

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 919 669 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

02.06.1999 Bulletin 1999/22(51) Int Cl.⁶: **E02F 3/20**(21) Numéro de dépôt: **98402795.3**(22) Date de dépôt: **12.11.1998**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **25.11.1997 FR 9714761**(71) Demandeur: **COMPAGNIE DU SOL
92000 Nanterre (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Cano, Joel
Nanterre (FR)**
- **Chagnot, Philippe Soletanche Bachy France
F-Nanterre (FR)**
- **Raymont, Thierry Soletanche Bachy France
F-Nanterre (FR)**

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

(54) **Benne de forage à correction de verticalité**

(57) L'invention concerne une benne de forage comprenant un corps (22) muni d'un châssis (24), ledit corps étant suspendu par sa partie supérieure et étant muni de deux poches (28, 30) articulées autour de deux axes de pivotement parallèles entre eux disposés à l'extrémité inférieure du corps, ledit corps présentant un axe vertical, ledit châssis présentant deux faces principales orthogonales aux axes de pivotement et deux faces latérales parallèles aux axes de pivotement et des moyens de correction de l'inclinaison de ladite benne qui comportent :

- deux patins d'inclinaison de la benne (32, 34), chaque patin comportant deux ailes orthogonales aux axes de pivotement et parallèles à l'axe vertical reliées à une partie centrale faisant face aux faces latérales du châssis ;
- des moyens de déplacement de chaque patin comprenant un dispositif supérieur de déplacement pour déplacer l'extrémité supérieure du patin et un dispositif inférieur de déplacement pour déplacer l'extrémité inférieure dudit patin ; et
- des moyens pour commander séparément les dispositifs de déplacement supérieur et inférieur de chaque patin.

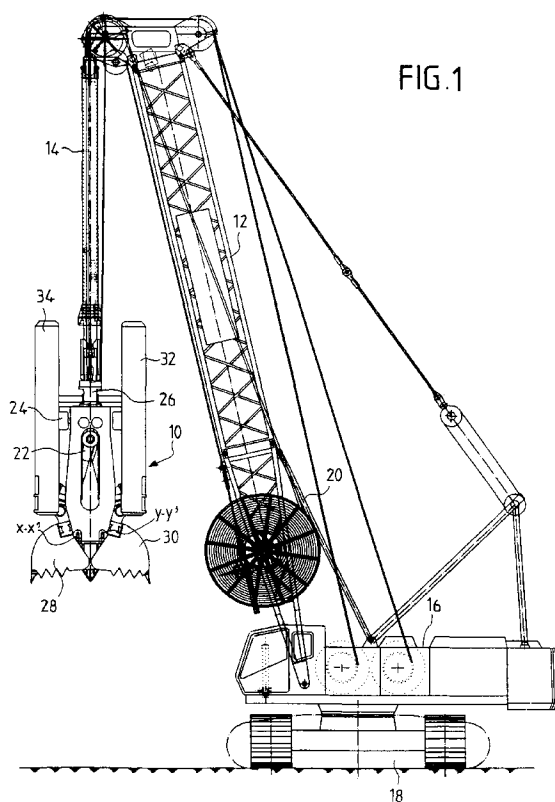


FIG.1

EP 0 919 669 A2

Description

[0001] La présente invention a pour objet une benne de forage du type comprenant des systèmes de correction de verticalité.

[0002] Les bennes de forage peuvent servir en particulier à réaliser des excavations présentant une profondeur importante. C'est notamment mais non exclusivement le cas lorsqu'on veut réaliser une paroi moulée dans le sol. Pour cela, on creuse successivement des portions de tranchées ayant la profondeur totale voulue, ces tranchées étant ultérieurement remplies de béton pour réaliser les panneaux adjacents de la paroi moulée globale.

[0003] On comprend que, dans ce cas, il est important que la verticalité du creusement de chaque portion de tranchée soit respectée avec une grande précision d'autant plus que la profondeur de la paroi moulée est importante. En effet, faute de respecter cette verticalité, on risquerait d'avoir des panneaux de parois moulées dont les raccordements ne se feraient pas correctement, c'est-à-dire qu'il existerait un décalage important dans la zone la plus basse entre deux panneaux adjacents.

[0004] On comprend qu'une telle situation est inadmissible, notamment en raison du fait que la paroi moulée ainsi obtenue n'aurait pas les qualités requises pour constituer par exemple le mur de structures enterrées.

[0005] Or, il existe un certain nombre de situations dans lesquelles la verticalité de la portion de tranchée creusée par la benne de forage peut ne pas être respectée. Cela peut être dû à une imprécision du système de supportage et de guidage de la benne de forage. Cela peut également être dû à des hétérogénéités du sol dans lequel la tranchée est creusée, ces hétérogénéités de résistance mécanique pouvant se traduire par une déviation de la benne de forage et donc de la portion de tranchée en cours d'excavation.

[0006] On peut équiper de telles bennes de forage de systèmes qui permettent périodiquement de vérifier la verticalité de la benne et donc de la tranchée en cours de réalisation. Cependant, à partir de ces indications, il est nécessaire de pouvoir agir sur la benne pour corriger ces erreurs de verticalité.

[0007] Un objet de la présente invention est de fournir une benne de forage munie de dispositifs de correction de verticalité qui permettent d'effectuer de telles corrections avec une grande précision quelle que soit la nature, c'est-à-dire le sens, des défauts de verticalité.

[0008] Pour atteindre de but, selon l'invention, la benne de forage qui comprend un corps muni d'un châssis, ledit corps étant suspendu par sa partie supérieure et étant muni de deux poches articulées autour de deux axes de pivotement parallèles entre eux disposés à l'extrémité inférieure du corps, ledit corps présentant un axe vertical, ledit châssis présentant deux faces principales orthogonales aux axes de pivotement et deux faces latérales parallèles aux axes de pivotement se caractérise

en ce qu'elle comprend en outre des moyens de correction de verticalité de ladite benne qui comportent :

- deux patins d'inclinaison de la benne, chaque patin comportant deux ailes orthogonales aux axes de pivotement et parallèles à l'axe vertical et s'étendant sensiblement sur toute la hauteur du châssis reliées à une partie centrale faisant face aux faces latérales du châssis, chaque patin présentant une extrémité supérieure et une extrémité inférieure, la distance entre les deux ailes d'un patin étant supérieure à la dimension du châssis selon la direction des axes de pivotement ;
- des moyens de déplacement de chaque patin par rapport au châssis, chaque moyen de déplacement comprenant un dispositif supérieur de déplacement pour déplacer l'extrémité supérieure du patin selon une direction parallèle aux axes de pivotement dans un sens et dans l'autre et un dispositif inférieur de déplacement pour déplacer l'extrémité inférieure dudit patin selon une direction parallèle aux axes de pivotement dans les deux sens ; et
- des moyens pour commander séparément les dispositifs de déplacement supérieur et inférieur de chaque patin.

[0009] On comprend que grâce aux dispositions de l'invention il est possible de corriger les défauts de verticalité selon un grand nombre de directions. En particulier du fait qu'il est possible de déplacer selon la direction des axes de pivotement des poches séparément l'extrémité supérieure et l'extrémité inférieure de chacun des deux patins, il est possible de corriger un très grand nombre de défauts de verticalité du corps de la benne et donc de la benne elle-même.

[0010] Selon un mode préféré de mise en oeuvre, au moins un desdits patins comporte en outre un patin auxiliaire de correction de verticalité apte à faire saillie hors de la face centrale du patin et des moyens pour déplacer l'extrémité supérieure et l'extrémité inférieure dudit patin auxiliaire par rapport audit patin selon une direction orthogonale auxdits axes de pivotement.

[0011] Grâce à ce mode de réalisation préféré, il est possible de corriger en outre les défauts de verticalité en corrigeant la position du corps de benne selon une direction qui est orthogonale à la direction de pivotement des poches de la benne de forage.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexés sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue en élévation de l'ensemble de la benne de forage suspendue à l'extrémité d'une flèche ;
- les figures 2a et 2b sont des vues respectivement de dessus et en élévation qui illustrent le principe

- de correction de verticalité selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue en perspective partiellement arrachée de la benne de forage équipée de ses dispositifs de correction de verticalité ;
- les figures 4a et 4b sont des vues en coupe verticale par des plans médians montrant un mode préféré de réalisation du dispositif de déplacement supérieur du patin ;
- les figures 5a et 5b sont des vues similaires à celles des figures 4a et 4b montrant les dispositifs de déplacement inférieurs ;
- les figures 6a, 6b et 6c montrent les corrections d'erreurs de verticalité que l'on peut obtenir à l'aide des patins ; et
- les figures 7a et 7b montrent les corrections de défauts de verticalité qu'on peut obtenir grâce aux patins auxiliaires de correction de verticalité.
- Sur la figure 1, on a représenté l'ensemble de la benne de forage. On trouve la benne de forage proprement dite 10 qui est suspendue à l'extrémité d'une flèche 12 par un système de câbles 14. La flèche 12 est de préférence montée sur une plateforme 16 équipée de chenilles 18. Comme cela est connu, outre les câbles 14, la flèche 12 sert au guidage vers la benne 10 de conduites ou conducteurs électriques tels que 20 servant à la commande hydraulique et électrique des mouvements et du fonctionnement de la benne 10. La benne 10 comprend essentiellement un corps 22 muni d'un châssis 24. L'extrémité supérieure 26 du châssis 24 constitue un point d'amarrage des câbles de la grue. L'extrémité inférieure du corps 22 est équipée de deux poches 28 et 30 qui sont articulées autour de deux axes parallèles xx' et yy' qui sont orthogonaux aux plans de la figure 1.

[0013] Le corps de benne 22 présente un axe vertical en conditions de fonctionnement normal Z-Z'. Pour repérer la position de l'ensemble de la benne par rapport à l'espace, à celle-ci on peut associer les axes verticaux Z-Z', un axe X-X' parallèle aux axes de pivotement x-x' et y-y' et un axe Y-Y' dans le plan de la figure 1, cet axe Y-Y' étant orthogonal aux axes x-x' et y-y'. En d'autres termes, l'axe X-X' repère l'épaisseur de la benne et l'axe Y-Y' repère sa largeur.

[0014] On voit également sur la figure 1 que le corps de la benne 22 est équipé de deux patins de correction de position 32 et 34 qui sont montés mobiles par rapport au châssis 24 du corps de benne ainsi qu'on l'expliquera ultérieurement. On comprend dès à présent que les patins 32 et 34 sont effectivement au contact de la paroi de la tranchée en cours de creusement et que, en modifiant la position du corps de benne par rapport à ces deux patins, on peut effectivement corriger les défauts de verticalité de la benne en train de réaliser la tranchée.

[0015] En se référant maintenant aux figures 2a et 2b on va décrire le principe du dispositif de correction de verticalité selon l'invention. Sur la figure 2a, on a repré-

senté schématiquement le châssis 24 du corps de benne qui présente deux faces principales verticales 36 et 38 qui sont disposées dans des plans Y-Z et deux faces latérales 40 et 42 qui sont disposées dans des plans X-Z. Les périphéries des faces principales 36 et 38 ainsi que les faces latérales 40 et 42 sont recouvertes par respectivement les patins de correction 32 et 34. En coupe horizontale, chaque patin 32 ou 34 a une forme de U. Ainsi, chaque patin comporte deux ailes 44 et 46 disposées en regard de la périphérie des faces principales 36 et 38 et une partie centrale 48 qui raccorde ces deux ailes et qui est en regard des faces latérales 40 et 42 du châssis 24.

[0016] Chaque patin 32 et 34 est équipé de deux dispositifs de déplacement selon la direction X-X' disposés respectivement à l'extrémité supérieure et à l'extrémité inférieure du patin. Ces dispositifs de déplacement sont représentés schématiquement sur les figures 2a et 2b et sont référencés 50 et 52. Le patin 34 est bien sûr également équipé de deux dispositifs de déplacement respectivement supérieur et inférieur. Comme on l'expliquera ultérieurement plus en détail, chaque dispositif de déplacement 50 ou 52 peut être commandé séparément. On comprend que les déplacements relatifs du châssis 24 par rapport aux patins 32 et 34 permettent de corriger à la partie supérieure et à la partie inférieure du corps de benne les erreurs de verticalité par rapport aux axes X, Y et Z.

[0017] Afin de corriger les erreurs de verticalité dans le plan Y-Z, au moins un des deux patins, par exemple le patin 32, est équipé d'un patin auxiliaire 56 qui peut être déplacé par rapport au patin proprement dit 32 selon la direction Y. Plus précisément, le patin auxiliaire 56 est équipé lui-même de deux dispositifs de déplacement 58 et 60, respectivement supérieur et inférieur. Il est ainsi possible, par la commande des dispositifs 58 et 60, de déplacer le patin auxiliaire 56 par rapport au patin 32 dans le plan Y-Z.

[0018] On comprend que dans ce mode de réalisation seul le patin 32 est équipé du patin auxiliaire 56. Cependant, on ne sortirait pas de l'invention si le deuxième patin 34 était également muni d'un patin auxiliaire identique au patin 56.

[0019] En se référant maintenant aux figures 3 à 5, on va décrire un mode préféré de réalisation du dispositif de correction de verticalité de la benne.

[0020] Sur la figure 4a, on a représenté un mode préféré de réalisation du dispositif supérieur 50 de déplacement du patin 32 par rapport au châssis 24 de la benne.

[0021] Le dispositif de déplacement 50 selon la direction X-X' est essentiellement constitué par un arbre de guidage et de solidarisation mécanique 60 et par un vérin de déplacement 62. L'arbre de guidage 60 a ses deux extrémités 60a et 60b qui sont fixées de façon rigide sur les ailes 44 et 46 du patin 32. L'arbre 60 est engagé à coulissement dans une douille 63 qui est reliée au châssis du corps de benne par un axe de pivotement 64 dis-

posé selon la direction Y-Y'. Le vérin 62 qui est de préférence à double effet permettant de définir trois positions a son corps 66 qui est solidaire du châssis du corps de benne. La tige 68 du vérin 62 a son extrémité libre qui est reliée à pivotement par un axe 70 engagé dans l'aile 44 du patin. La tige 68 du vérin peut donc se déplacer selon la direction X-X'. Dans un sens et dans l'autre, plus précisément, la tige 68 peut prendre une position neutre représentée sur la figure 4a dans laquelle les ailes 44 et 46 du patin sont symétriques par rapport au châssis du corps de benne. On n'induit ainsi aucune correction de verticalité à la partie supérieure du patin. La tige peut prendre une position complètement rentrée comme cela est représenté sur la figure 4b. Comme le montre cette figure, cela entraîne une inclinaison vers la gauche par rapport à l'axe Z-Z' du patin. Elle peut prendre enfin une position entièrement sortie.

[0022] En se référant maintenant aux figures 5a et 5b, on va décrire un mode préféré de réalisation du dispositif de déplacement inférieur 52. Ce dispositif est encore constitué par un vérin 71 à trois positions dont le corps 72 est solidaire du bâti 24 du corps de benne et dont l'extrémité libre de la tige 74 est montée à pivotement sur l'aile 44 du patin 32. Le dispositif de déplacement 52 comporte également un arbre de guidage 76 qui est monté à coulissement dans une douille 78 solidaire de façon rigide du châssis du corps de benne. L'arbre 76 est monté coulissant selon la direction X-X' et est parallèle à l'axe de la tige 74 du vérin. Pour autoriser le degré de liberté nécessaire, les extrémités 76a et 76b de l'arbre 76 sont engagées dans des trous oblongs 80 et 82 ménagés dans les ailes 44 et 46 du patin 32. Des épaulements 84 et 86 ménagés aux extrémités de l'arbre 76 permettent la liaison mécanique utile entre cet arbre et les ailes du patin tout en autorisant le degré de liberté nécessaire selon la direction Z-Z'.

[0023] Sur la figure 5a, le vérin 71 est représenté dans sa position neutre et les ailes du patin sont donc symétriques par rapport au châssis du corps de benne. En revanche, sur la figure 5b, le vérin est représenté dans sa position entièrement sortie, ce qui donne au patin 32 une inclinaison par rapport à l'axe Z-Z'.

[0024] Il est également important de souligner que les vérins 62 et 71 des dispositifs de déplacement des patins 32 et 34 peuvent être commandés indépendamment. On comprend qu'ainsi il est possible de communiquer à ces deux patins des déplacements relatifs par rapport au châssis du corps de benne autorisant toutes les corrections de défaut de verticalité à l'exception des défaut de verticalité dans le plan Y-Z.

[0025] Ces derniers défauts de verticalité peuvent être corrigés grâce à la présence du patin auxiliaire 56 qui est relié aux dispositifs de déplacement respectivement supérieur et inférieur du patin 32 par l'intermédiaire de deux systèmes de biellettes visibles sur la figure 3. Ces biellettes ont été respectivement référencées 84 et 86. Les biellettes sont articulées à une première extrémité sur le dispositif de déplacement 50 et 52 et à

une deuxième extrémité sur le patin 56. La biellette supérieure 84 constitue un dispositif de déplacement supérieur du patin auxiliaire alors que la biellette inférieure 86 constitue le dispositif de déplacement inférieur. Pour commander les déplacements du patin 56, on a prévu un vérin de commande 88 dont l'extrémité libre de la tige 90 est articulée à l'extrémité de la biellette inférieure 86 et dont le corps 92 est monté pivotant par rapport au dispositif de déplacement du patin principal. On constitue ainsi un parallélogramme déformable. Le patin auxiliaire 56 permet donc de corriger les défauts de verticalité dans le plan Y-Z par déplacement en translation selon la direction Y du patin auxiliaire.

[0026] Les figures 6a à 6c illustrent les corrections que l'on peut apporter grâce aux dispositifs de déplacement 50 et 52. On comprend que si l'on agit de la même manière sur les dispositifs 50 et 52 d'un même patin, on obtient un effet de translation de ce côté du corps de benne. Au contraire, si l'on commande différemment les deux dispositifs, on obtient une inclinaison par rapport au plan "vertical" Y-Z.

[0027] Les figures 7a et 7b illustrent l'effet de correction produit par le patin auxiliaire 56. La figure 7a montre le patin auxiliaire 56 au repos, ce qui ne produit aucune correction.

[0028] La figure 7b montre un patin auxiliaire 56 en position sortie, ce qui entraîne une translation du corps de benne dans la direction Y-Y'.

[0029] Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention, chaque dispositif de déplacement des patins 50, 52 comprend un axe 60, 76 solidaire d'au moins une des ailes 44, 46 d'un patin et disposée parallèlement auxdits axes de pivotement entre lesdites ailes, une douille 63, 78 dans laquelle est engagée à coulissement ledit axe, ladite douille étant solidaire du châssis 24 de ladite benne et un vérin 62, 71 dont le corps 66, 72 est solidaire du châssis et dont la tige 68, 74 se déplace parallèlement audit axe, l'extrémité libre de ladite tige étant solidaire d'une desdites ailes.

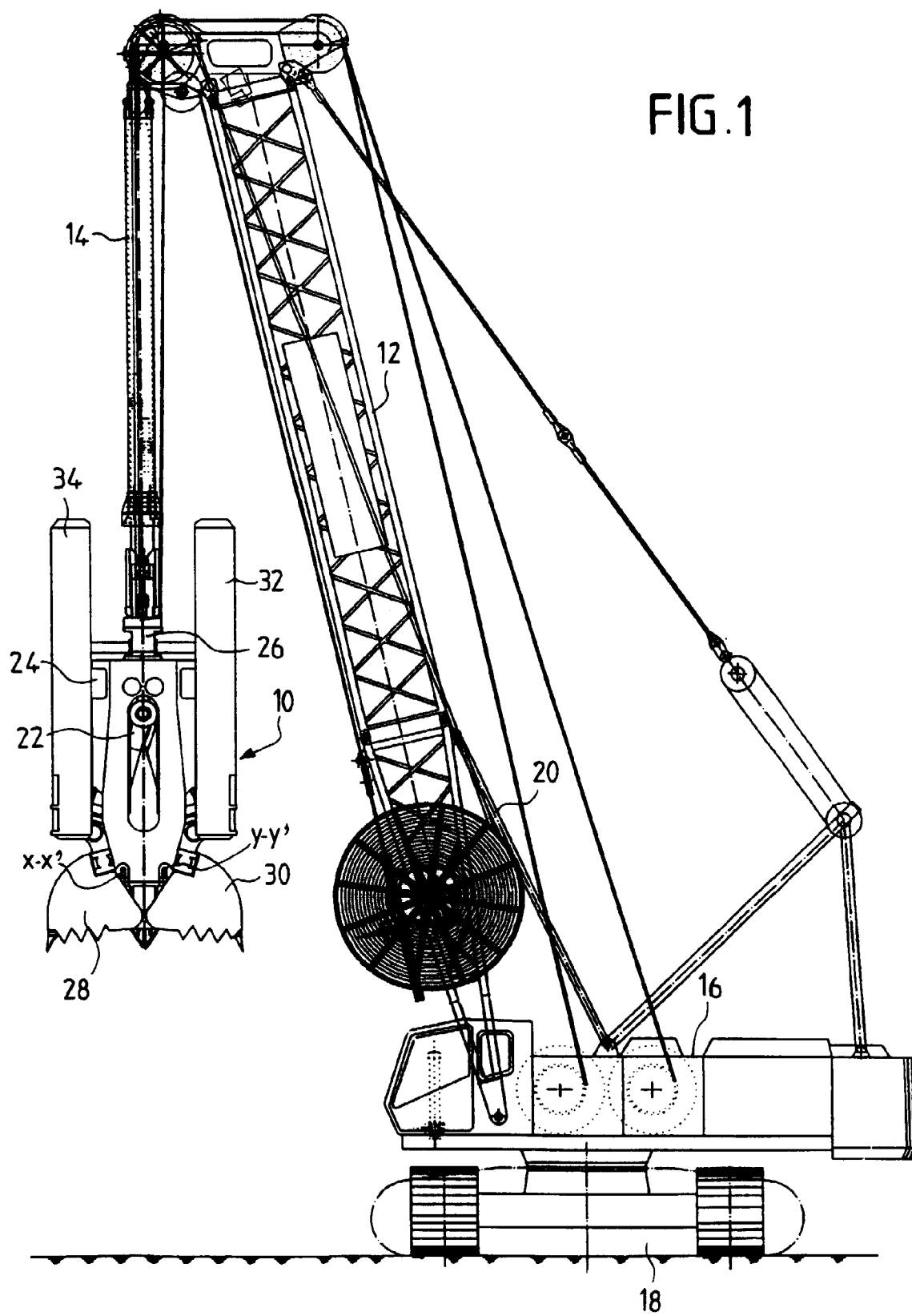
[0030] Selon un autre mode de mise en oeuvre de l'invention, la douille 63 du dispositif de déplacement supérieur 50 est rendue solidaire du châssis par l'intermédiaire d'une articulation dont l'axe est parallèle à l'axe vertical du châssis.

Revendications

1. Benne de forage comprenant un corps (22) muni d'un châssis (24), ledit corps étant suspendu par sa partie supérieure et étant muni de deux poches (28, 30) articulées autour de deux axes de pivotement parallèles entre eux disposés à l'extrémité inférieure du corps, ledit corps présentant un axe vertical, ledit châssis présentant deux faces principales orthogonales aux axes de pivotement et deux faces latérales parallèles aux axes de pivotement, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des

moyens de correction de l'inclinaison de ladite benne qui comportent :

- deux patins d'inclinaison de la benne (32,34), chaque patin comportant deux ailes (44, 46) orthogonales aux axes de pivotement et parallèles à l'axe vertical et s'étendant sensiblement sur toute la hauteur du châssis reliées à une partie centrale (48) faisant face aux faces latérales du châssis, chaque patin présentant une extrémité supérieure et une extrémité inférieure, la distance entre les deux ailes d'un patin étant supérieure à la dimension du châssis selon la direction des axes de pivotement ;
 - des moyens de déplacement de chaque patin par rapport au châssis, chaque moyen de déplacement comprenant un dispositif supérieur (50) de déplacement pour déplacer l'extrémité supérieure du patin selon une direction parallèle aux axes de pivotement dans un sens et dans l'autre et un dispositif inférieur (52) de déplacement pour déplacer l'extrémité inférieure dudit patin selon une direction parallèle aux axes de pivotement dans les deux sens ; et
 - des moyens pour commander séparément les dispositifs de déplacement supérieur et inférieur de chaque patin.
2. Benne de forage selon la revendication 1, caractérisée en ce que au moins un desdits patins (32) comporte en outre un patin auxiliaire (56) de correction d'inclinaison apte à faire saillie hors de la face centrale (48) du patin et des moyens (58, 60) pour déplacer l'extrémité supérieure et l'extrémité inférieure dudit patin auxiliaire par rapport audit patin selon une direction orthogonale auxdits axes de pivotement.
3. Benne de forage selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que chaque dispositif de déplacement des patins (50, 52) comprend un axe (60, 76) solidaire d'au moins une des ailes (44, 46) d'un patin et disposée parallèlement auxdits axes de pivotement entre lesdites ailes, une douille (63, 78) dans laquelle est engagée à coulissement ledit axe, ladite douille étant solidaire du châssis (24) de ladite benne et un vérin (62, 71) dont le corps (66, 72) est solidaire du châssis et dont la tige (68, 74) se déplace parallèlement audit axe, l'extrémité libre de ladite tige étant solidaire d'une desdites ailes.
4. Benne de forage selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit vérin (62, 71) est à double effet.
5. Benne de forage selon la revendication 4 caractérisée en ce que ledit vérin (62, 71) définit trois positions stables.
6. Benne selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que la douille (63) du dispositif de déplacement supérieur (50) est rendue solidaire du châssis par l'intermédiaire d'une articulation dont l'axe est parallèle à l'axe vertical du châssis.
7. Benne selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit patin auxiliaire (56) est relié au patin (32) par l'intermédiaire de deux biellettes (84, 86) articulées respectivement à l'extrémité supérieure et à l'extrémité inférieure du patin auxiliaire.



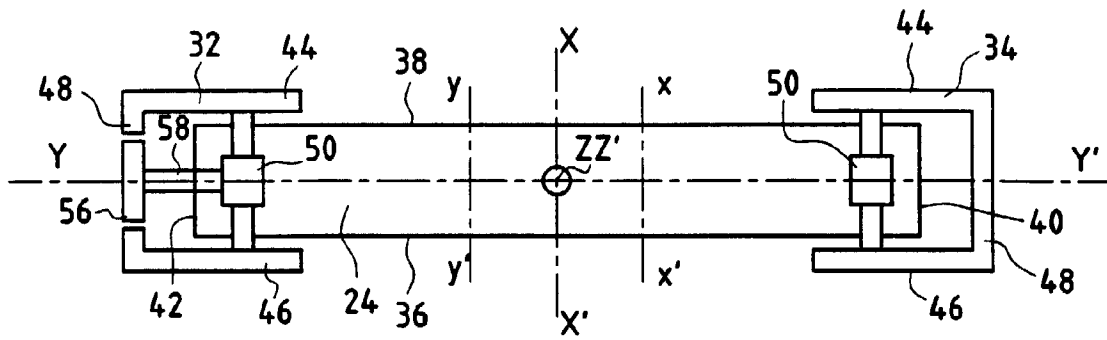


FIG. 2A

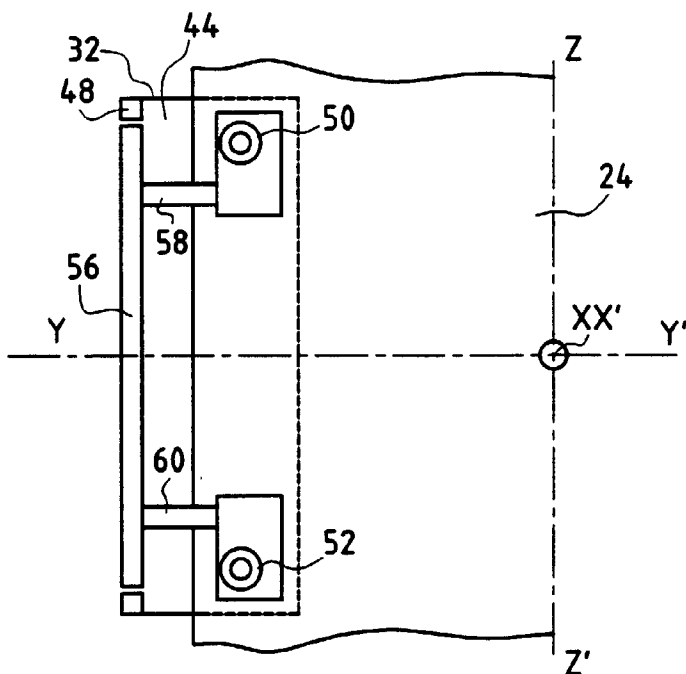
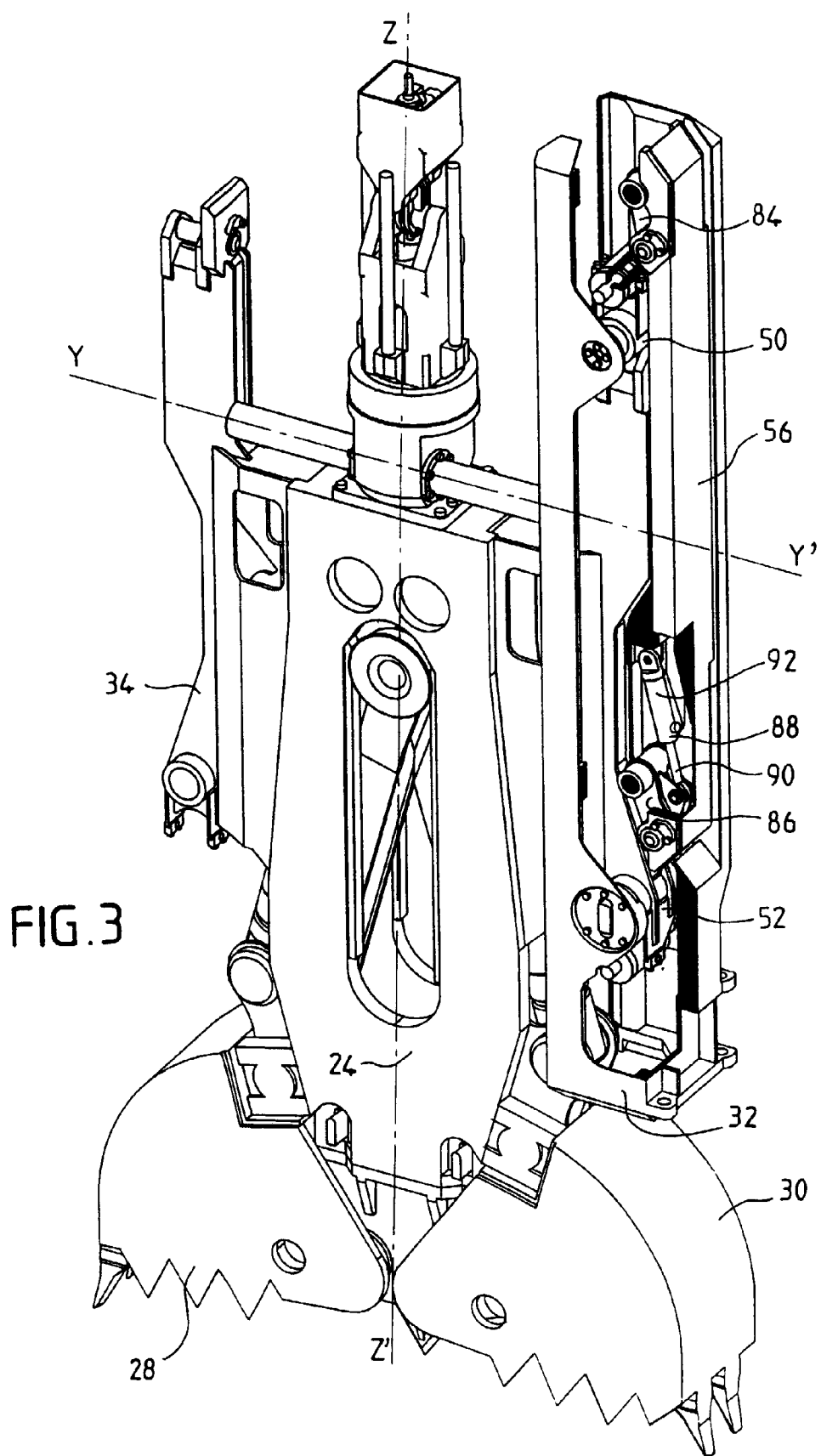


FIG. 2B



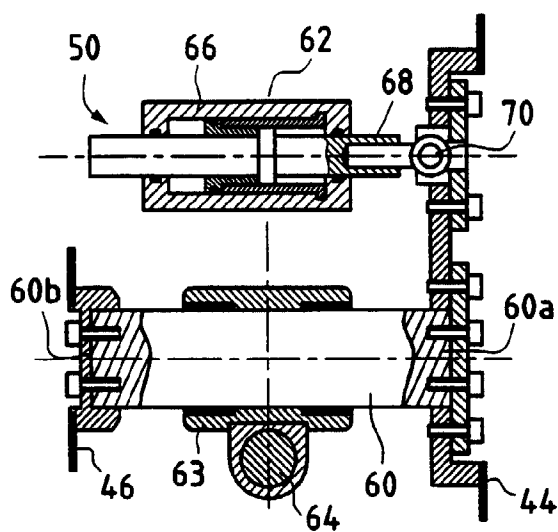


FIG. 4A

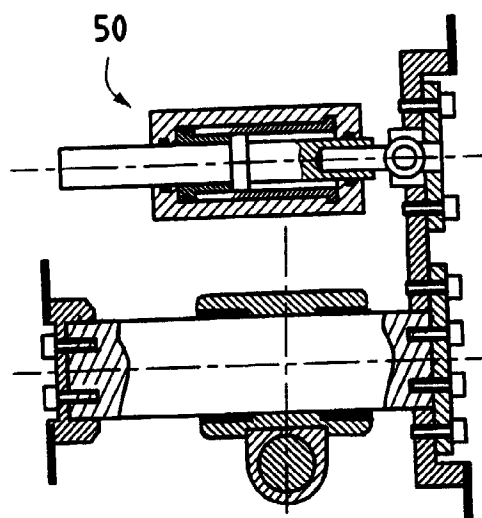


FIG. 4B

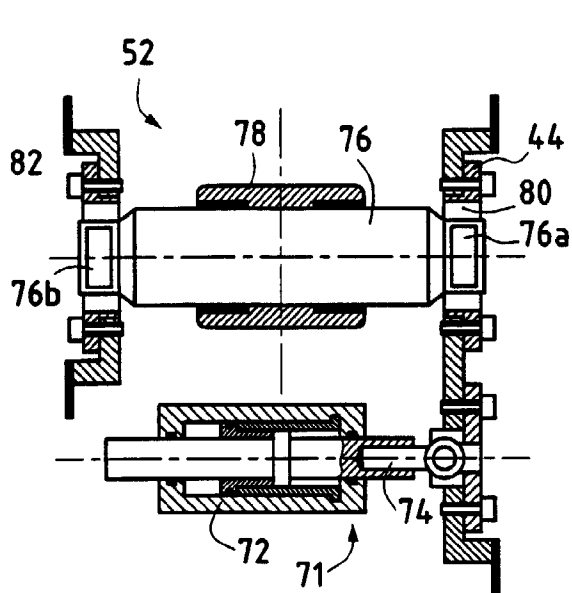


FIG. 5A

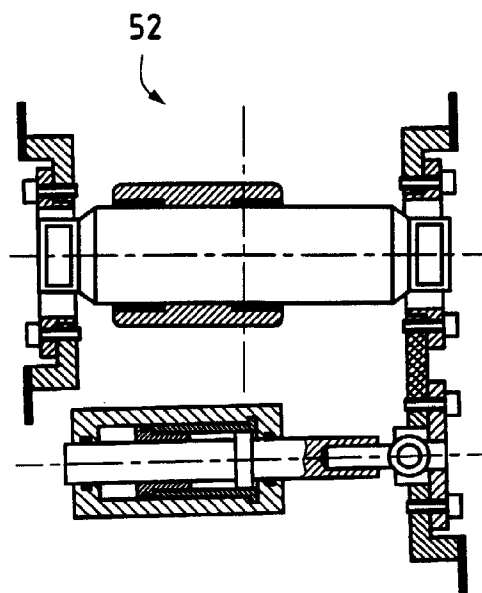


FIG. 5B

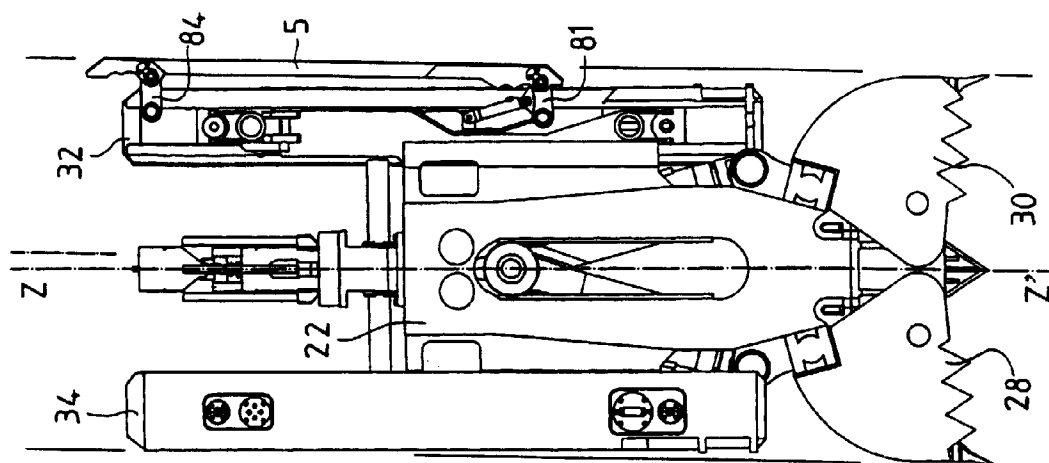


FIG. 7B

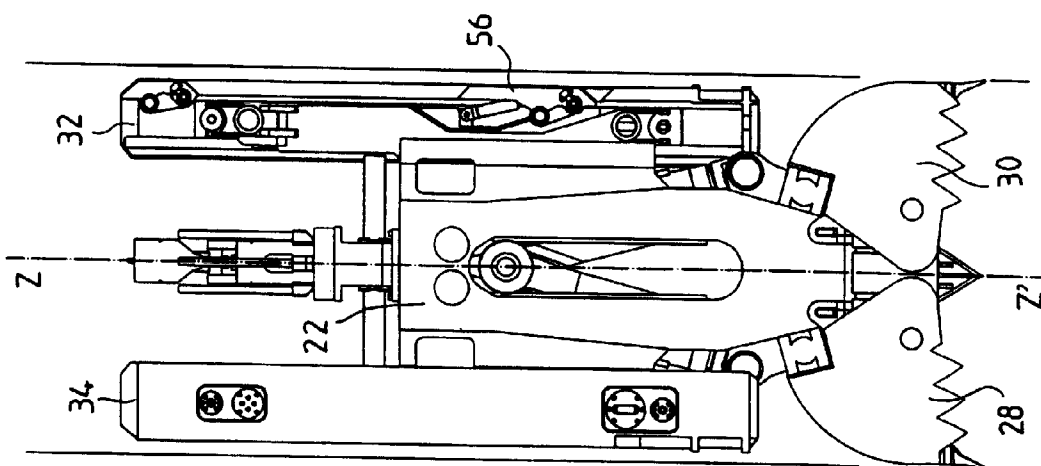


FIG. 7A

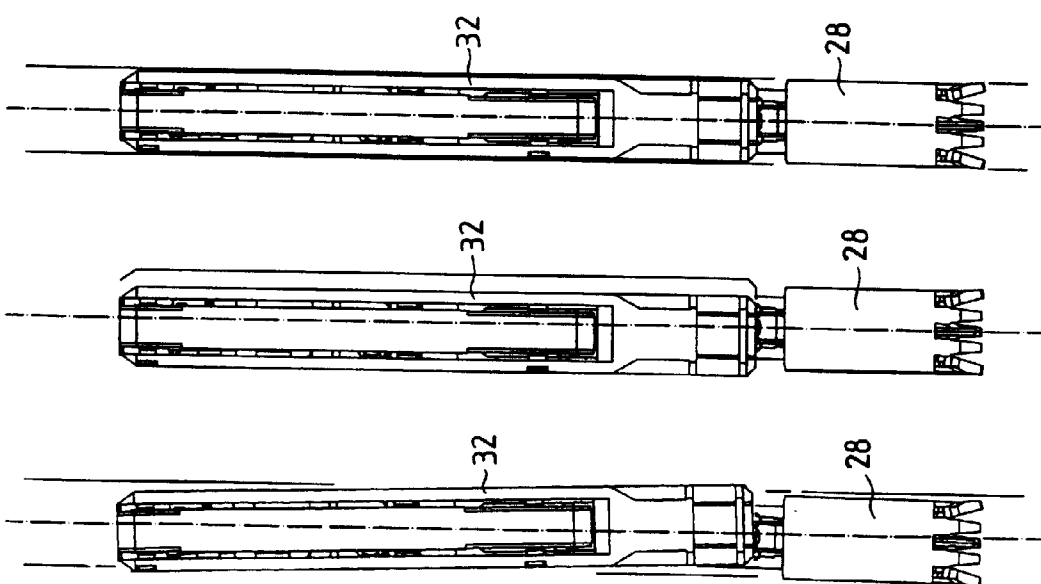


FIG. 6A FIG. 6B FIG. 6C