(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 809 449**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **00 06713**

(51) Int Cl[7] : **E 21 B 7/28,** E 21 B 7/20, F 16 L 1/028

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 25.05.00.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 30.11.01 Bulletin 01/48.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *BUTTERWORTH JACK* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BUTTERWORTH JACK.

(73) **Titulaire(s) :**

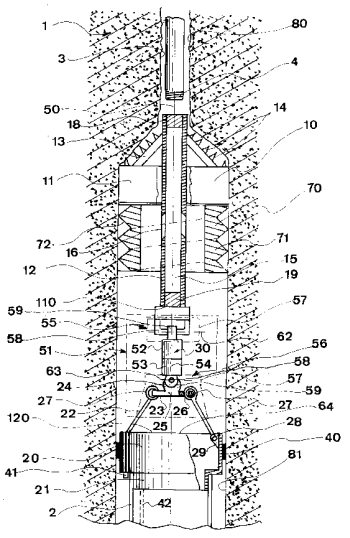
(74) **Mandataire(s) :**

(54) DISPOSITIF POUR LA MISE EN PLACE D'UNE CONDUITE DANS UN SOL.

(57) La présente invention concerne les dispositifs pour la mise en place d'une conduite 2 dans un sol 1.

Le dispositif selon l'invention se caractérise essentiellement par le fait qu'il comporte un aléseur 10 apte à être entraîné par un train de tiges de tirage 3 en translation suivant une direction générale donnée et en rotation autour de cette direction générale donnée, une tête de tirage 20 apte à être solidarisée à la conduite 2 à mettre en place, et des moyens de découplage 51 montés entre l'aléseur 10 et la tête de tirage 20.

Application à la mise en place d'une conduite dans le sol par forage subhorizontal dirigé, c'est-à-dire la mise en place d'une conduite devant passer par exemple sous le lit d'une rivière, sous une route, etc.



FR 2 809 449 - A1

DISPOSITIF POUR LA MISE EN PLACE D'UNE CONDUITE DANS UN SOL

La présente invention concerne les dispositifs pour la mise en place de conduites dans un sol, quelles que soient la forme et l'utilisation possible de ces conduites, par exemple des conduites de fluide ou autre, des fuseaux, des gaines, des tubes, etc..

Plus précisément, elle concerne un dispositif pour la mise en place de conduites dans le sol par forage dit "subhorizontal dirigé", c'est-à-dire dans une direction qui, tout en étant par endroits inclinée par rapport à l'horizontale, est globalement horizontale, la conduite à mettre en place devant par exemple passer sous le lit d'une rivière, sous une route, sous une autre conduite, contourner des roches, etc..

De tels dispositifs sont déjà connus, notamment ceux qui sont décrits dans les EP-A-0 578 034, 0 360 321 et 0 496 981, le US-A-4 043 136, le DE-A-196 10 239 et le FR-A-2 735 841.

Les dispositifs décrits et illustrés dans ces documents comportent généralement un aléseur destiné à être entraîné en rotation et translation par un train de tiges de tirage, une tête de tirage adaptée à être solidarisée à la conduite ou gaine à mettre en place, cette tête de tirage étant couplée directement à l'aléseur par un moyen qui permet à l'aléseur, tout en tirant la tête de tirage, de tourner par rapport à elle et d'aléser, à l'avant de la tête de tirage, le trou destiné à recevoir la conduite ou gaine. Ces moyens de couplage sont constitués par un agencement adapté de façon que la tête de tirage soit directement montée rotative dans l'aléseur.

Cette configuration donne des résultats satisfaisants quand le terrain constituant le sol dans lequel doit être réalisé le forage subhorizontal est relativement friable et ne comporte pas d'obstacle majeur comme des roches dures ou analogues.

En effet, la façon dont sont couplés directement l'aléseur et la tête de tirage en fait un ensemble rigide et long qui est incontestablement un inconvénient empêchant au forage de suivre une courbure relativement importante et de surmonter des obstacles durs comme des roches ou analogues qui se présentent sur le chemin de l'aléseur.

Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser un dispositif pour la mise en place d'une conduite dans le sol, qui pallie en grande partie les inconvénients mentionnés ci-dessus des dispositifs similaires de l'art antérieur.

Plus précisément, la présente invention a pour objet un dispositif pour la mise en place d'une conduite dans le sol, comportant un aléseur apte à être entraîné par un train de tiges de tirage en translation suivant une direction générale donnée et en rotation autour de cette

direction générale donnée et une tête de tirage apte à être solidarisée à la conduite à mettre en place, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre des moyens de découplage montés entre ledit aléseur et ladite tête de tirage.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les moyens de découplage montés entre ledit aléseur et ladite tête de tirage sont des moyens de découplage suivant au moins un degré de liberté de déplacement.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les moyens de découplage montés entre ledit aléseur et ladite tête de tirage sont des moyens de découplage suivant au moins trois degrés de liberté de déplacement.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les moyens de découplage montés entre ledit aléseur et ladite tête de tirage sont des moyens de découplage suivant au moins cinq degrés de liberté de déplacement.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, lesdits moyens de découplage suivant au moins un degré de liberté de déplacement montés en coopération entre ledit aléseur et ladite tête de tirage comportent : un organe de rotation libre ayant un degré de liberté de déplacement, ledit organe comportant deux première et seconde parties montées en rotation l'une par rapport à l'autre autour d'un premier axe, des premiers moyens pour monter en coopération la première partie dudit organe de rotation libre avec ledit aléseur, et des seconds moyens pour monter en coopération la seconde partie dudit organe de rotation libre avec ladite tête de tirage, cesdits premiers et seconds moyens étant agencés de façon que ledit premier axe puisse être sensiblement confondu avec ladite direction générale donnée.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, lesdits premiers et seconds moyens comportent chacun un ensemble "arbre-palier" présentant un degré de liberté de déplacement, les deux ensembles "arbre-palier" permettant une rotation autour respectivement de deux deuxième et troisième axes, lesdits deuxième et troisième axes étant contenus respectivement dans deux plans parallèles perpendiculaires à ladite direction générale donnée.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, lesdits premiers et seconds moyens comportent chacun un cardan, chaque cardan présentant deux degrés de liberté de déplacement.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, la tête de tirage est ouverte en sorte que les matériaux arrachés au terrain par l'aléseur puissent être évacués par ladite ouverture en traversant ladite la tête de tirage et la conduite.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, la tête de tirage comprend une fourrure cylindrique, les seconds moyens comportant en outre une pièce d'attelage et des

tirants reliant ladite pièce d'attelage et la fourrure cylindrique, ladite pièce d'attelage étant montée en coopération avec l'un des deux éléments de l'ensemble "arbre-palier" de ces seconds moyens.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les tirants sont des bras montés articulés, d'un côté sur la pièce d'attelage, et de l'autre côté sur la fourrure cylindrique.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, ledit aléseur comporte une queue de sortie pour faciliter l'évacuation des matériaux arrachés au terrain, ladite queue de sortie de l'aléseur étant constituée par un manchon dont la surface latérale a sensiblement la forme d'une hélice.

Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, un mode de réalisation représenté sur le dessin annexé dans lequel la figure unique montre schématiquement un exemple de dispositif selon l'invention.

En se reportant à cette figure, on voit que le dispositif selon l'invention pour mettre en place une conduite 2 dans un sol 1, comporte un aléseur 10 constitué d'une jupe cylindrique 11 et d'un moyeu tubulaire 12, traversant ici la jupe cylindrique 11 à laquelle il est relié par des bras 13 répartis circonférentiellement, par exemple trois bras, avantageusement inclinés. La jupe cylindrique 11 et les bras 13 portent frontalement des outils d'alésage 14 généralement équipés de plaquettes au carbure de tungstène, de picots, molettes ou autres. L'intérieur 15 du moyeu tubulaire 12 communique avec l'extérieur par des canaux 16 traversant la paroi du tube constituant le moyeu tubulaire 12. Les extrémités du moyeu tubulaire 12 sont munies intérieurement d'un taraudage 18, 19 respectivement dont le rôle apparaîtra ci-après, le taraudage 19 constituant en fait la sortie 110 de l'aléseur 10.

Cet aléseur 10 est en outre apte à être entraîné, de façon connue en elle-même, par un train de tiges de tirage 3, en translation suivant une direction générale donnée 50 et en rotation autour de cette même direction générale donnée

Le dispositif comporte également, comme dans les dispositifs connus de l'art antérieur, une tête de tirage 20.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le dispositif comporte en outre des moyens de découplage 51 montés entre l'aléseur 10 et la tête de tirage 20, qui permettent d'éloigner la sortie 110 de l'aléseur 10 et l'entrée 120 de la tête de tirage 20.

Ces moyens de découplage 51 montés entre l'aléseur 10 et la tête de tirage 20, avantageusement suivant au moins un degré de liberté de déplacement, comportent au moins

un organe de rotation libre 30 comprenant deux première 52 et seconde 53 parties montées en rotation libre l'une par rapport à l'autre autour d'un premier axe 54, par exemple un émerillon ou analogue dont le degré de liberté est donné par une rotation suivant son axe 54, des premiers moyens 55 pour monter en coopération la première partie 52 de cet organe de rotation libre 30 avec l'aléseur 10, et des seconds moyens 56 pour monter en coopération la seconde partie 53 de l'organe de rotation libre 30 avec la tête de tirage 20, ces premiers et seconds moyens 55, 56 étant agencés de façon que le premier axe 54 puisse être sensiblement confondu, quand le dispositif est en position de repos, avec la direction générale donnée 50.

Il est bien précisé que, dans la présente description, par l'expression "X degré(s) de liberté de déplacement", on entend la possibilité, pour deux pièces, de pivoter l'une par rapport à l'autre autour de X axe(s) de rotation suivant une valeur d'angle déterminée qui peut atteindre 360°.

Dans une réalisation préférentielle comme celle qui est représentée sur la figure unique, ces moyens de découplage 51 montés en coopération entre l'aléseur 10 et la tête de tirage 20 sont des moyens de découplage suivant au moins trois degrés de liberté de déplacement.

Dans le cas de cette réalisation préférentielle comme illustré sur la figure unique, les premiers et seconds moyens 55, 56 comportent chacun un ensemble "arbre-palier" 57, les deux ensembles "arbre-palier" permettant une rotation autour respectivement de deux deuxième 62 et troisième axes 63, ces deux axes de rotation 62, 63, pris avec le premier axe 54, constituant les trois degrés de liberté de déplacement.

Ces deuxième et troisième axes 62, 63 sont avantageusement contenus respectivement dans deux plans perpendiculaires à la direction générale donnée 50.

Cependant, dans un mode de réalisation encore plus avantageux, les premiers et seconds moyens 55, 56 comportent chacun un cardan. Chaque cardan présentant, de façon connue, deux degrés de liberté de déplacement, les moyens de découplage 51 présentent bien alors cinq degrés de liberté de déplacement : deux pour chaque cardan et un autour de l'axe 54 de l'organe de rotation libre 30.

Selon une caractéristique de l'invention, la tête de tirage 20 est ouverte, c'est-à-dire qu'elle comporte une ouverture centrale 64, en sorte que les matériaux arrachés au terrain 1 par l'aléseur 10 puissent être évacués par cette ouverture 64 en traversant la tête de tirage 20 et la conduite 2. En fait, cette ouverture 64 constitue l'entrée 120 de la tête de tirage définie auparavant.

Dans une réalisation avantageuse, la tête de tirage 20 comprend une fourrure cylindrique 21 et les seconds moyens 56 définis ci-dessus comportent en outre, comme représenté sur la figure, une pièce d'attelage 23 et des tirants 22 reliant la pièce d'attelage 23 et la fourrure cylindrique. La pièce d'attelage est, quant à elle, montée en coopération avec l'un des deux éléments de l'ensemble "arbre-palier" 57 des seconds moyens. Dans la réalisation illustrée, l'arbre 58 est solidaire de la seconde partie 53 de l'organe de rotation libre 30 et la pièce d'attelage 23 est solidaire du palier 59, mais une réalisation inverse est possible.

A titre d'exemple de mise en œuvre, les tirants 22 sont des bras montés articulés, d'un côté sur la pièce d'attelage 23, et de l'autre côté sur la fourrure cylindrique 21.

Ici, les seconds moyens 56 pour monter en coopération la seconde partie 53 de l'organe de rotation libre 30 avec la tête de tirage 20, comportent donc les tirants 22 et la pièce d'attelage 23 qui comporte, dans le mode réalisation illustré, un crochet 24 porté par un flasque 25 à trous 26. Chaque trou 26 reçoit un anneau 27 porté par un tirant 22, ici en forme de bras, à une de ses extrémités tandis que l'autre extrémité du bras 22 est munie d'un passage 28 qui, mis en concordance avec un trou prévu dans une ou deux oreilles 29 portées par la fourrure cylindrique 21, à la surface intérieure de celle-ci, peut recevoir la vis d'un boulon pour solidarisation à articulation de chaque bras 22 avec la tête de tirage 20. Les oreilles 29, ou paire d'oreilles, sont réparties circonférentiellement ainsi que les bras 22, par exemple au nombre de trois.

Le montage à articulation des tirants 22 par rapport à la pièce d'attelage 23 et par rapport à la tête de tirage 20 permet d'utiliser les mêmes bras 22 et la même pièce d'attelage 23 pour des têtes de tirage 20 de diamètres différents. Le même résultat est obtenu si les tirants 22 sont, en variante, constitués de chaînes ou de câbles.

De façon avantageuse, l'aléseur 10 comporte en outre une queue de sortie 70 pour faciliter l'évacuation des matériaux qu'il arrache au terrain 1 quand il tourne sur lui-même et se translate. Cette queue de sortie 70 de l'aléseur est avantageusement constituée par un manchon 71 solidaire de la jupe cylindrique 11. La surface latérale 72 du manchon 71 a sensiblement la forme d'une hélice, ce qui permet de repousser les matériaux arrachés par l'aléseur 10 vers la tête de tirage 20 et de les évacuer comme mentionné ci-dessus.

Le fonctionnement du dispositif qui vient d'être décrit découle de ce qui précède.

Après avoir aménagé dans le terrain 1 un avant-trou 80 de faible diamètre correspondant sensiblement au diamètre du train de tiges 3, on enfile celui-ci dans l'avant-trou jusqu'à ce qu'il en émerge. On fixe l'aléseur 10, auquel est attelée la tête de tirage 20 à

laquelle est attelée la conduite 2, en bout du train de tiges 3. Pour ce faire, l'extrémité du train de tiges 3 porte un filetage 4 avantageusement légèrement conique pour vissage à étanchéité dans le taraudage 18 prévu à l'extrémité du moyeu tubulaire 12 de l'aléseur 10.

Au moyen du train de tiges 3, on fait tourner l'aléseur 10 et on tire l'ensemble du dispositif par l'intermédiaire de ce train de tiges 3 au travers duquel par exemple on injecte sous pression de la boue de forage qui traverse le moyeu tubulaire 12 d'où elle ressort par les canaux 16 pour se mélanger aux matériaux issus du terrain 1 par l'opération d'alésage pour obtenir le forage définitif 81. Le "marin", résultat de ce mélange, traverse la fourrure cylindrique 21 de la tête de tirage 20 et est évacué à travers la conduite 2. De nombreux essais effectués ont montré qu'un tel dispositif selon l'invention donne entière satisfaction.

On peut, comme représenté sur la figure, disposer à la périphérie de la fourrure cylindrique 21 un joint ou segment d'étanchéité 40 pour être sûr de récupérer à la sortie de la conduite 2 la majeure partie de la boue de forage et du marin.

Pour faciliter le tirage de la conduite 2, on peut injecter, entre celle-ci et la paroi interne du trou alésé 81, un lubrifiant indépendant de la boue de forage. Dans ce but, la partie arrière de la fourrure cylindrique 21 de la tête de tirage 20 porte au moins une buse d'éjection 41 disposée sur un diamètre supérieur au diamètre externe de la conduite 2. Pour ce faire, la fourrure cylindrique 21 est par exemple étagée, comme représenté sur la figure. Cette buse d'éjection 41 est alimentée en lubrifiant, de manière non représentée, par une canalisation 42 d'injection de lubrifiant s'étendant à l'intérieur de la conduite 2.

Pour compenser la pression résultant du marin, notamment lorsque la dénivellation entre le point le plus haut et le point le plus bas du trou foré 81 est importante, on peut prévoir d'installer, à l'intérieur de la conduite 2, une canalisation reliée à un moyen d'aspiration.

Si l'aléseur 10 rencontre un obstacle important, par exemple une roche ou une autre conduite, il pourra aisément contourner cet obstacle sans être gêné par la tête de tirage 20 qui lui est associée, puisqu'il est relié à elle par les moyens de découplage 51. Ce contournement sera d'autant plus aisé que ces moyens de découplage sont à au moins un degré de liberté de déplacement, et avantageusement à trois ou cinq degrés de liberté dans le cas des dispositifs perfectionnés. A sa suite, la tête de tirage passera à son tour aisément par le trou de contournement, puis reprendra l'alignement avec l'aléseur dès que l'obstacle aura été franchi, grâce aussi à la présence des moyens de découplage 51 tels que définis ci-dessus.

Le dispositif, quand il comporte au moins trois degrés de liberté de déplacement, est plus particulièrement adapté pour suivre des chemins de directions générales 50 qui présentent de fortes courbures. Quand il comporte au moins cinq degrés de liberté de

déplacement, le dispositif est plus particulièrement adapté pour placer des conduites suivant des chemins de fortes courbures et sur lesquels peuvent en outre se présenter des obstacles ponctuels à contourner.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour la mise en place d'une conduite (2) dans un sol (1), comportant un aléseur (10) apte à être entraîné par un train de tiges de tirage (3) en translation suivant une direction générale donnée et en rotation autour de cette direction générale donnée et une tête de tirage (20) apte à être solidarisée à la conduite (2) à mettre en place, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre des moyens de découplage montés entre ledit aléseur (10) et ladite tête de tirage (20).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de découplage montés entre ledit aléseur (10) et ladite tête de tirage (20) sont des moyens de découplage suivant au moins un degré de liberté de déplacement.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens de découplage montés entre ledit aléseur (10) et ladite tête de tirage (20) sont des moyens de découplage suivant au moins trois degrés de liberté de déplacement.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les moyens de découplage montés entre ledit aléseur (10) et ladite tête de tirage (20) sont des moyens de découplage suivant au moins cinq degrés de liberté de déplacement.

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que lesdits moyens de découplage suivant au moins un degré de liberté de déplacement montés entre ledit aléseur (10) et ladite tête de tirage (20) comportent :

- au moins un organe de rotation libre (30) ayant un degré de liberté de déplacement, ledit organe comportant deux première et seconde parties (52, 53) montées en rotation l'une par rapport à l'autre autour d'un premier axe (54),

- des premiers moyens (55) pour monter en coopération la première partie (52) dudit organe de rotation libre (30) avec ledit aléseur (10), et

- des seconds moyens (56) pour monter en coopération la seconde partie (53) dudit organe de rotation libre (30) vec ladite tête de tirage (20), cesdits premiers et seconds moyens (55, 56) étant agencés de façon que ledit premier axe (54) puisse être sensiblement confondu avec ladite direction générale donnée (50).

6. Dispositif selon les revendications 3 et 5, caractérisé par le fait que lesdits premiers et seconds moyens (55, 56) comportent chacun un ensemble "arbre-palier" (57), chaque ensemble présentant un degré de liberté de déplacement, les deux ensembles "arbre-palier" permettant une rotation autour respectivement de deux deuxième et troisième axes (62, 63),

lesdits deuxième et troisième axes étant contenus respectivement dans deux plans perpendiculaires à ladite direction générale donnée (50).

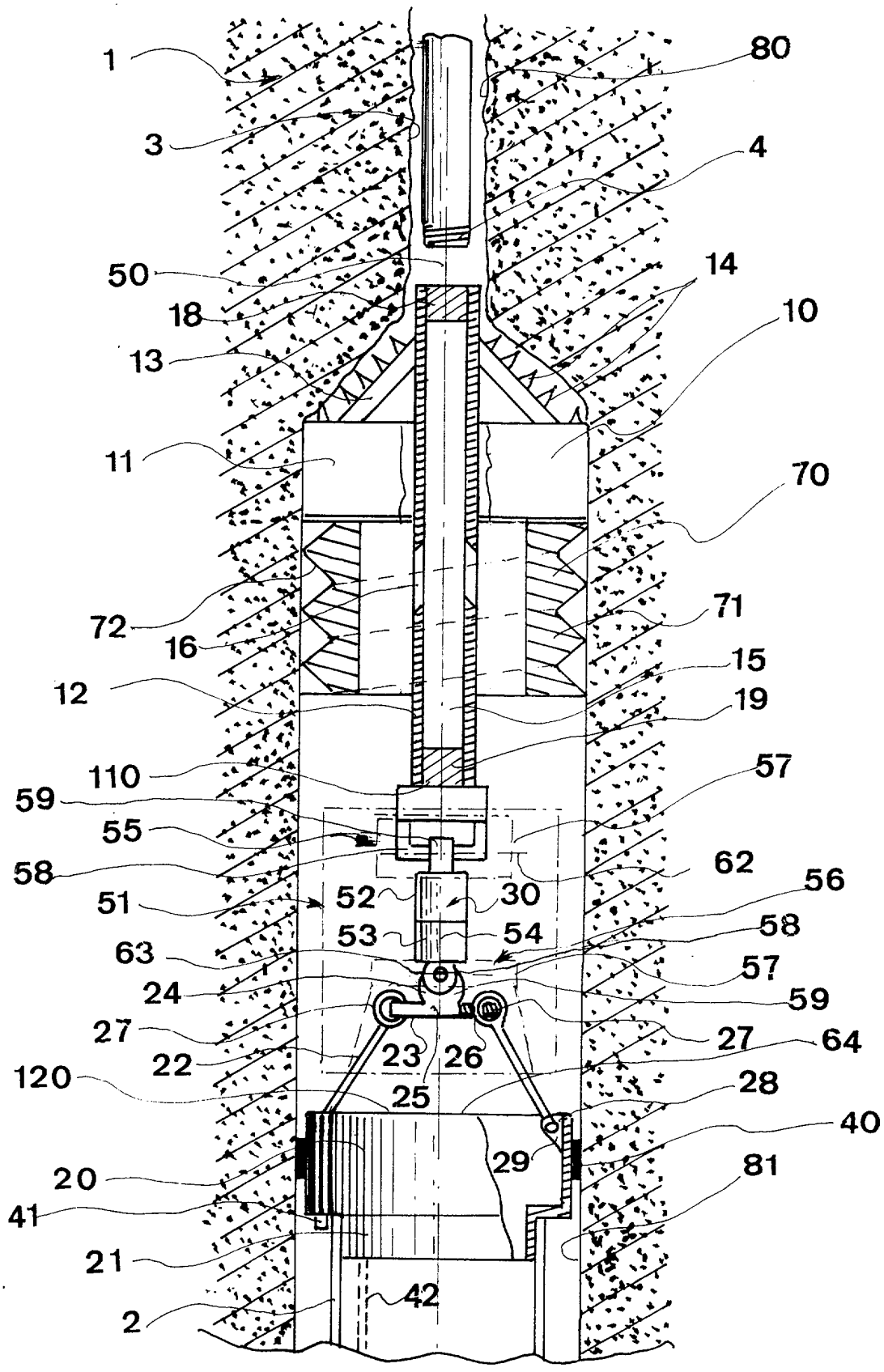
7. Dispositif selon les revendications 4 et 5, caractérisé par le fait que lesdits premiers et seconds moyens (55, 56) comportent chacun un cardan, chaque cardan présentant deux degrés de liberté de déplacement

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la tête de tirage (20) est ouverte en sorte que les matériaux arrachés au terrain (1) par l'aléseur (10) puissent être évacués par ladite ouverture (64) en traversant ladite la tête de tirage (20) et la conduite (2).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la tête de tirage (20) comprend une fourrure cylindrique (21), les seconds moyens (56) comportant en outre une pièce d'attelage (23) et des tirants (22) reliant ladite pièce d'attelage (23) et la fourrure cylindrique (21) ladite pièce d'attelage étant montée en coopération avec l'un des deux éléments de l'ensemble "arbre-palier" (57) des seconds moyens (56).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait que les tirants (22) sont des bras montés articulés, d'un côté sur la pièce d'attelage (23), et de l'autre côté sur la fourrure cylindrique (21).

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que ledit aléseur (10) comporte une queue de sortie (70) pour faciliter l'évacuation des matériaux arrachés au terrain, ladite queue de sortie de l'aléseur étant constituée par un manchon (71) dont la surface latérale (72) a sensiblement la forme d'une hélice.


1
80
3
4
50
14
18
10
13
11
70
72
71
16
15
12
19
110
57
59
55
58
62
56
51
52
30
53
54
58
63
57
24
59
27
27
64
23
26
22
120
25
28
40
29
20
81
41
21
42
2

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

2809449

N° d'enregistrement national

FA 587608
FR 0006713

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 607 257 A (BREWIS RODERICK C) 4 mars 1997 (1997-03-04) * colonne 3, ligne 4 - ligne 7; revendication 12; figures 10,11 *	1-3,5,6	E21B7/28 E21B7/20 F16L1/028
X	US 4 911 579 A (LUTZ MARK E ET AL) 27 mars 1990 (1990-03-27) * colonne 1, ligne 37 - ligne 48; figure 1 * * colonne 2, ligne 8 - ligne 18 *	1-3,5,6	
X Y	US 5 961 252 A (MERCER JOHN E ET AL) 5 octobre 1999 (1999-10-05) * colonne 3, ligne 61 - colonne 4, ligne 11; figure 4 *	1-5 7,8,11	
Y	EP 0 379 707 A (BROCHIER FA HANS) 1 août 1990 (1990-08-01) * colonne 4, ligne 25 - ligne 49; figure 2 *	7	
Y	EP 0 578 034 A (TRACTO TECHNIK) 12 janvier 1994 (1994-01-12) * colonne 3, ligne 29 - ligne 42; revendication 9; figure 5 *	8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) E21B F16L
Y	US 4 385 669 A (KNUTSEN PAUL) 31 mai 1983 (1983-05-31) * colonne 4, ligne 31 - ligne 44; figure 1 *	11	
X	WO 91 05132 A (DIAMANT BOART CRAELIUS AB) 18 avril 1991 (1991-04-18) * page 1, ligne 25 - ligne 29; figure 1 * * page 3, ligne 32 - page 4, ligne 3 *	1-3	

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
18 janvier 2001	Dantinne, P

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)