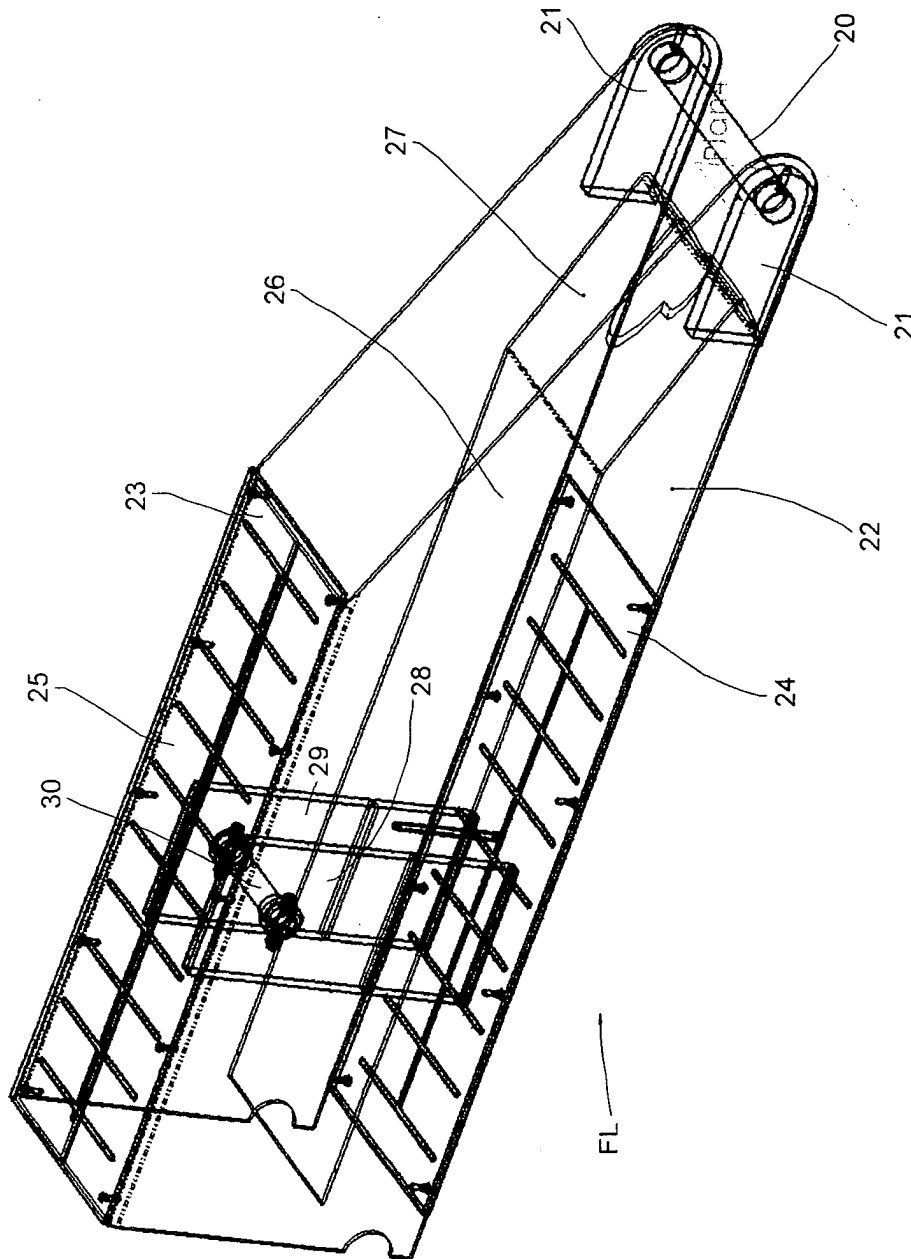


FIGURE 7

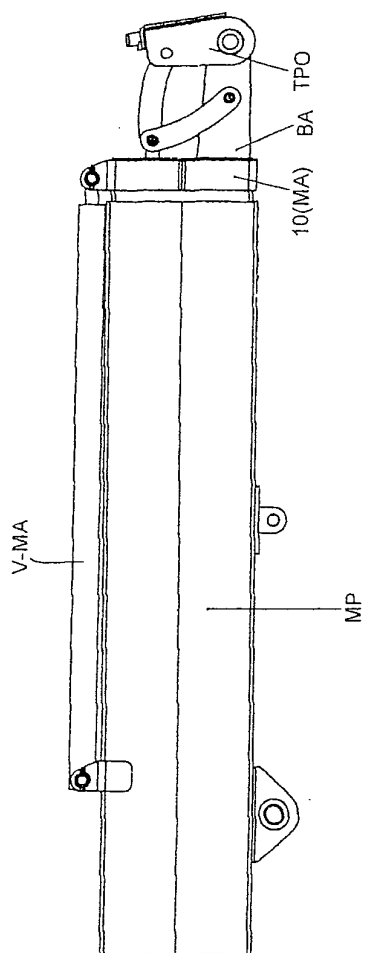


FIGURE 8

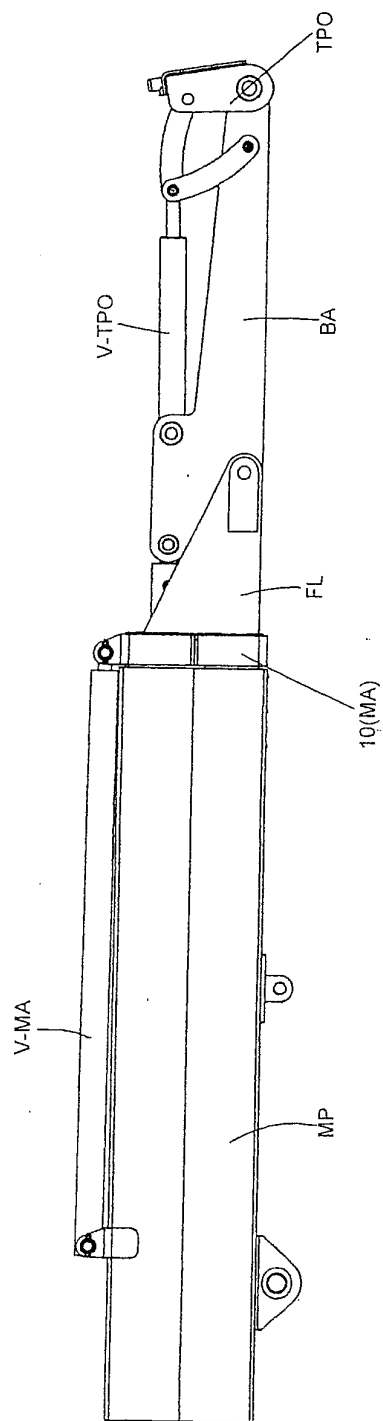


FIGURE 9

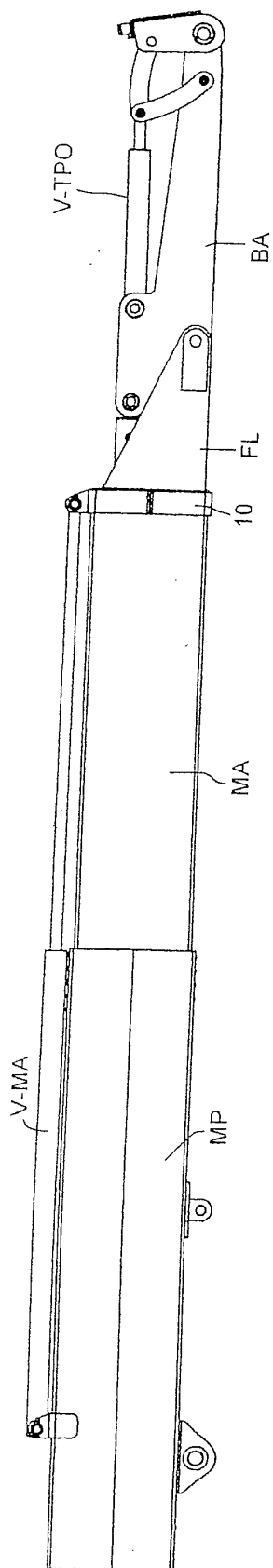


FIGURE 10

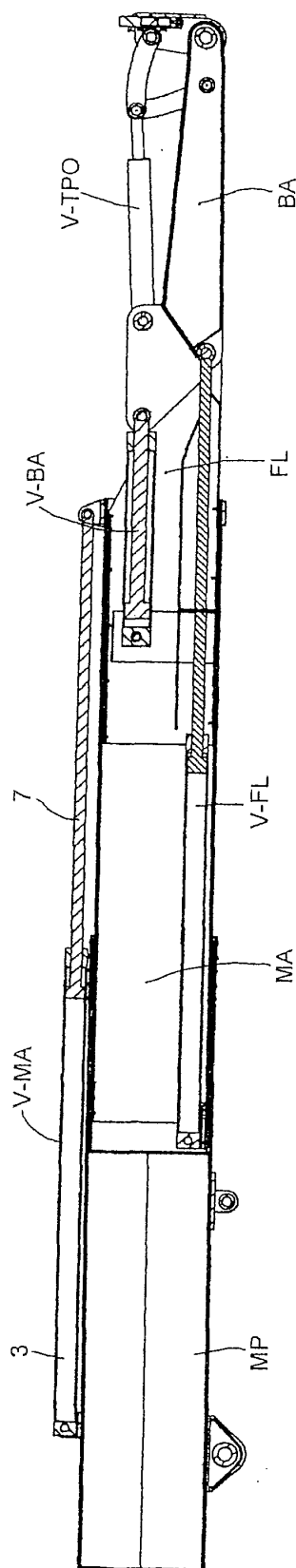
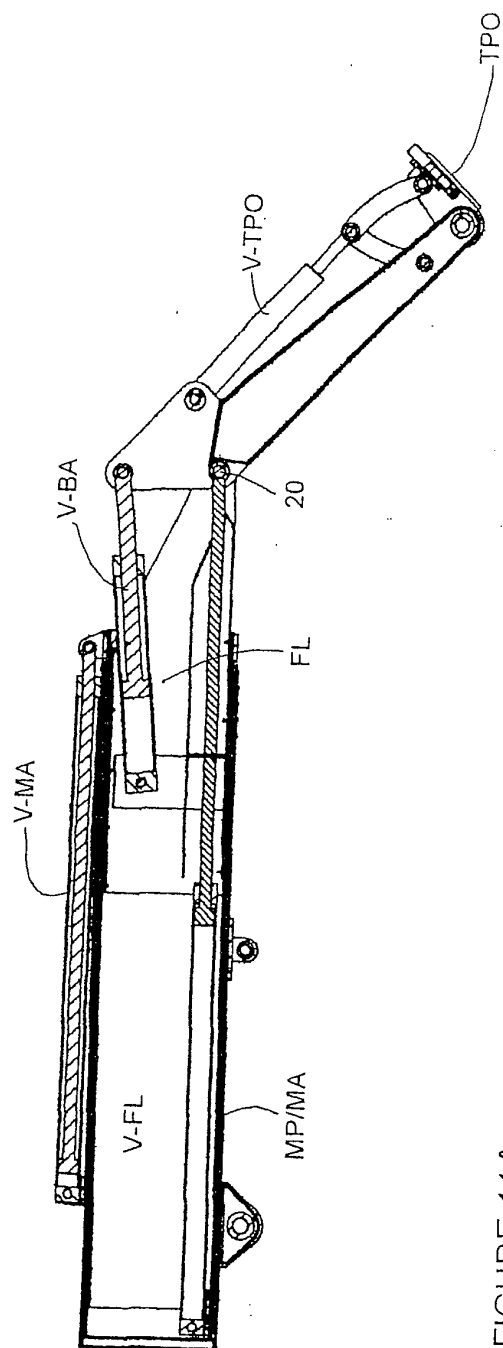
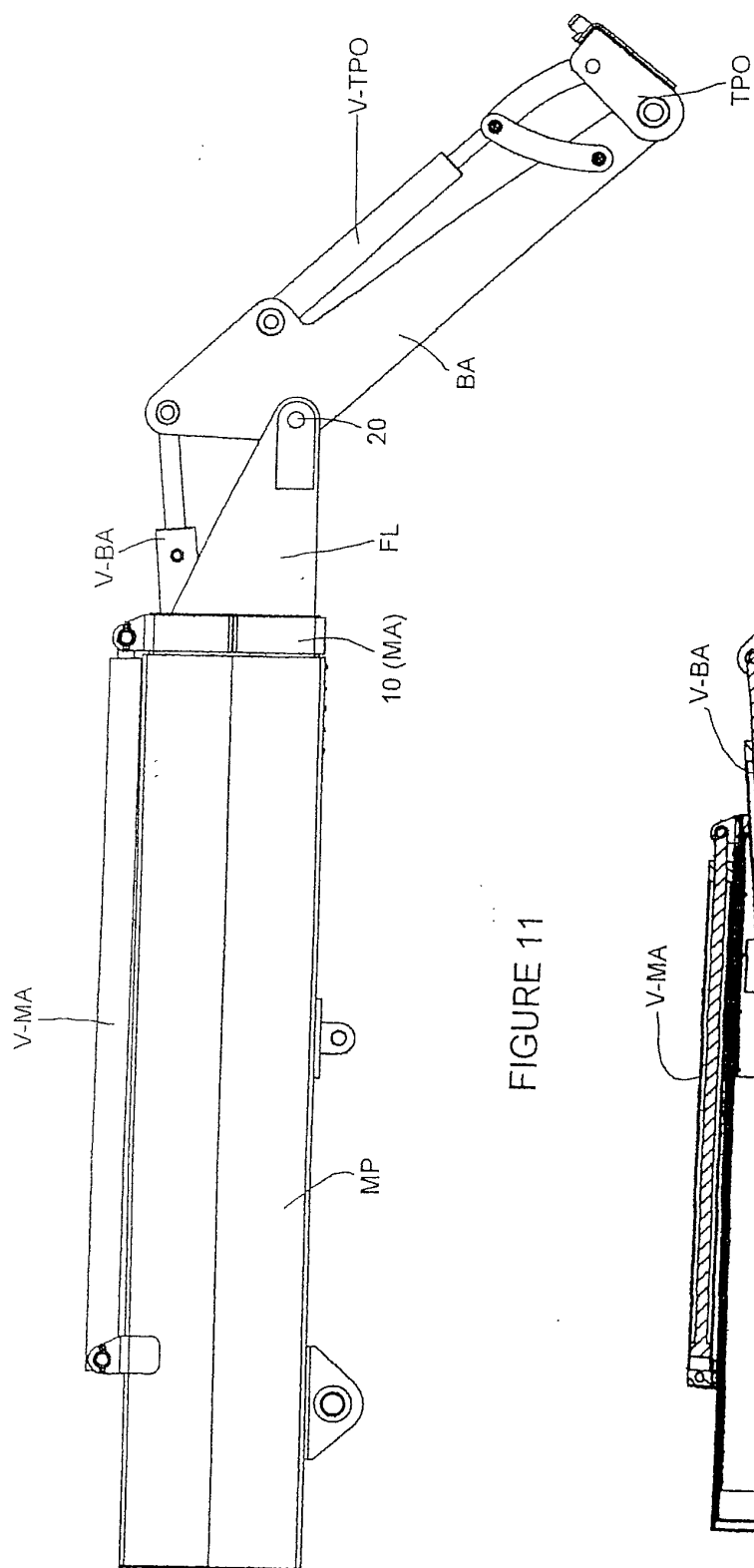


FIGURE 10A



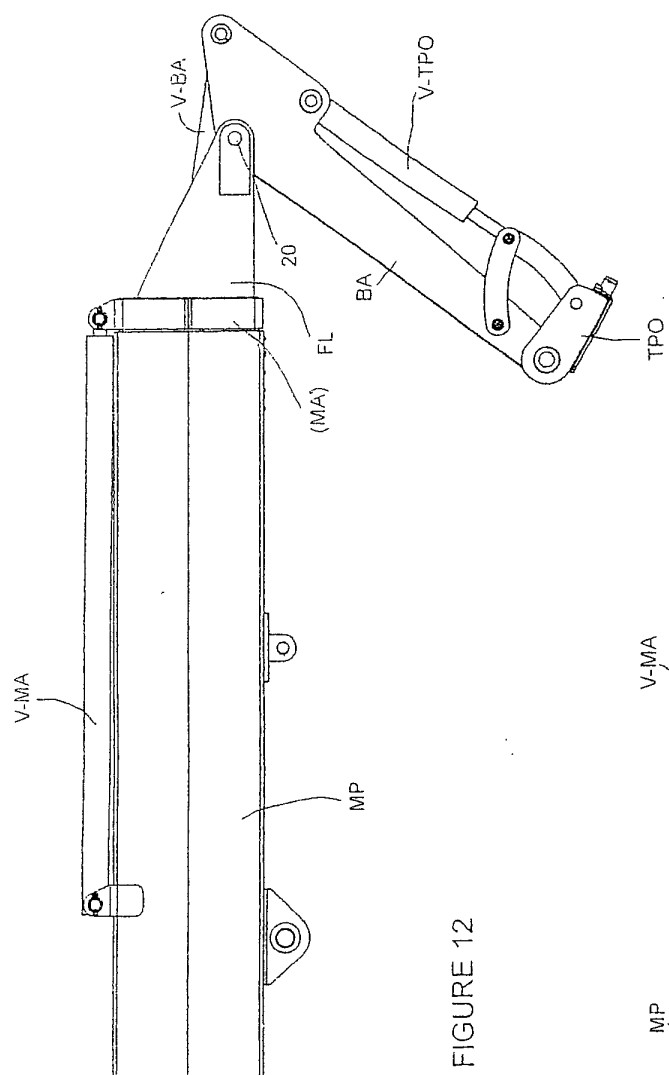


FIGURE 12

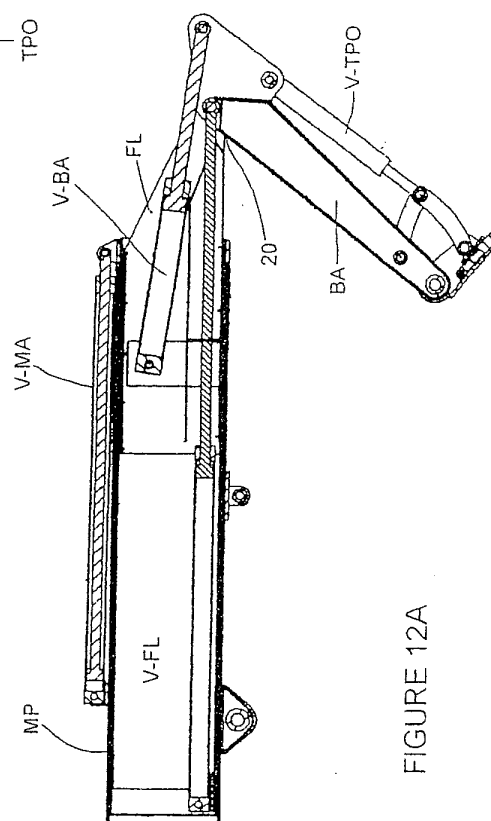
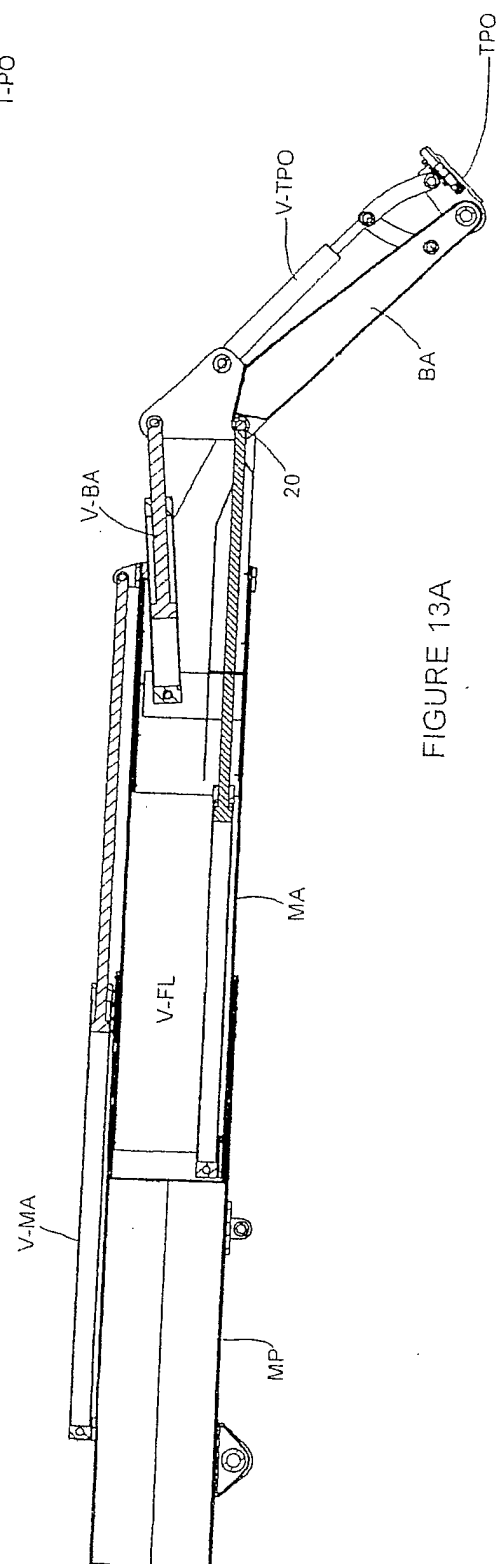
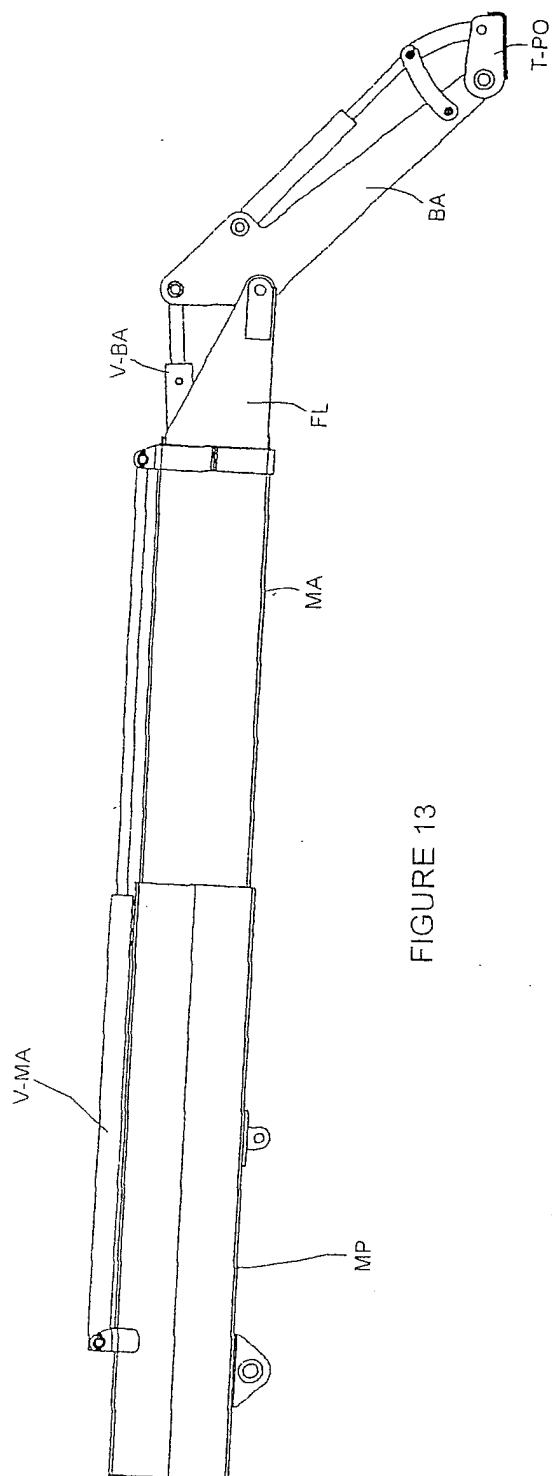
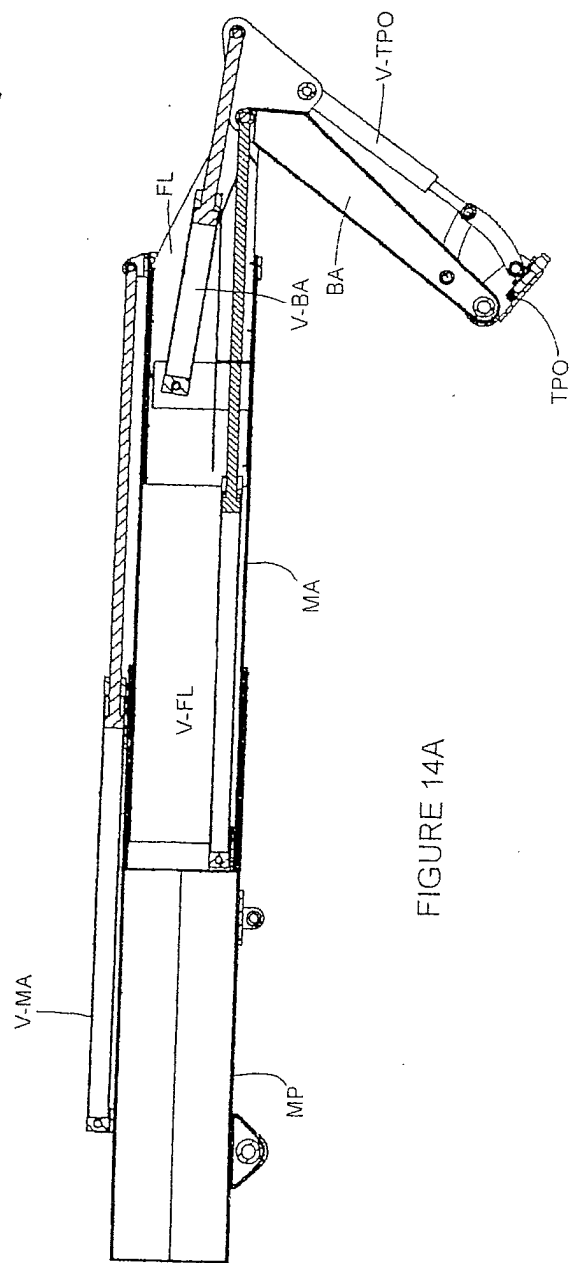
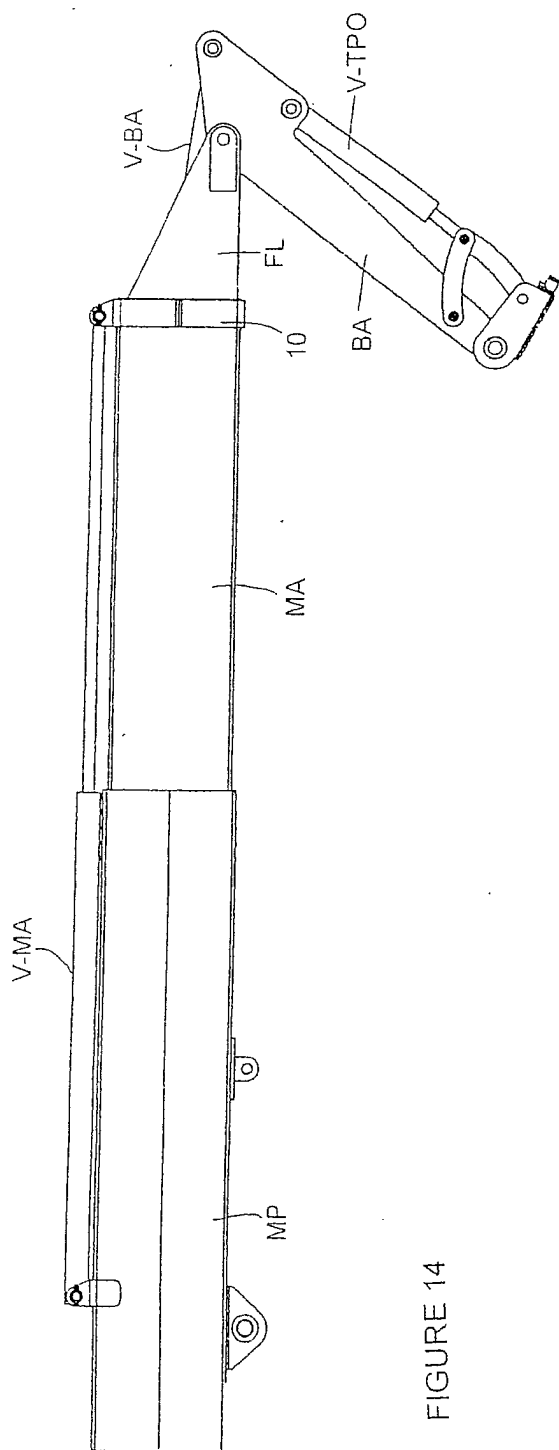


FIGURE 12A







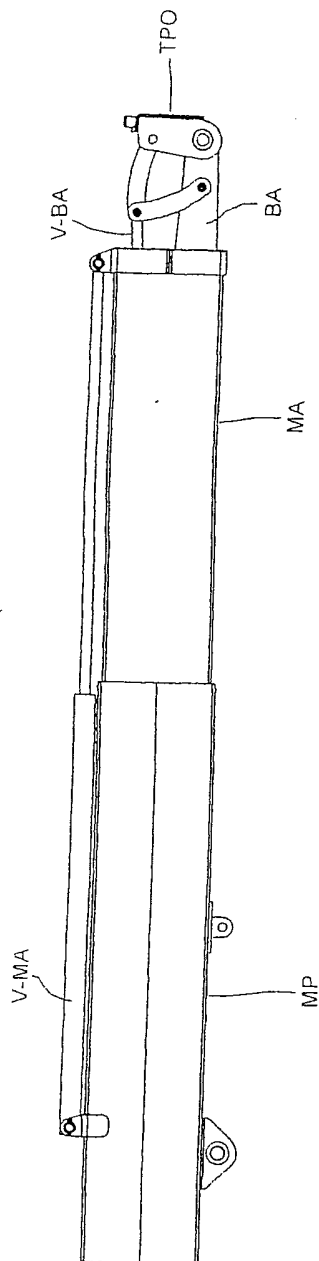


FIGURE 15

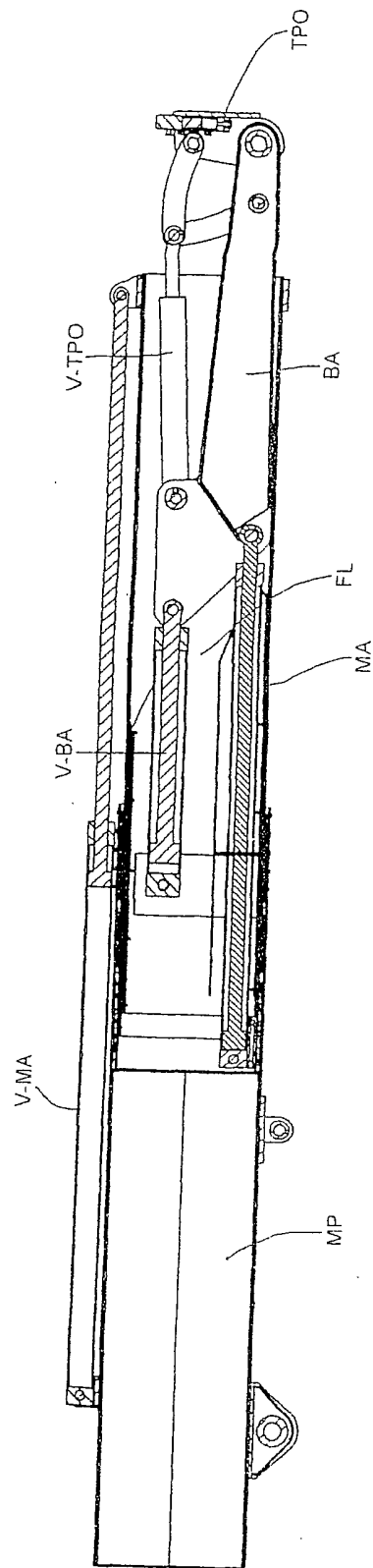


FIGURE 15A



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 03 29 2444

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.7)
A	US 2 984 373 A (PRZYBYLSKI DANIEL F) 16 mai 1961 (1961-05-16) * figures 1,2,2A * * colonne 2, ligne 32 - ligne 40 * ---	1,3-5,9	E02F3/28 E02F3/30 E02F3/34
A	EP 0 960 981 A (SPITZNAS MASCHINENFABRIK GMBH) 1 décembre 1999 (1999-12-01) * figures 6-11 * ---	1	
A	FR 2 648 122 A (MANITOU COSTRUZIONI IND) 14 décembre 1990 (1990-12-14) * figures * ---	1	
A	US 5 494 397 A (WILSON JAMES) 27 février 1996 (1996-02-27) ---		
A	US 4 822 237 A (FRANK JOHN H ET AL) 18 avril 1989 (1989-04-18) ---		
A	US 4 674 944 A (ADDLEMAN JEFFREY L) 23 juin 1987 (1987-06-23) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)  E02F B66F
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>11 décembre 2003</b>	Examineur <b>Guthmuller, J</b>
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 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 03 29 2444

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

11-12-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2984373 A	16-05-1961	DE 1221145 B	14-07-1966
		FR 1230229 A	14-09-1960
		GB 853762 A	09-11-1960
EP 0960981 A	01-12-1999	DE 19824282 A1	13-01-2000
		EP 0960981 A2	01-12-1999
FR 2648122 A	14-12-1990	FR 2648122 A1	14-12-1990
US 5494397 A	27-02-1996	GB 2263270 A	21-07-1993
		AU 3360993 A	03-08-1993
		DE 69308126 D1	27-03-1997
		EP 0623092 A1	09-11-1994
		WO 9314016 A1	22-07-1993
US 4822237 A	18-04-1989	AUCUN	
US 4674944 A	23-06-1987	AU 6696886 A	16-07-1987
		CA 1263949 A1	19-12-1989
		CN 86108790 A	01-07-1987
		EP 0228208 A1	08-07-1987
		FI 865296 A	28-06-1987
		JP 62157197 A	13-07-1987
		US 4718814 A	12-01-1988

EPO FORM P0460

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