



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.11.2008 Bulletin 2008/46

(51) Int Cl.:
E21B 15/00 ^(2006.01) **E21B 19/084** ^(2006.01)
E21B 7/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08290419.4**

(22) Date de dépôt: **05.05.2008**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **09.05.2007 FR 0703319**

(71) Demandeur: **Dietswell Engineering SA
78280 Guyancourt (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Bourdon, Jean-Claude**
78960 Voisins le Bretonneux (FR)
• **Alric, Jérôme**
30250 Sommieres (FR)

(74) Mandataire: **de Saint-Palais, Arnaud Marie et al
NOVINOV**
35 Rue de la Paroisse
78000 Versailles (FR)

(54) **Installation de forage dont le mât n'est pas soumis à des contraintes en compression**

(57) L'installation de forage selon l'invention comprend un mât comportant une partie fixe (11) le long de laquelle est montée coulissante une structure mobile portant une tête de fixation et d'entraînement en rotation d'un élément mené tel qu'une tige ou un train de tiges servant à réaliser un forage, l'entraînement de la structure mobile le long de la partie fixe (11) est assuré au moyen d'un mécanisme faisant intervenir au moins un vérin linéaire (V_1 , V_2), axé parallèlement au mât, dont l'une des extrémités prend appui sur la partie fixe tandis que l'autre extrémité porte au moins une poulie (P_1 , P_2) autour de laquelle passe au moins un lien dont une extrémité est solidaire de la partie fixe (11) tandis que l'autre extrémité est solidarisée à la structure mobile.

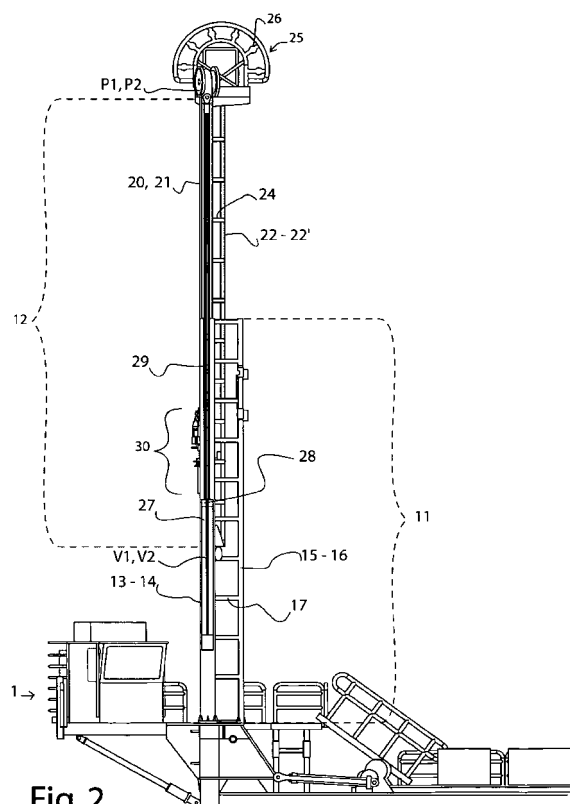


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne une installation de forage dont le mât n'est pas soumis à des contraintes en compression.

[0002] D'une manière générale, on sait que de nombreux forages à terre sont réalisés à l'aide d'unités de forage constituées par un véhicule tracté ou même automoteur équipé d'une plateforme munie d'un mât le long duquel est monté coulissant un chariot portant une tête d'entraînement.

[0003] Cette tête d'entraînement sert à engendrer la rotation d'une tige (ou un train de tiges) dont l'extrémité inférieure est munie de moyens d'excavation tels que, par exemple, un trépan.

[0004] Au niveau de son extrémité supérieure, le mât est équipé d'une ou plusieurs poulies servant au guidage d'un lien, par exemple d'un câble ou d'une chaîne qui provient d'un treuil porté par le véhicule et qui s'enroule autour de mouflages pour former un palan.

[0005] L'extrémité inférieure de ce palan comprend un dispositif d'accrochage de l'extrémité supérieure de la tige (ou du train de tiges) servant au forage. Dans de nombreuses installations, cet élément d'accrochage est lui-même monté coulissant sur le mât et est solidaire du susdit chariot, voire même de la tête d'entraînement.

[0006] Il s'avère que, dans les installations de ce type, les efforts de traction exercés sur le câble par le treuil, notamment en vue de remonter les tiges ou les trains de tige, se reportent sur le mât qui subit donc un effort de compression (résultante des efforts de traction exercés par le câble, des forces résistantes notamment le poids de la tige ou du train de tiges et des forces de frottement entre la tige ou le train de tiges et le sol).

[0007] Compte tenu de ces contraintes, il est nécessaire de surdimensionner le mât, ce qui entraîne une augmentation du poids et du coût de toute l'installation. En outre, dans de nombreux cas, le mât doit être contreventé pour tenir compte de l'orientation de la susdite résultante par rapport à l'axe du mât.

[0008] L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer cet inconvénient grâce à une installation du type susdit faisant intervenir un mât comprenant une partie fixe sur laquelle est montée coulissante une structure mobile munie d'une tête de fixation et d'entraînement en rotation d'un élément mené tel qu'une tige ou un train de tiges servant à réaliser un forage.

[0009] Selon l'invention, cette installation est caractérisée en ce que l'entraînement de la structure mobile le long de la partie fixe est assuré au moyen d'un mécanisme faisant intervenir au moins un vérin linéaire axé parallèlement au mât dont l'une des extrémités prend appui sur la partie fixe, par exemple la plateforme, tandis que l'autre extrémité porte au moins une poulie autour de laquelle passe au moins un lien tel que, par exemple, un câble ou une chaîne dont une extrémité est solidaire de la partie fixe tandis que l'autre extrémité est solidarisée à la susdite structure mobile.

[0010] Avantagusement, les deux brins du lien qui s'étendent respectivement de part et d'autre de la poulie sont axés de manière à ce que la résultante des efforts exercés sur la poulie par le lien s'étende coaxialement au vérin.

[0011] Selon une variante d'exécution de l'invention, l'installation comprend deux vérins disposés symétriquement dans un plan passant par l'axe des tiges, au moins deux poulies respectivement montées sur les extrémités supérieures des vérins ainsi qu'au moins deux câbles passant respectivement autour desdites poulies, ces deux câbles étant solidarisés par l'une de leurs extrémités à la susdite structure mobile.

[0012] Eventuellement, un seul câble circulant autour des deux susdites poulies pourra être utilisé à la place des deux câbles précédemment évoqués. Dans ce cas, les deux extrémités du câble sont solidarisées à la partie fixe tandis que sa partie centrale pourra passer autour d'au moins une poulie montée rotative sur la structure mobile.

[0013] Un mode d'exécution de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique, en perspective, d'une installation selon l'invention ;

La figure 2 est une coupe axiale schématique partielle de l'installation illustrée figure 1 ;

La figure 3 est une représentation schématique permettant d'illustrer le principe cinématique du mât utilisé dans l'installation illustrée figures 1 et 2 ;

La figure 4 est une vue en perspective d'un chariot portant une tête de fixation et d'entraînement en rotation des tiges utilisées pour le forage.

[0014] Dans l'exemple illustré sur les figures 1 et 2, l'installation de forage 1 est intégrée à une remorque de semi-remorque 2 dont le plateau constitue la plateforme.

[0015] Ce plateau est équipé de piètements escamotables comprenant chacun une plaque d'appui au sol 3, 4 et des colonnes télescopiques 5, 6 actionnées par vérins hydrauliques de manière à obtenir une «structure autoélévatrice à terre» sans sous structure. En position escamotée, les vérins sont à l'état rétracté. Dans cette position, les plaques d'appui 3, 4 s'étendent au-dessus du sol et sont éventuellement repliées. La remorque 2 prend donc appui sur ses roues 7 et peut être attelée au tracteur. En position déployée des vérins, les plaques d'appui 3, 4 reposent sur le sol tandis que la remorque 2 se trouve soulevée de la façon indiquée figure 1, les roues 7 se trouvant au-dessus du sol.

[0016] La partie avant de la plateforme porte les éléments techniques 8 de l'installation notamment, tels que la motorisation (groupe moteur), le compresseur, la centrale hydraulique, des groupes de pompage et l'ensem-

ble des systèmes de contrôle, de commande et de régulation.

[0017] La plage arrière de la plateforme est munie d'un mât vertical 10 réalisé en deux parties 11, 12, à savoir :

- Une partie fixe 11 de section horizontale en forme de C comprenant quatre montants 13 à 16 (respectivement disposés aux deux extrémités et aux deux régions angulaires du C) ; ces montants 13 à 16 sont reliés par des traverses horizontales 17 dans le plan des côtés latéraux (ailes parallèles du C) et du côté antérieur (âme du C), le côté postérieur de cette partie fixe étant ouvert.
- Une partie mobile 12 dont la section horizontale est également en forme de C mais de dimensions plus réduites, de manière à pouvoir s'engager à l'intérieur de la partie fixe, et y coulisser. Cette partie mobile présente une structure similaire à celle de la partie fixe et comporte donc quatre montants verticaux 20, 21, 22, 22' reliés par des traverses horizontales 23, 24. Les montants postérieurs 20, 21 de cette partie mobile sont conformés de manière à coulisser le long des montants postérieurs 13, 14 de la partie fixe 11, le guidage s'effectuant par complémentarité de forme entre chaque couple de montants postérieurs 13-21, 14-20.

[0018] Dans cet exemple, les deux montants postérieurs 13, 14 de la partie fixe 11 sont constitués par des éléments tubulaires de section carrée fixés par leurs parties inférieures sur la plateforme par l'intermédiaire de brides de fixation. Les montants antérieurs 15, 16 de la partie fixe 11 sont, quant à eux, constitués par des éléments tubulaires de section carrée mais de dimensions réduites par rapport à celles des montants postérieurs. Ces montants antérieurs sont également fixés sur la plateforme par l'intermédiaire de brides de fixation.

[0019] Les montants postérieurs 20, 21 de la partie mobile 12 sont constitués par des éléments profilés de section en forme de H dont les ailes parallèles sont situées à une distance légèrement supérieure à la largeur d'un côté de la section des montants postérieurs 13, 14 de la partie fixe 11. L'écartement entre les montants 13, 14 est prévu de manière à ce qu'ils s'engagent dans les cavités des montants 20, 21 orientés vers l'extérieur. Des moyens de coulissement, par exemple des roulements, sont prévus pour réduire les coefficients de frottement entre des couples de montants 13, 14 et 20, 21.

[0020] Les montants 20, 21 de la partie mobile 12 portent chacun à leurs extrémités une chape dans laquelle est montée rotative au moins une poulie P_1 , P_2 . L'extrémité supérieure de cette partie mobile 12 est, en outre, équipée d'un élément de support et de guidage 25 présentant la forme d'un demi tambour ajouré d'enrouleur pour tuyau souple. Cet élément de support et de guidage est destiné à supporter les conduits hydrauliques menant aux organes hydrauliques supportés par la partie mobile 12. Le fond du demi tambour sur lequel les conduits hy-

drauliques prennent appui est constitué par une succession de galets rotatifs 26 axés perpendiculairement au sens de défilement des conduits.

[0021] Les déplacements de la partie mobile 12 le long de la partie fixe 11 sont commandés par deux vérins linéaires V_1 , V_2 logés dans les montants postérieurs 13, 14 de la partie fixe 11.

[0022] Ces deux vérins V_1 , V_2 , de type simple voire double effet, comprennent un corps tubulaire 27 à alésage cylindrique dans lequel est monté couissant un piston 28. Ce piston 28 est lui-même fixé à l'extrémité d'une tige coaxiale 29 de longueur supérieure à celle du corps 27.

[0023] L'extrémité inférieure du corps 27 est solidaire de la plateforme tandis que son extrémité supérieure est munie de moyens de guidage, avec étanchéité de la tige.

[0024] Les extrémités supérieures des tiges 29 des deux vérins V_1 , V_2 sont fixées à l'extrémité supérieure de la partie mobile 12, sur les chapes servant au montage rotatif des poulies P_1 , P_2 .

[0025] Dans la partie mobile 12 est monté couissant un chariot 30 portant une tête de fixation et d'entraînement 31 en rotation des tiges 32 servant au forage.

[0026] Dans l'exemple illustré figure 4, ce chariot 30 comprend deux patins opposés 33, 34 qui s'engagent dans les cavités des montants postérieurs 20, 21 mutuellement en regard de la partie mobile 12. Ici également, des moyens de coulissement, par exemple des roulements, sont prévus pour réduire les frottements entre les patins et les montants postérieurs 20, 21.

[0027] Conformément à l'invention, les déplacements du chariot 30 sont commandés par deux câbles C_1 , C_2 (ou paires de câbles) passant respectivement autour des poulies P_1 , P_2 . L'une des extrémités de chacun de ces deux câbles C_1 , C_2 vient se fixer en un point (oeilletons 35, 36) d'un montant postérieur correspondant 13, 14 de la partie fixe 11 tandis que l'autre extrémité vient se fixer sur la tête de fixation et d'entraînement portée par le chariot.

[0028] La tête de fixation et d'entraînement en rotation 31 des tiges 32 comprend un canal vertical coaxial ainsi que des moyens d'accouplement sur lesquels les tiges 32 peuvent venir s'engager et se fixer.

[0029] A la verticale de ce canal, la plateforme comprend un orifice traversant circulaire 37 disposé au droit d'un évidement 38 (ici rectangulaire) prévu dans la plaque d'appui 3.

[0030] La figure 3 illustre le principe de fonctionnement de l'installation précédemment décrite.

[0031] Sur cette figure, on a représenté schématiquement :

- les deux montants postérieurs 13, 14 de la partie fixe 11,
- les deux montants postérieurs 20, 21 de la partie mobile 12 qui coulisse verticalement dans la partie fixe 11,
- le chariot 30 portant la tête de fixation et d'entraîne-

ment en rotation 31 des tiges 31, ce chariot 30 étant monté coulissant dans la partie mobile 12,

- les deux vérins V_1 , V_2 respectivement logés dans les montants postérieurs 13, 14 de la partie fixe 11 et dont les tiges 29 portent respectivement à leurs extrémités supérieures les deux poulies P_1 , P_2 , les chapes de ces deux poulies étant reliées l'une à l'autre par une traverse T,
- deux moyens de suspensions, ici deux câbles C_1 , C_2 ou deux paires de câbles passant chacun autour d'une poulie P_1 , P_2 pour venir se fixer par une extrémité à un montant postérieur 13, 14 de la partie fixe 11 et par son autre extrémité à la tête de fixation et d'entraînement en rotation 31, grâce à un oeillet 40, 41 prévu à cet effet.

[0032] Grâce à ces dispositions, sous l'effet du fluide hydraulique sous pression admis dans la chambre de travail des vérins V_1 , V_2 , les pistons 28 sont repoussés vers le haut en provoquant un déplacement des tiges 29 correspondantes, des poulies P_1 , P_2 et de l'ensemble de la partie mobile 12.

[0033] Au cours de ce déplacement, les câbles C_1 , C_2 provoquent un coulisement du chariot 30 selon une course verticale double de celle des vérins V_1 , V_2 (effet multiplicateur de course).

[0034] On constate que lors de cette action, la partie fixe 11 du mât n'est pas soumise à un effort de compression ; l'effort résistant engendré au niveau du chariot (poids de l'ensemble mobile + train de tiges - poussée d'Archimède éventuelle du fluide contenu dans le puits en cours de forage + forces de frottement entre les tiges et le sol) engendre au contraire des forces de traction au niveau des attaches 35, 36 sur les montants antérieurs 13, 14 de la partie fixe 11.

[0035] Eventuellement, ces attaches 35, 36 seront directement prévues sur la plateforme, la partie fixe du mât 10 ne jouant alors plus qu'un rôle de guidage et de reprise du couple engendré par la tête 31.

Dans tous les cas :

[0036] Les contraintes verticales exercées par l'ensemble des éléments mobiles sont reprises par les deux vérins V_1 , V_2 qui s'appuient directement sur la plateforme.

[0037] Ces deux vérins V_1 , V_2 sont intégrés dans les profils creux des montants postérieurs 13, 14 de la partie fixe 11, ce qui empêche, de ce fait, leur flambage.

[0038] De même que la course, la vitesse de déplacement du chariot 30 est double de celle de la tige 29 des vérins V_1 , V_2 .

[0039] Grâce à sa structure télescopique, l'encombrement de l'installation, une fois le mât rabattu à 90° sur la remorque, est limité de manière à ne pas dépasser la longueur de la remorque.

[0040] De même, l'encombrement en largeur de l'installation est limité au gabarit routier (par exemple à 3 m

en vue de la circulation sur le réseau routier européen) du fait que les colonnes de support 5, 6 (qui reprennent les charges du forage) sont escamotables et rabattables pour rentrer dans le gabarit.

- 5 **[0041]** Bien entendu, l'invention ne se limite pas au mode d'exécution précédemment décrit. Ainsi, par exemple, le mât pourrait être monté sur un véhicule autre que la remorque d'un semi-remorque, par exemple une barge.

Revendications

1. Installation de forage comprenant un mât comportant une partie fixe (11) le long de laquelle est montée coulissante une structure mobile portant une tête de fixation et d'entraînement en rotation (31) d'un élément mené tel qu'une tige (32) ou un train de tiges servant à réaliser un forage, l'entraînement de la structure mobile le long de la partie fixe (11) étant assuré au moyen d'un mécanisme faisant intervenir au moins deux vérins linéaires (V_1 , V_2), axés parallèlement au mât, l'une des extrémités de chacun desdits vérins prenant appui sur la partie fixe tandis que l'autre extrémité porte au moins une poulie (P_1 , P_2) autour de laquelle passe au moins un lien (C_1 , C_2) dont une extrémité est fixée à la partie fixe (11) tandis que l'autre extrémité est reliée à la structure mobile,
caractérisé en ce que les deux vérins sont disposés symétriquement dans un plan passant par l'axe de la tige.
2. Installation selon la revendication 1,
caractérisée en ce que les deux brins du lien qui s'étendent respectivement de part et d'autre de la poulie sont axés de manière à ce que la résultante des efforts exercés sur la poulie par le lien s'étende coaxialement au vérin.
3. Installation selon l'une des revendications 1 et 2,
caractérisée en ce qu'elle comprend deux liens passant respectivement autour desdites poulies, ces deux liens étant solidarisés par l'une de leurs extrémités à la susdite structure mobile.
4. Installation selon l'une des revendications 1 et 2,
caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un lien (C_1 , C_2) circulant autour des deux susdites poulies (P_1 , P_2), les deux extrémités de ce lien (C_1 , C_2) étant solidarisées à la partie fixe tandis que sa partie centrale passe autour d'au moins une poulie montée rotative sur la structure mobile.
5. Installation selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que la structure mobile du mât comprend une partie mobile (12) coulissant le long

de la partie fixe (11) et sur laquelle coulisse un chariot (30) portant la susdite tête de fixation et d'entraînement en rotation (31), les tiges (32) des susdits vérins étant solidaires de la susdite structure mobile, le lien (C_1 , C_2) passant sur les poulies (P_1 , P_2) équipant les vérins (V_1 , V_2) étant relié audit chariot (30). 5

6. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les susdits vérins linéaires (V_1 , V_2) sont disposés à l'intérieur de deux montants tubulaires verticaux respectifs (13, 14) de la partie fixe (11) du mât. 10

7. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la partie fixe comprend deux montants verticaux (13, 14) de section rectangulaire, la structure mobile comprend deux montants verticaux (20, 21) de section en forme de H présentant deux cavités, à savoir : une cavité extérieure dans laquelle s'engage un montant vertical (13, 14) de la partie fixe et une cavité intérieure dans laquelle s'engage un patin (33, 34) prévu sur ledit chariot. 15
20
25

8. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la structure mobile comprend au niveau de sa partie supérieure un dispositif de support et de guidage (25) des conduits hydrauliques menant aux organes hydrauliques supportés par la partie mobile (12). 30

9. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le susdit mât est porté par une plateforme montée sur un piétement à pieds télescopiques, de manière à constituer une structure autoélevatrice au sol. 35
40

45

50

55

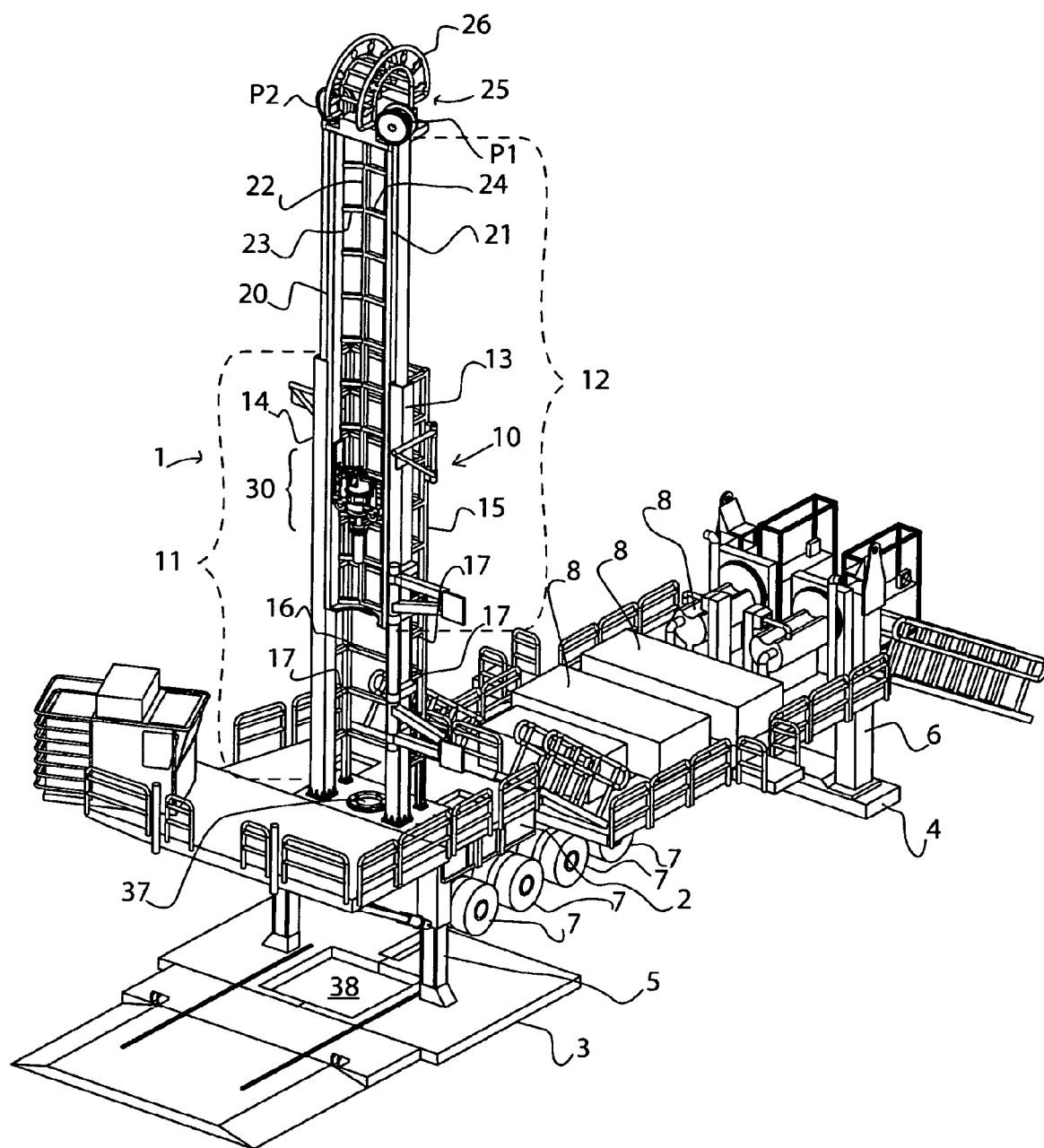


Fig. 1

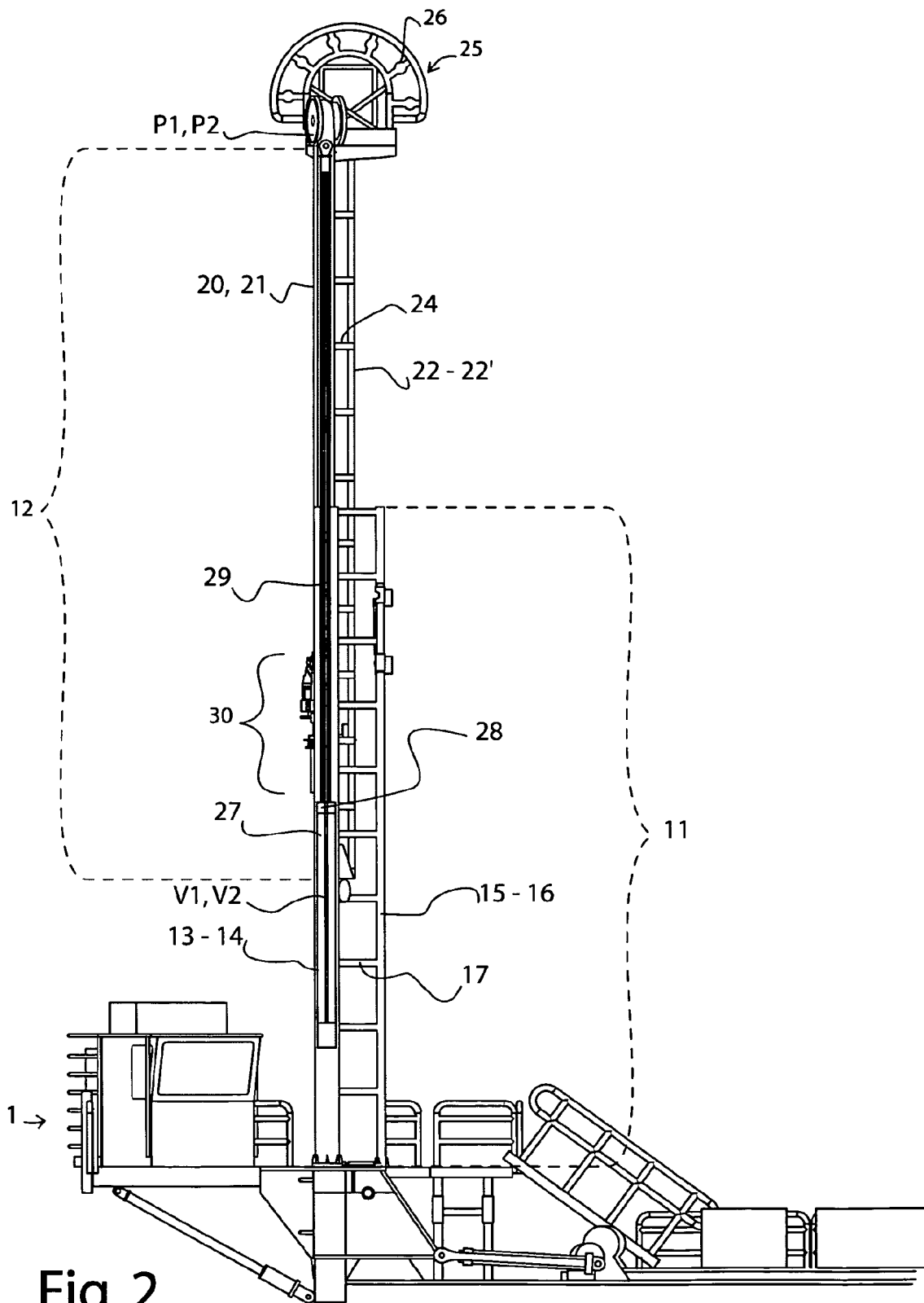


Fig. 2

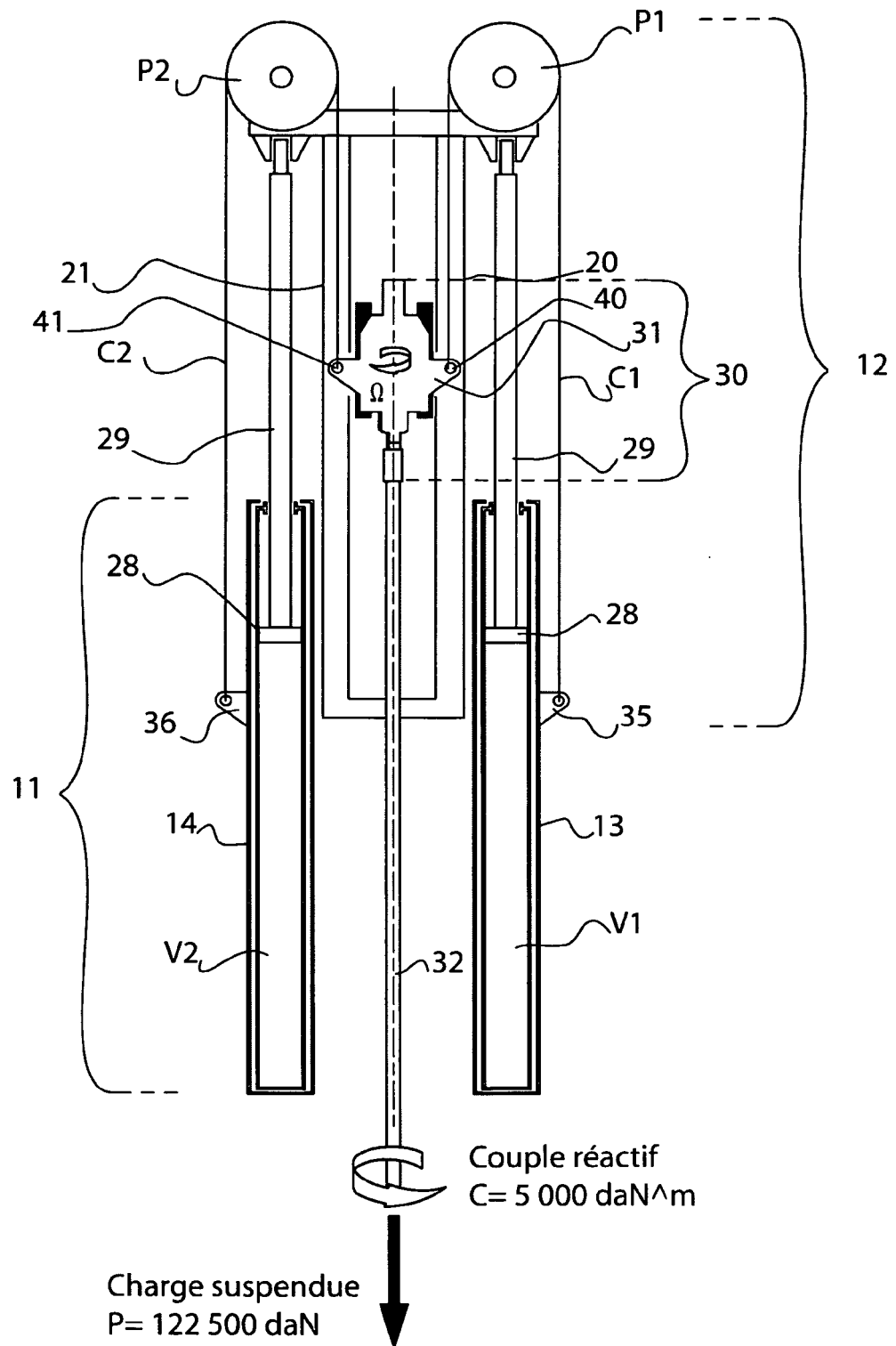


Fig. 3

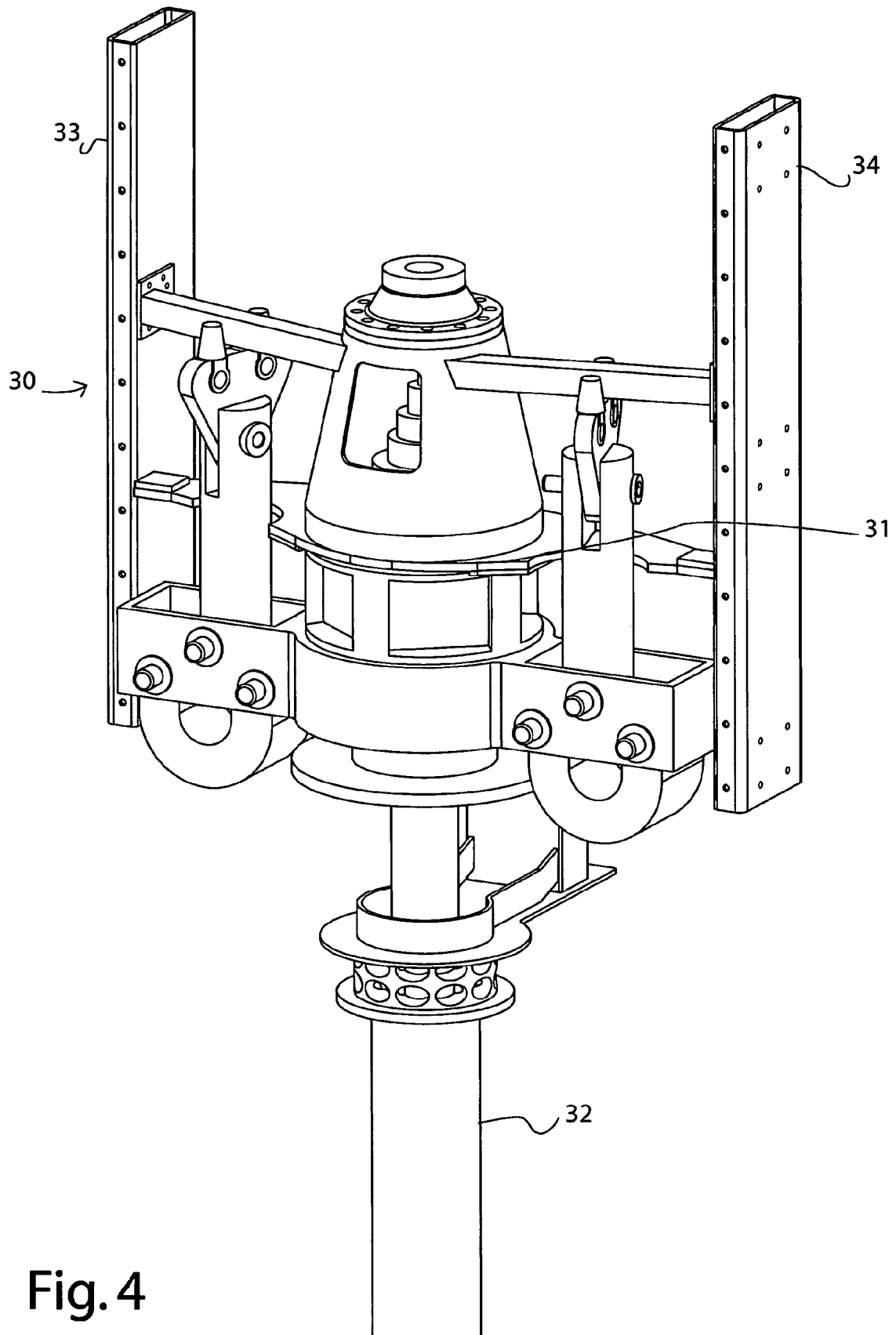


Fig. 4