

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 843 050 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

20.05.1998 Bulletin 1998/21(51) Int Cl.⁶: **E02F 3/20, E02F 9/14**(21) Numéro de dépôt: **97402608.0**(22) Date de dépôt: **03.11.1997**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH 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: **14.11.1996 FR 9613873**(71) Demandeur: **COMPAGNIE DU SOL
92000 Nanterre (FR)**

(72) Inventeurs:

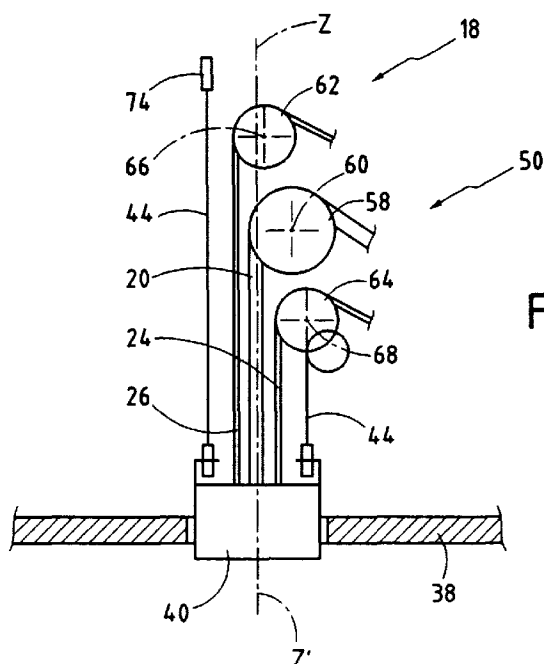
- **Dietsch, Joseph
68750 Bergheim (FR)**

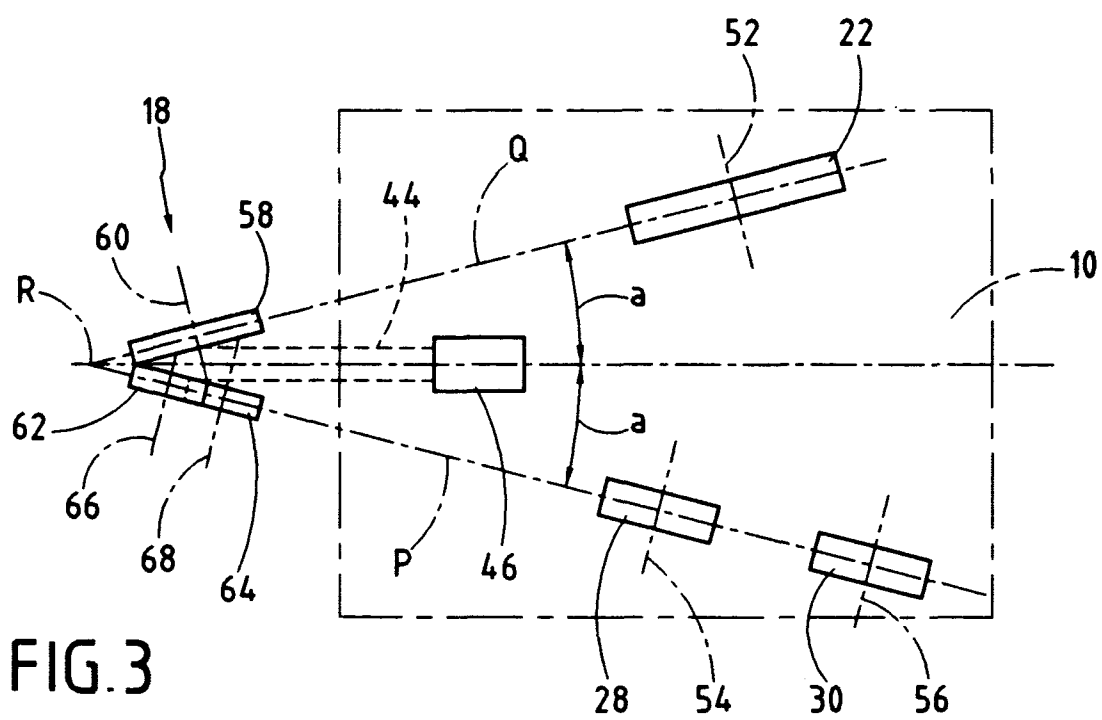
• **Riglet, Jean-Claude****89340 Villebevin (FR)**• **Redon, Jean-Claude****77790 Varenne Sur Seine (FR)**• **Chagnot, Philippe****77940 La Brosse Montceaux (FR)**(74) Mandataire: **Dronne, Guy et al****Cabinet Beau de Loménie****158, rue de l'Université****75340 Paris Cédex 07 (FR)****(54) Installation de forage comportant un engin de forage**

(57) L'invention concerne un dispositif de forage notamment par fraise à tambours rotatifs.

Le dispositif comprend une plate-forme (10) sur laquelle est montée une flèche (14) de supportage de l'engin de forage (32). Des tambours (22, 28, 30) sont montés rotatifs sur la plate-forme pour stocker une conduite

(20) de remontée des déblais extraits par l'engin, des câbles électriques et des flexibles d'alimentation hydraulique (24, 26). Ces différents câbles et conduites (20, 24, 26) passent sur des poulies à gorge (50) montées en tête de flèche (18). Les axes des poulies sont parallèles aux axes de rotation des tambours de stockage (22, 28, 30).

**FIG. 2****EP 0 843 050 A1**



Description

La présente invention a pour objet un dispositif de forage du type comportant un engin de forage, notamment mais non exclusivement, du type fraise à tambours rotatifs.

De façon plus précise, l'invention concerne un dispositif ou installation de forage comportant une plate-forme sur laquelle est montée une flèche de supportage de l'engin de forage et des tambours sur lesquels sont enroulés des câbles électriques, des câbles de supportage ou des conduites flexibles pour alimenter les différentes parties de l'organe de l'engin de forage proprement dit.

On connaît notamment par le brevet français 2 696 768 un appareil de forage pour la réalisation de tranchées du type fraise à tambours rotatifs dans lequel le châssis portant les tambours rotatifs de fraisage est monté pivotant par rapport à un organe de supportage suspendu à un élément de levage, de telle manière que l'on puisse orienter à volonté les tambours rotatifs de fraisage par rapport à un axe vertical. Dans un tel engin de forage, on trouve notamment des moteurs hydrauliques d'entraînement des tambours de fraisage, des capteurs électriques pour la mesure de certains paramètres et pour la commande d'organes liés au moteur, et enfin une canalisation axiale d'aspiration pour provoquer la remontée des déblais au fur et à mesure de l'action des tambours de fraisage. Ces différents organes doivent être raccordés à des sources de liquide sous pression ou à des organes électriques ou encore, dans le cas de la conduite d'aspiration des déblais, à un système de pompes.

On connaît également notamment par le brevet français 2 696 767 un appareil pour creuser dans le sol des tranchées de grande profondeur à l'aide de tambours de fraisage, qui est caractérisé essentiellement par le fait que l'ensemble des moyens de supportage et d'alimentation de l'engin de fraisage à tambours rotatifs est monté sur une plate-forme supportée par un train de roulement, de telle manière que l'appareil de forage soit totalement autonome et puisse être amené en position de travail de façon indépendante.

On comprend cependant qu'il existe un problème de guidage et de maintien de la conduite flexible d'aspiration des déblais, des conduites souples d'alimentation en liquide sous pression et des câbles électriques entre les tambours rotatifs sur lesquels ces câbles ou conduites sont stockés et leur point de raccordement sur l'organe de supportage de l'engin de forage.

On comprend également qu'il est nécessaire que ce guidage soit réalisé dans des conditions telles que les conduites ne risquent pas d'être pliées ou pincées, ce qui perturberait l'alimentation en liquide sous pression ou l'aspiration des déblais.

Un objet de la présente invention est de fournir un dispositif de forage du type mentionné ci-dessus qui comporte des dispositions pour assurer le guidage des

divers conduites et câbles électriques vers l'engin de forage au fur et à mesure de l'enfoncement de l'engin de forage dans la tranchée en cours de réalisation.

Pour atteindre ce but selon l'invention, le dispositif de forage comprend :

- une plate-forme,
- une flèche présentant une première extrémité articulée sur ladite plate-forme et une deuxième extrémité supérieure,
- un engin de forage comprenant un organe de supportage suspendu à la deuxième extrémité de la flèche et un châssis présentant un axe vertical, ledit châssis étant monté pivotant par rapport à l'organe de supportage autour de l'axe vertical, ledit châssis comportant une canalisation de remontée de déblais disposée selon l'axe vertical, des tubulures pour la circulation de fluides et des conducteurs électriques,
- un premier tambour rotatif sur lequel est enroulée une conduite flexible destinée à être raccordée à ladite canalisation, ledit tambour étant monté rotatif sur ladite plate-forme autour d'un premier axe horizontal,
- au moins un deuxième tambour rotatif sur lequel sont enroulées des conduites souples et au moins destinées à être raccordées aux tubulures, et/ou
- au moins un câble électrique destiné à être raccordé au conducteur électrique, ledit deuxième tambour étant monté rotatif sur ladite plate-forme autour d'un deuxième axe horizontal.

Ce dispositif de forage se caractérise en ce qu'il comprend en outre :

- une première poulie dont la gorge est apte à recevoir ladite conduite flexible, ladite première poulie étant montée pivotante sur ladite flèche à proximité de sa deuxième extrémité autour d'un premier axe sensiblement parallèle à l'axe dudit premier tambour ; et
- au moins un premier ensemble de poulies dont les gorges sont respectivement aptes à recevoir lesdites conduites souples et/ou ledit câble électrique, ledit ensemble de poulies étant monté pivotant sur ladite flèche à proximité de sa deuxième extrémité autour d'un deuxième axe sensiblement parallèle au deuxième axe dudit deuxième tambour, lesdits premier et deuxième axes des poulies n'étant pas parallèles entre eux.

On comprend que, grâce aux dispositions de l'invention, les différentes conduites ou les différents câbles sont guidés par des poulies qui sont disposées en tête de flèche du dispositif de forage. Ces conduites ou câbles peuvent donc descendre en même temps que l'engin de forage proprement dit en étant guidés parallèlement au câble de supportage de l'engin de forage.

On évite ainsi un emmêlement de ces différents conduites ou câbles et on évite également le risque de plier localement ces conduites, ce qui risquerait de perturber l'alimentation en liquide des organes hydrauliques montés sur l'engin de forage.

Selon un mode préféré de réalisation, la plate-forme comporte deux tambours de stockage de câbles ou de conduites flexibles et l'extrémité supérieure de la flèche comporte un deuxième ensemble de poulies. Les axes de rotation des tambours de stockage et des poulies ou ensemble de poulies sont tels que les plans médians du tambour de stockage et de la poulie ou de l'ensemble de poulies associé coïncident de telle manière que les câbles ou conduites "convergent" au niveau de l'extrémité supérieure de la flèche vers l'axe vertical de pivotement du cadre de l'engin de forage autour de son organe de supportage.

Grâce à cette disposition, on optimise ainsi le guidage des câbles et des conduites depuis leur tambour de stockage jusqu'à leur extrémité connectée à l'organe de supportage de l'engin de forage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un mode préféré de réalisation de l'invention donné à titre d'exemples non limitatifs.

La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue de côté en élévation de l'ensemble du dispositif de forage ;
- la figure 2 est une vue simplifiée illustrant le montage des différentes poulies de renvoi à l'extrémité supérieure de la flèche ;
- la figure 3 est une vue schématique de dessus montrant les différents tambours de stockage des câbles et flexibles ainsi que les poulies de renvoi ;
- la figure 4 est une première vue en perspective sous un premier angle de l'extrémité supérieure de la flèche équipée des différentes poulies de renvoi ; et
- la figure 5 est une vue analogue sous un autre angle.

En se référant tout d'abord à la figure 1, on va décrire les différentes parties du dispositif de forage. Celui-ci comprend essentiellement une plate-forme 10 montée de préférence sur des chenilles 12, ce qui rend l'ensemble automoteur. Sur la plate-forme 10, est articulée une flèche de levage et de supportage 14 dont l'extrémité inférieure 16 est articulée sur la plate-forme 10 et dont l'extrémité supérieure 18 sera ultérieurement appelée tête de flèche. Sur la plate-forme 10, on a représenté également des tambours montés rotatifs sur cette plate-forme pour stocker et permettre le déroulement d'une part, d'une conduite flexible de diamètre relativement important 20, cette conduite étant stockée sur le tambour 22 et d'autre part, de deux ensembles de conduites souples de plus faible diamètre et de câbles référencés respectivement 24 et 26, ces deux ensembles

de câbles et conduites souples étant stockés sur des tambours rotatifs référencés 28 et 30. La conduite 20 sert à la remontée des déblais extraits par les tambours rotatifs de la fraise. Son diamètre interne est typiquement de l'ordre de 15 cm.

Sur cette figure, on a également représenté l'engin de forage proprement dit 32 qui est constitué essentiellement par un châssis 34 portant les tambours rotatifs de fraisage 36, ce châssis comportant une extrémité supérieure 38 qui est liée mécaniquement à un organe de supportage 40 de manière à permettre la rotation du châssis 34 autour d'un axe vertical par rapport à l'organe de supportage 40. Comme on l'a déjà indiqué, le châssis 34 comporte des moteurs hydrauliques, notamment d'entraînement des fraises 36 et des composants électriques, notamment des capteurs ou des organes de commande des moteurs hydrauliques.

Le châssis 34 comprend également une canalisation axiale 42 qui sert à remonter les déblais et la boue au fur et à mesure de leur extraction par les fraises 36. Les différents conducteurs électriques montés sur le châssis 34 ainsi que les conduites hydrauliques et la canalisation de remontée 42 sont raccordés, par des systèmes décrits dans les documents précédemment cités, à l'organe de supportage 40. En d'autres termes, le problème est de raccorder la conduite flexible de grand diamètre, les conduites souples de diamètre réduit et les câbles électriques à l'organe de supportage 40, de telle manière que l'on évite des désordres dans ces différents câbles et conduites. Sur cette figure simplifiée, on a également représenté un système de moufle 44 qui permet le supportage de l'organe de supportage 40 à l'extrémité supérieure 18 de la flèche 14 en autorisant le mouvement de descente de l'engin de forage au fur et à mesure du forage de la tranchée. On a également représenté sur cette figure un cabestan entraîné par un moteur 46 pour commander la manoeuvre du câble constituant le moufle 44 afin de permettre les déplacements de l'engin de forage 32.

Selon l'invention, l'ensemble des câbles et conduites souples 24 et 26, ainsi que la conduite flexible de grand diamètre 20 sont guidés entre leurs tambours respectifs de stockage et l'organe de supportage 40 de l'engin de fraisage par des poulies à gorge orientées qui seront décrites ultérieurement plus en détail. Il suffit ici de préciser que ces ensembles de poulies portant la référence 50 sont montées pivotantes à proximité de la tête de flèche 18.

En se référant maintenant aux figures simplifiées 2 et 3, on va décrire plus en détails le guidage des câbles électriques et conduites hydrauliques entre les tambours de stockage 22, 28 et 30 et l'engin de forage 32.

Dans l'exemple particulier décrit, les câbles électriques et les conduites souples pour la circulation du liquide sous pression sont répartis en deux nappes, chaque nappe comportant par exemple quatre conduites souples hydrauliques et un câble électrique. Chacune des deux nappes est stockée sur un des tambours 28

et 30.

Sur la figure 3, on a représenté les tambours de stockage 22, 28 et 30 montés pivotant par rapport à la plate-forme 10 autour de leurs axes respectifs 52, 54 et 56. Dans ce mode de réalisation, les axes d'une part, du tambour 22 et d'autre part, des tambours 28 et 30 sont orientés de telle manière que le plan médian commun P des tambours 28 et 30 et le plan médian vertical Q du tambour 22 se coupent sensiblement selon une droite verticale coïncidant sensiblement avec l'axe vertical de rotation du châssis de l'engin de forage 32. Cette droite d'intersection est schématisée par la référence R. Plus précisément, les plans verticaux P et Q font un angle α avec la direction longitudinale du châssis 10 qui contient bien sûr la flèche 14. Afin d'assurer un guidage optimal d'une part, de la conduite de diamètre important 20 et d'autre part, des conduites souples et des câbles électriques stockés sur les tambours 28 et 30, on trouve d'une part, une poulie à gorge 58 dont l'axe de rotation 60 est sensiblement parallèle à l'axe de rotation 52 du tambour 22 et deux ensembles de poulies 62 et 64 dont les axes de rotation 66 et 68 sont sensiblement parallèles à la direction commune des axes de rotation 54 et 56 des tambours 28 et 30. De plus, le plan médian des poulies coïncide sensiblement avec le plan médian des tambours de stockage correspondants. Ainsi, après leur passage respectivement sur la poulie à gorge 58 et sur les ensembles des poulies 62 et 64 d'une part, la conduite de diamètre important et d'autre part, les câbles et conduites souples convergent sensiblement vers l'axe vertical de rotation de l'engin de forage.

Sur la figure 2, on a représenté selon la direction verticale, la disposition des différentes poulies à gorge montées rotatives sur la tête de flèche 18. Le premier ensemble de poulies 64 est disposé de préférence en dessous de la poulie 58 pour la conduite de diamètre important, elle-même disposée en dessous de l'ensemble de poulies 62 pour la deuxième nappe de conduites flexibles et de câbles électriques. La poulie 58 est disposée de telle manière que la partie de la conduite de diamètre important 20 qui en sort soit disposée selon l'axe de rotation Z-Z' de l'engin de forage. Les ensembles de poulies 62 et 64 sont décalés de telle manière que les conduites et câbles des première et deuxième nappes passant respectivement sur les ensembles de poulies 62 et 64 soient sensiblement disposées de part et d'autre de la conduite de diamètre important 20, de telle manière qu'elles soient au droit effectivement de l'organe de supportage 40 de l'engin de forage 32. On a représenté également sur cette figure, de façon simplifiée, les poulies 70, 72, 74 et 76 correspondant au guidage du câble de levage 44.

Sur les figures 4 et 5, on a représenté plus en détails le montage des poulies 58, 62 et 64 ainsi que des poulies associées au câble de levage 44. L'ensemble de poulies 62 comporte autant de gorges qu'il y a de conduites souples ou de câbles électriques sur la nappe stockée sur le tambour 30. L'ensemble de poulies 64

correspondant au tambour de stockage 28 est constitué en fait par deux ensembles de poulies 64a et 64b, afin de réaliser le décalage horizontal nécessaire compte tenu de la structure mécanique de la tête de flèche. Chacun des ensembles de poulies 64a et 64b présente bien sur un axe de rotation, ces deux axes étant bien sûr parallèles entre eux et parallèles à l'axe de rotation du tambour 28.

On comprend que, grâce aux dispositions de l'invention, aussi bien la conduite flexible de grand diamètre servant à la remontée des déblais que les conduites souples de diamètre plus réduit servant à l'alimentation des moteurs hydrauliques de l'engin de forage, ou encore des câbles électriques, passent tous sur des poulies montées sur la tête de flèche 18 du dispositif de forage. En outre, l'orientation et la position des axes de rotation des ensembles de poulies 62 et 64 ainsi que de la poulie 58 sont choisies de telle manière qu'ils réalisent d'une part, un bon guidage compte tenu de l'orientation des tambours de stockage 20, 28 et 30 et qu'ils assurent effectivement la convergence des parties descendantes au-delà des poulies des câbles électriques et de conduites hydrauliques ou de remontée de déblais. On obtient ainsi un déroulement de ces différents conduites et câbles en synchronisme avec la descente de l'engin de forage, ce qui évite tout désordre dans les positions de ces câbles et conduites évitant ainsi tout risque de pincement, notamment pour la conduite de grand diamètre 20.

Il va de soi qu'il pourrait y avoir plus de deux tambours 28, 30 de stockage des conduites souples et des câbles électriques. Il importe dans ce cas que les axes des ensembles de poulies soient parallèles aux axes de rotation des tambours associés et que chaque "paire" ensemble de poulies-tambour de stockage présentent sensiblement un plan médian commun et que ces plans médians se coupent sensiblement selon l'axe vertical de rotation du châssis de l'engin de forage.

Revendications

1. Dispositif de forage comprenant:

- . une plate-forme (10),
- . une flèche (14) présentant une première extrémité articulée sur ladite plate-forme et une deuxième extrémité supérieure,
- . un engin de forage (32) comprenant un organe de supportage (40) suspendu à la deuxième extrémité de la flèche et un châssis (34) présentant un axe vertical, ledit châssis étant monté pivotant par rapport à l'organe de supportage autour de l'axe vertical, ledit châssis comportant une canalisation de remontée de déblais (42) disposée selon l'axe vertical, des tubulures pour la circulation de fluides et des conducteurs électriques,

- un premier tambour rotatif (22) sur lequel est enroulée une conduite flexible (20) destinée à être raccordée à ladite canalisation, ledit tambour étant monté rotatif sur ladite plate-forme autour d'un premier axe horizontal, 5
 - au moins un deuxième tambour rotatif (28,30) sur lequel sont enroulées des conduites souples (24) et au moins destinées à être raccordées aux tubulures, et/ou 10
 - au moins un câble électrique (26) destiné à être raccordé au conducteur électrique, ledit deuxième tambour étant monté rotatif sur ladite plate-forme autour d'un deuxième axe horizontal, ledit dispositif se caractérisant en ce qu'il comprend en outre : 15
 - une première poulie (58) dont la gorge est apte à recevoir ladite conduite flexible (20), ladite première poulie étant montée pivotante sur ladite flèche à proximité de sa deuxième extrémité autour d'un premier axe sensiblement parallèle à l'axe dudit premier tambour ; et 20
 - au moins un premier ensemble de poulies (62,64) dont les gorges sont respectivement aptes à recevoir lesdites conduites souples (24) et/ou ledit câble électrique (26), ledit ensemble de poulies étant monté pivotant sur ladite flèche à proximité de sa deuxième extrémité autour d'un deuxième axe sensiblement parallèle au deuxième axe dudit deuxième tambour, lesdits premier et deuxième axes des poulies n'étant pas parallèles entre eux. 25
- 2. Dispositif de forage selon la revendication 1 comprenant 30
 - un deuxième deuxième tambour rotatif (28,30) sur lequel sont enroulées des conduites souples (24) destinées à être raccordées auxdites tubulures et/ou au moins un câble électrique (26) destiné à être raccordé au conducteur électrique, ledit deuxième deuxième tambour étant monté rotatif sur la plate-forme autour d'un second deuxième axe horizontal, 35
- caractérisé en ce qu'il comprend en outre un deuxième ensemble de poulies (62,64) dont les gorges sont destinées à recevoir lesdites conduites souples et/ou ledit câble, ledit deuxième ensemble étant monté rotatif sur ladite flèche à proximité de sa deuxième extrémité autour d'un second deuxième axe sensiblement parallèle à l'axe dudit second deuxième tambour. 40 45 50 55
- 3. Dispositif de forage selon la revendication 2, caractérisé en ce que les axes de rotation des premier (28) et second deuxième (30) tambours sont sensiblement parallèles entre eux, 5
 - et en ce que l'axe du premier tambour (22) d'une part et les axes des premier et second deuxièmes tambours (28,30) d'autre part font sensiblement un même angle avec l'axe longitudinal de la plate-forme, ledit angle étant inférieur à 90 degrés.
- 4. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le plan médian du premier tambour (22) orthogonal à son axe de rotation coïncide sensiblement avec le plan médian de la première poulie (58) orthogonale à son axe de rotation, et en ce que le plan médian de chaque deuxième tambour (28,30) orthogonal à son axe de rotation coïncide sensiblement avec le plan médian de l'ensemble de poulies (62,64) qui lui est associé.
- 5. Dispositif de forage selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'axe de rotation de la première poulie (58) est disposé sur la flèche (14) à une cote comprise entre celles des axes de rotation des ensembles de poulies (62,64).
- 6. Dispositif de forage selon la revendication 5, caractérisé en ce que la partie de la conduite flexible (20) s'étendant au-delà de la première poulie (58) est sensiblement disposée selon l'axe vertical de rotation du châssis (34) de l'engin de forage (32).
- 7. Dispositif de forage selon la revendication 6, caractérisé en ce que les parties des conduites souples et/ou câbles électriques (24,26) s'étendant au-delà desdits ensembles de poulies (62,64) sont disposées autour de la partie correspondante de ladite conduite flexible (20), sensiblement en regard dudit organe de supportage (40) de l'engin de forage.

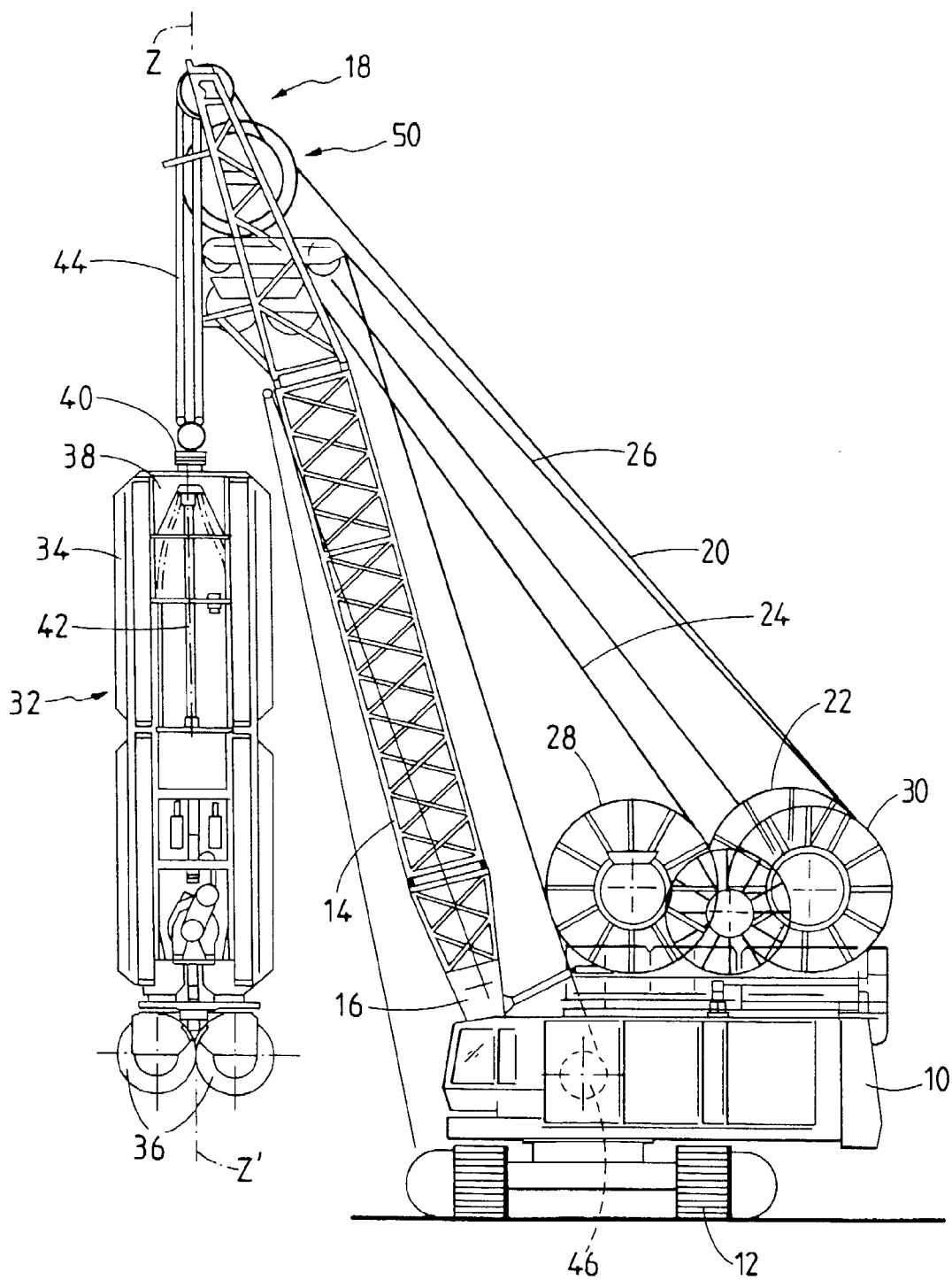
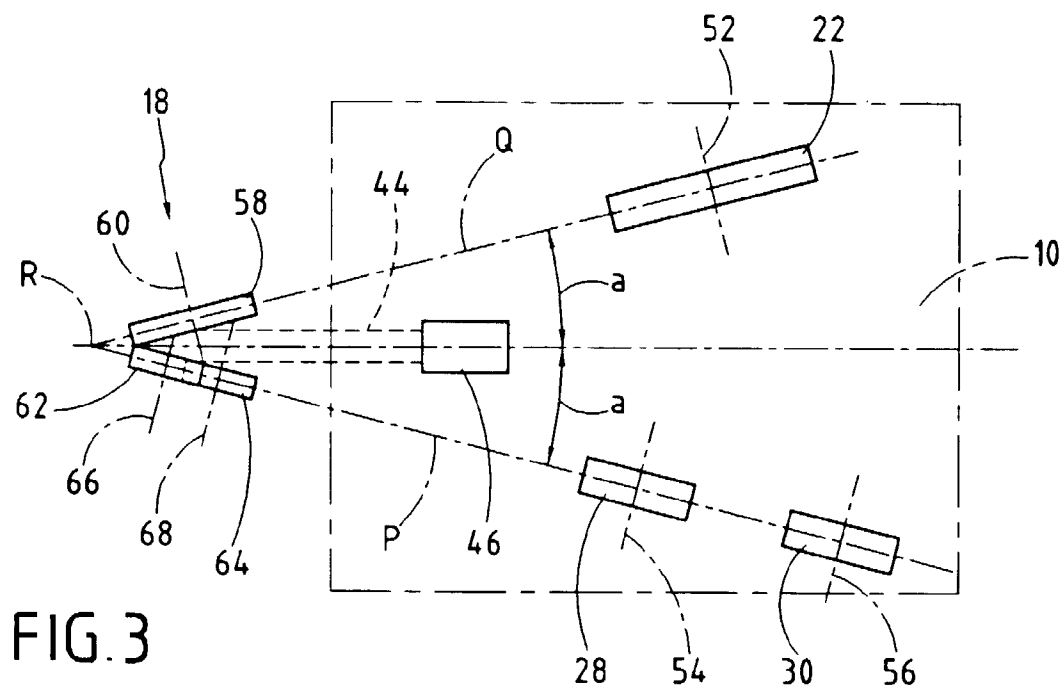
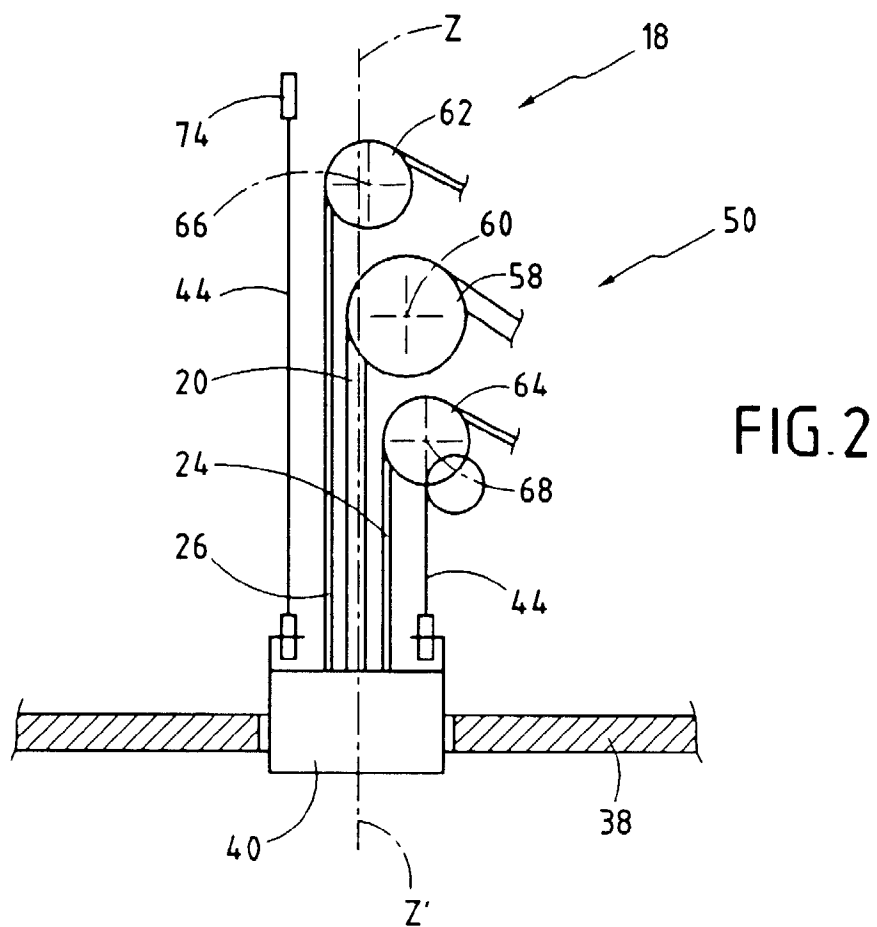
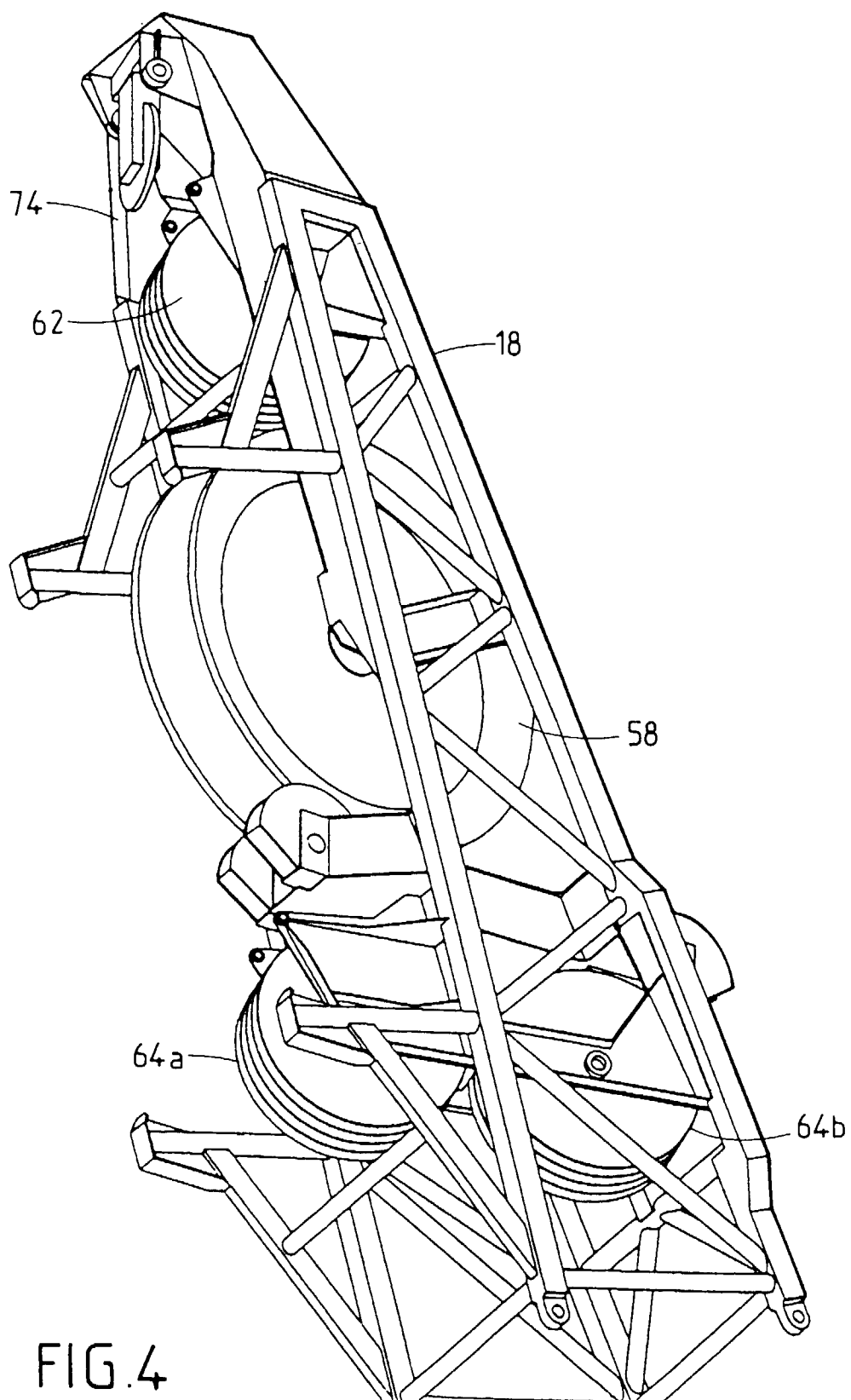


FIG.1





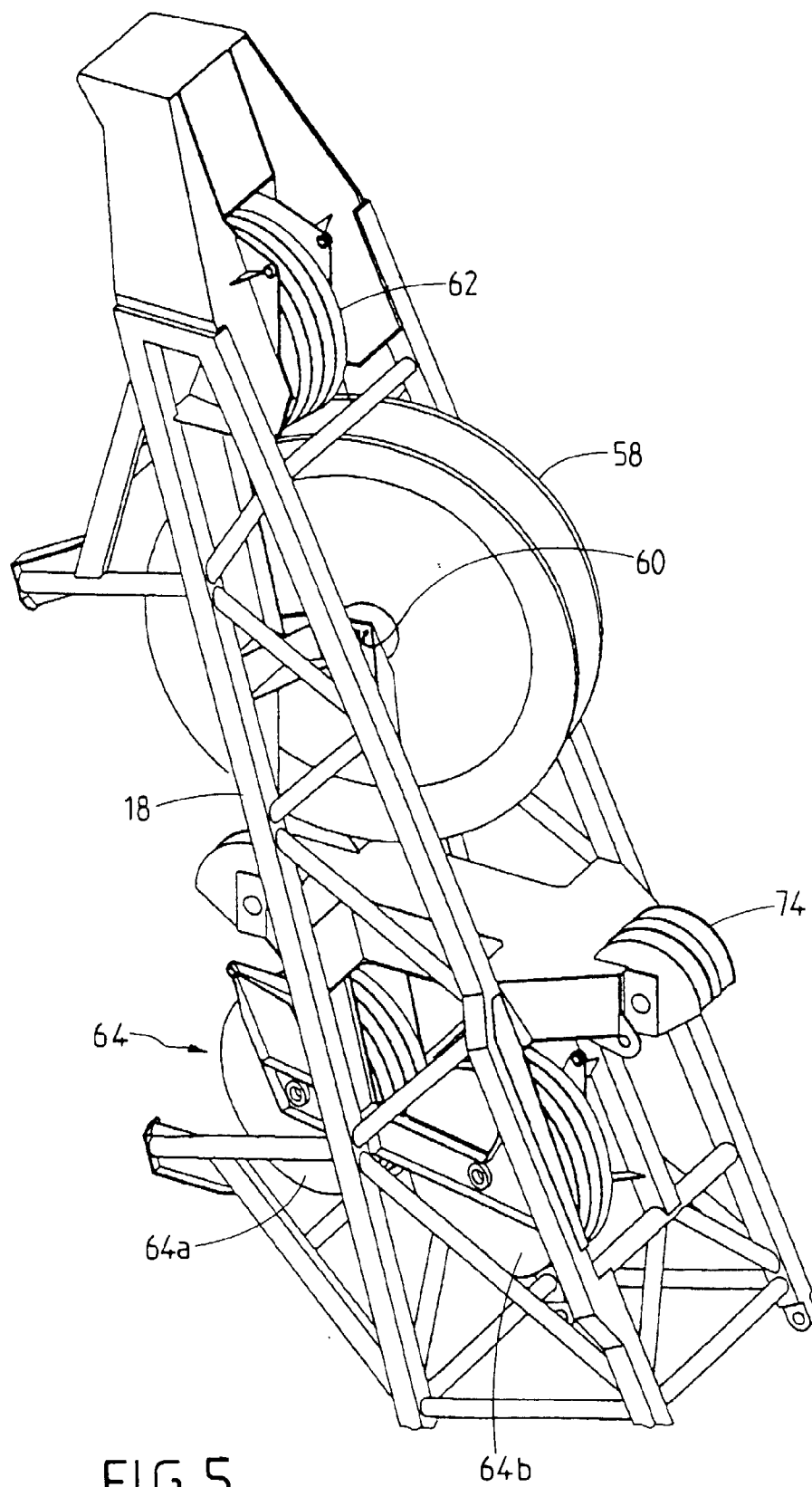


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 40 2608

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	DE 27 50 371 A (STABILATOR AB) 18 mai 1978 * figures 1,2 * ---	1	E02F3/20 E02F9/14
A	US 3 959 899 A (RANGASWAMY KRISHNASWAMY) 1 juin 1976 * figures 2,3 * ---	1	
A	FR 2 432 069 A (YORITOMI RYUTARO) 22 février 1980 * figures * ---	1	
A	EP 0 518 292 A (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 16 décembre 1992 * figures 1,11 * ---	1	
A	US 3 829 992 A (REID N ET AL) 20 août 1974 * figures 1-4 * ---	1	
A	EP 0 533 559 A (SOL COMP DU) 24 mars 1993 * figures * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 001, 28 février 1995 & JP 06 294129 A (KOBE STEEL LTD), 21 octobre 1994, * abrégé; figures * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) E02F B66C E02D
A,D	FR 2 696 767 A (SOL CIE) 15 avril 1994 * figures * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 386 (M-1641), 20 juillet 1994 & JP 06 108456 A (HAZAMA GUMI LTD), 19 avril 1994, * abrégé; figures * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 janvier 1998	Examineur Guthmuller, J
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 82 (P04C02)