



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.02.2010 Bulletin 2010/08

(51) Int Cl.:
E21B 3/02 (2006.01) E21B 7/00 (2006.01)
E21B 7/20 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09290620.5**

(22) Date de dépôt: **07.08.2009**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(72) Inventeur: **Arsonnet, Gérard**
91160 Saulx Les Chartreux (FR)

(74) Mandataire: **Flavenot, Bernard**
Société ABRITT
17, rue du Docteur Charcot,
La Norville
91290 Arpajon (FR)

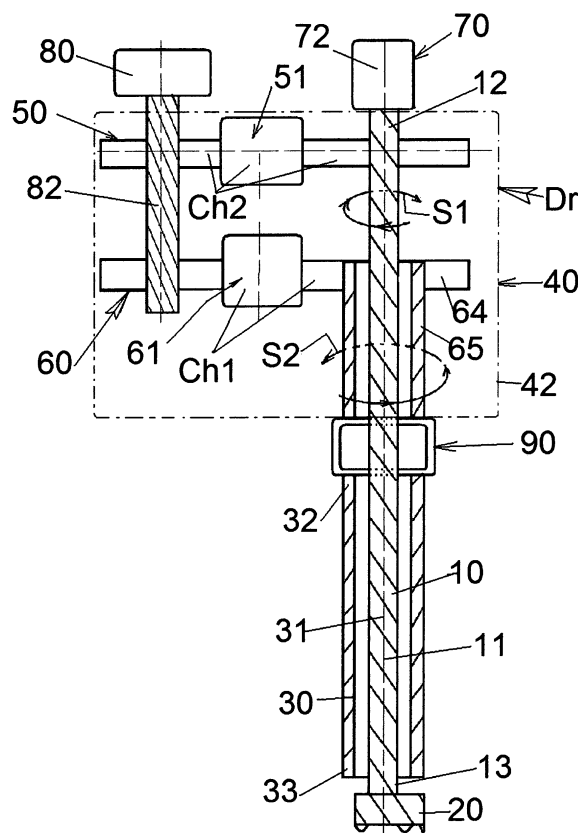
(30) Priorité: **18.08.2008 FR 0804610**

(71) Demandeur: **Arsonnet, Gérard**
91160 Saulx Les Chartreux (FR)

(54) **Dispositif pour la réalisation d'un puits dans un sol**

(57) La présente invention concerne les dispositifs Dr pour la réalisation d'un puits, en association avec une foreuse Fo.

Le dispositif selon l'invention est essentiellement caractérisé par le fait qu'il comporte une tige 10 d'axe 11, un outil de forage 20 monté en coopération avec l'extrémité distale 13 de la tige 10, un tubage 30 d'axe 31, des moyens 40 pour monter la tige 10 dans le tubage 30 de façon que les axes 11, 31 soient sensiblement confondus, les deux extrémités distales 13, 33 respectivement de la tige 10 et du tubage 20 soient sensiblement au même niveau, et l'outil de forage 20 émerge de l'extrémité distale 33 du tubage 30, des moyens 50 pour entraîner la tige en rotation autour de l'axe 11 dans un premier sens S1, et des moyens 60 pour entraîner en rotation le tubage 30 autour de l'axe 31 dans un second sens S2 opposé au premier sens S1 lorsque s'effectue le forage du puits.



Description

[0001] La présente invention concerne les dispositifs pour la réalisation, en association avec une foreuse, d'un puits dans un sol donné dans lequel il est en outre prévu la pose d'un tubage pour éviter, par exemple, que la paroi du puits ne s'effondre et pour que les opérations qui sont prévues puissent être effectuées sans entrave au fond du puits, par exemple la mesure de la pression régnant à une certaine profondeur du sol ou sous-sol, la mesure de la porosité des roches de ce sous-sol, de leur dureté, de la composition des couches, etc. Ces applications sont données à titre illustratif mais nullement limitatif.

[0002] Il est déjà connu des dispositifs pour la réalisation d'un puits dans un sol ou sous-sol, comportant essentiellement une tige dite "de forage" définie suivant un premier axe, entre une extrémité proximale et une extrémité distale, un outil de forage monté en coopération avec l'extrémité distale de la tige, des moyens pour entraîner la tige de forage en rotation autour du premier axe, et des moyens pour la faire avancer dans le sol ou sous-sol au fur et à mesure que le puits se creusait au moyen de l'outil de forage.

[0003] Il a été aussi mis au point un perfectionnement à ces dispositifs, qui a consisté à adjoindre aux moyens de forage des moyens de tubage essentiellement constitués de plusieurs tubes aboutés les uns aux autres suivant un second axe entre une extrémité proximale et une extrémité distale, et montés autour de la tige de forage de façon que les premier et second axes soient sensiblement confondus et que les deux extrémités distales respectivement de la tige de forage et du tubage soient sensiblement au même niveau, mais que l'outil de forage émerge de l'extrémité distale du tubage.

[0004] Avec un tel dispositif, il était alors possible de procéder tout à la fois au forage du puits et à son tubage au fur et à mesure que le puits se creusait.

[0005] Cependant, il est évident que les forces de frottement de la paroi extérieure des tubes formant le tubage sur la paroi du puits constitué par des roches et analogues du sous-sol, sont très importantes, ce qui ralentit de façon non négligeable la vitesse de forage.

[0006] C'est ainsi qu'il a été mis au point des dispositifs pour faciliter le tubage du puits tout en procédant à son forage dans le but de diminuer le coût de revient global d'une unité de longueur d'un puits tubé. Un tel dispositif est par exemple décrit dans le EP-A-1 936 109. Cependant, ce dispositif est très complexe, comportant par exemple trois unités d'entraînement pour assurer uniquement deux fonctions, à savoir la rotation de la tige dans un sens et la rotation du tubage dans l'autre sens.

[0007] Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser un dispositif pour la réalisation, en association avec une foreuse, d'un puits dans un sol, qui pallie les inconvénients mentionnés ci-dessus, qui soit d'une structure plus simple et moins coûteuse, et qui soit facile à utiliser avec en outre un service de maintenance aisé.

[0008] Plus précisément, la présente invention a pour

objet un dispositif pour la réalisation, en association avec une foreuse, d'un puits dans un sol donné, tel que défini dans la revendication générique annexée.

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :

La figure 1 représente, en une coupe longitudinale, un schéma de principe du dispositif selon l'invention pour la réalisation d'un puits dans un sol ou sous-sol, et

La figure 2 représente, dans une vue de face et en partie en coupe longitudinale, une réalisation industrielle concrète du dispositif selon l'invention en accord avec le schéma de principe selon la figure 1.

[0010] Il est précisé que les deux figures représentent essentiellement un seul mode de réalisation de l'objet selon l'invention, mais qu'il peut exister d'autres modes de réalisation qui répondent à la définition de cette invention.

[0011] En référence indépendamment aux figures 1 et 2, la présente invention concerne un dispositif Dr pour la réalisation d'un puits Pu dans un sol donné So (figure 2), en association avec une foreuse Fo schématiquement évoquée sur la figure 2, comme celles qui sont proposées par les Sociétés APAGEO et GEOMATECH.

[0012] Le dispositif Dr comporte une tige 10 dite "de forage" définie suivant un premier axe 11 entre une extrémité proximale 12 (apte à être hors du sol) et une extrémité distale 13 (apte à être dans le sol), un outil de forage 20 monté en coopération avec l'extrémité distale 13 de la tige 10, un tubage 30 défini suivant un second axe 31 entre une extrémité proximale 32 et une extrémité distale 33, des moyens 40 pour monter la tige 10 dans le tubage 30 de façon que les premier et second axes 11, 31 soient sensiblement confondus, que les deux extrémités distales 13, 33 respectivement de la tige 10 et du tubage 30 soient sensiblement au même niveau, et que l'outil de forage 20 émerge de l'extrémité distale 33 du tubage 30, et des moyens 50 pour entraîner la tige en rotation autour du premier axe 11 dans un premier sens S1 pour creuser le puits au moyen de l'outil de forage 20, ces moyens 50 étant généralement connus des hommes du métier sous la terminologie "tête de rotation".

[0013] L'outil de forage 20 peut être de tous types. Mais, dans les applications qui sont les plus courantes avec ce genre de dispositif pour la réalisation d'un puits, par exemple la mesure de certains paramètres d'un terrain ou sous-sol à des profondeurs de l'ordre de quelque dizaine de mètres, ou d'une à quelques centaines de mètres, un tel outil de forage 20 est par exemple du type percuteur, tarière, comme celles qui sont connues sous la dénomination TRICONE, outil à lames ou analogue.

[0014] La tige 10 est généralement constituée d'une pluralité de portions de tige aptes à s'abouter les unes aux autres, par exemple par vissage, clavetage ou ana-

logue, pour former une tige 10 de la longueur voulue, au fur et à mesure de la progression du creusement du puits.

[0015] Quant au tubage 30 il est généralement constitué d'une pluralité de tubes aptes à être aboutés les uns aux autres de façon amovible, par exemple aussi, comme pour les portions de tige, par vissage, clavetage ou analogue.

[0016] Le dispositif comporte en outre des moyens 60 pour entraîner en rotation le tubage 30 autour du second axe 31 dans un second sens S2 opposé au premier sens S1 de la rotation de la tige, lorsque s'effectue le forage du puits dans le sol au moyen de l'outil de forage 20.

[0017] Il est précisé que les rotations dans les sens S1 et S2 peuvent être respectivement "droite" et "gauche", selon la terminologie dans le domaine concerné par l'invention, ou inversement. De même, les deux vitesses de rotation respectivement de la tige 10 et du tubage 30 peuvent être, en valeur absolue, égales ou différentes, à la seule condition quelles soient de signes contraires ou de sens opposés selon la définition de l'invention.

[0018] Selon une caractéristique essentielle de l'invention, comme illustré schématiquement sur la figure 1 et partiellement sur la figure 2, les moyens 50 pour entraîner la tige 10 en rotation dans un premier sens S1 autour de son axe 11 et les moyens 60 pour entraîner le tubage 30 en rotation dans un second sens S2 opposé au premier autour de son axe 31, sont constitués par un seul et unique moteur d'entraînement 80 comprenant un arbre de sortie 82, et deux ensembles 51, 61 de pignons d'engrenage, les deux ensembles 51, 61 étant reliés à l'arbre de sortie 82 et, respectivement, à l'extrémité proximale 12 de la tige 10 et à l'extrémité proximale 32 du tubage 30, les deux ensembles comprenant chacun une chaîne de pignons d'engrenage Ch1, Ch2, la chaîne de l'un comprenant un nombre N de pignons d'engrenage, et la chaîne de l'autre un nombre Y de pignons d'engrenage égal à $N + x$, N étant un nombre entier quelconque et x un nombre entier impair.

[0019] A titre d'exemple de mode réalisation préférentiel, le moteur d'entraînement 80 est avantageusement l'un des moteurs suivants: pneumatique, hydraulique, fluide, électrique.

[0020] De préférence, comme illustré sur les deux figures, la chaîne de pignons d'engrenage Ch2 montée en coopération avec l'extrémité proximale 32 du tubage 30 comporte un pignon final 64 et un manchon 65 solidaire de ce pignon final en y étant fixé par l'une de ses deux extrémités tout en étant centré sur la tige 10. Le manchon 65 est fixé sur le pignon final 64, par exemple par soudage, ou par une réalisation en une seule pièce du pignon final 64 et du manchon 65.

[0021] Le dispositif Dr pour la réalisation d'un puits Pu comporte en outre des moyens de couplage démontables 90 pour relier l'extrémité du manchon 65 opposée à celle qui est solidaire du pignon final 64, avec l'extrémité proximale 32 du tubage 30.

[0022] Un exemple de ces moyens de couplage démontables 90 est illustré sur la figure 2, comportant très

schématiquement un manchon d'accouplement 94, un embout 96 fixé sur une des extrémités de ce manchon d'accouplement 94 et apte à se fixer sur l'extrémité proximale 32 des tubes du tubage 30, par exemple par vissage si les tubes du tubage se vissent les uns dans les autres, l'autre extrémité du manchon d'accouplement 94 comportant des moyens d'encliquetage 98, par exemple clavette, clips ou tout autre moyen approprié amovible du domaine de l'homme du métier, aptes à coopérer avec l'extrémité libre du manchon 65.

[0023] Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens 40 pour monter la tige 10 dans le tubage 30 comportent un boîtier de montage 42 et des moyens pour monter en coopération le boîtier de montage avec les extrémités proximales 12, 32 respectivement de la tige 10 et du tubage 30, de façon que ces deux extrémités proximales 12, 32 soient aptes à coopérer avec respectivement les deux ensembles 51, 61 de pignons d'engrenage.

[0024] Dans ce cas, il est alors très avantageux, notamment pour une sécurité de fonctionnement, pour la fiabilité des pignons, mais aussi pour la sécurité des foreurs, que les deux ensembles 51, 61 de pignons d'engrenage soient montés en coopération avec les extrémités proximales 12, 32 respectivement de la tige 10 et du tubage 30, dans le boîtier 42 schématiquement évoqué en traits-points sur la figure 1 et en coupe sur la figure 2.

[0025] Selon une autre caractéristique essentielle de l'invention, le dispositif comporte en outre des moyens 70 pour appliquer des forces de percussion sur au moins l'un des deux éléments suivants : extrémité proximale 12 de la tige 10, extrémité proximale 32 du tubage 30, mais de préférence sur la seule extrémité proximale 12 de la tige. Ces moyens 70 pour appliquer des forces de percussion sont, par exemple mais de façon préférentielle, constitués d'un marteau hydraulique ou pneumatique bien connu en lui-même des hommes du métier et qui ne sera donc pas plus amplement décrit ici dans l'unique souci de simplifier la présente description.

[0026] Le dispositif Dr pour la réalisation d'un puits tel que décrit ci-dessus fonctionne et s'utilise de la façon suivante :

[0027] Quand il est nécessaire de forer un puits Pu avec tubage, le dispositif Dr est monté de façon connue en soi sur la foreuse Fo, de façon que les deux axes 11, 31 soient généralement verticaux.

[0028] Une première portion de tige de forage 10 est montée dans un premier tube du tubage 30 comme décrit et illustré sur les deux figures, le dispositif étant généralement positionné, du moins sa partie tête de rotation comme définie précédemment, au plus haut sur la foreuse Fo.

[0029] Le moteur d'entraînement 80 est mis en route. La tige 10 avec son outil de forage 20 est alors entraînée en rotation autour de l'axe 11 dans le sens S1, l'outil 20 commençant à pénétrer dans le sol So. Le premier tube du tubage est simultanément entraîné en rotation autour de son axe 31, dans le sens S2 opposé au premier S1

et commence à pénétrer dans le sol.

[0030] De façon tout à fait préférentielle, en même temps, la force de percussion alternative donnée par le marteau 72 est appliquée sur l'extrémité proximale 12 de la tige 10.

[0031] Au fur et à mesure que le puits se fore, la partie haute du dispositif, celle qui comporte essentiellement le moteur, le marteau et le boîtier et qui est généralement dénommée "tête de rotation", descend le long de la foreuse, jusqu'à son point le plus bas, c'est-à-dire sur une distance sensiblement égale à la longueur d'une portion de tige et/ou d'un tube de tubage, car une portion de tige et un tube de tubage sont généralement de même longueur. La tige 10, l'outil de forage 20 et le tubage 30 descendent bien entendu dans le même mouvement que la tête de rotation.

[0032] Les moyens de couplage 90 sont alors démontés et l'extrémité proximale 12 de la première portion de tige de forage 20 est désaccouplée des moyens de rotation 50 et du boîtier 42 puis, au premier couple "portion de tige-tube de tubage" déjà présent, est ajouté un nouveau couple, après avoir eu soin, évidemment, de remonter la partie haute du dispositif Dr au point le plus haut de la foreuse Fo.

[0033] Dans ce nouvel état, le dispositif Dr peut à nouveau être commandé comme décrit précédemment pour continuer le forage du puits. Ces opérations se renouvellent autant de fois que nécessaire pour arriver à la profondeur désirée du puits.

[0034] Lors du forage du puits, la triple action (i) de la rotation dans le sens S2 des tubes de tubage en sens inverse de (ii) la rotation dans le sens S1 de la tige 10 et (iii) des forces de percussion sur l'extrémité proximale 12, l'outil de forage 20 pénètre dans le sol, de même que les tubes de tubage. Mais la rotation du tube sur lui-même en sens contraire par rapport au sens de rotation de la tige, lui permet de mieux pénétrer dans le sol, et donc de pénétrer à une vitesse supérieure à celle qu'il aurait s'il était introduit dans ce même sol en étant simplement entraîné en translation par l'avancement de la tige, c'est-à-dire sans être animé de la rotation définie ci-dessus.

[0035] De ce fait, le frottement du tubage sur la paroi du puits est fortement réduit et l'outil 20 peut donc plus rapidement pénétrer dans le sol pour la réalisation du puits, tout en donnant un aussi bon résultat. Le puits est de ce fait réalisé de façon tout à fait satisfaisante puisque le tubage descend en même temps que le puits se fore, mais plus rapidement qu'avec les dispositifs de l'art antérieur décrits au préambule.

Revendications

1. Dispositif (Dr) pour la réalisation, en association avec une foreuse (Fo), d'un puits dans un sol donné, ledit dispositif comportant :

- une tige (10) définie suivant un premier axe

(11) entre une extrémité proximale (12) et une extrémité distale (13),

- un outil de forage (20) monté en coopération avec l'extrémité distale (13) de la tige (10),

- un tubage (30) défini suivant un second axe (31) entre une extrémité proximale (32) et une extrémité distale (33),

- des moyens (40) pour monter la tige (10) dans ledit tubage (30) de façon que les premier et second axes (11, 31) soient sensiblement confondus, que les deux extrémités distales (13, 33) respectivement de la tige (10) et du tubage (20) soient sensiblement au même niveau, et que l'outil de forage (20) émerge de l'extrémité distale (33) du tubage (30),

- des moyens (50) pour entraîner ladite tige en rotation autour du premier axe (11) dans un premier sens (S1) pour creuser le puits au moyen du dit outil de forage (20), et

- des moyens (60) pour entraîner en rotation ledit tubage (30) autour du second axe (31) dans un second sens (S2) opposé au premier sens (S1) lorsque s'effectue le forage du puits dans le sol au moyen de l'outil de forage (20),

caractérisé par le fait que les moyens (50) pour entraîner ladite tige en rotation dans un premier sens (S1) et les moyens (60) pour entraîner le tubage (30) en rotation dans un second sens (S2) opposé au premier sens sont constitués par :

- un seul moteur d'entraînement (80) comprenant un arbre de sortie (82), et

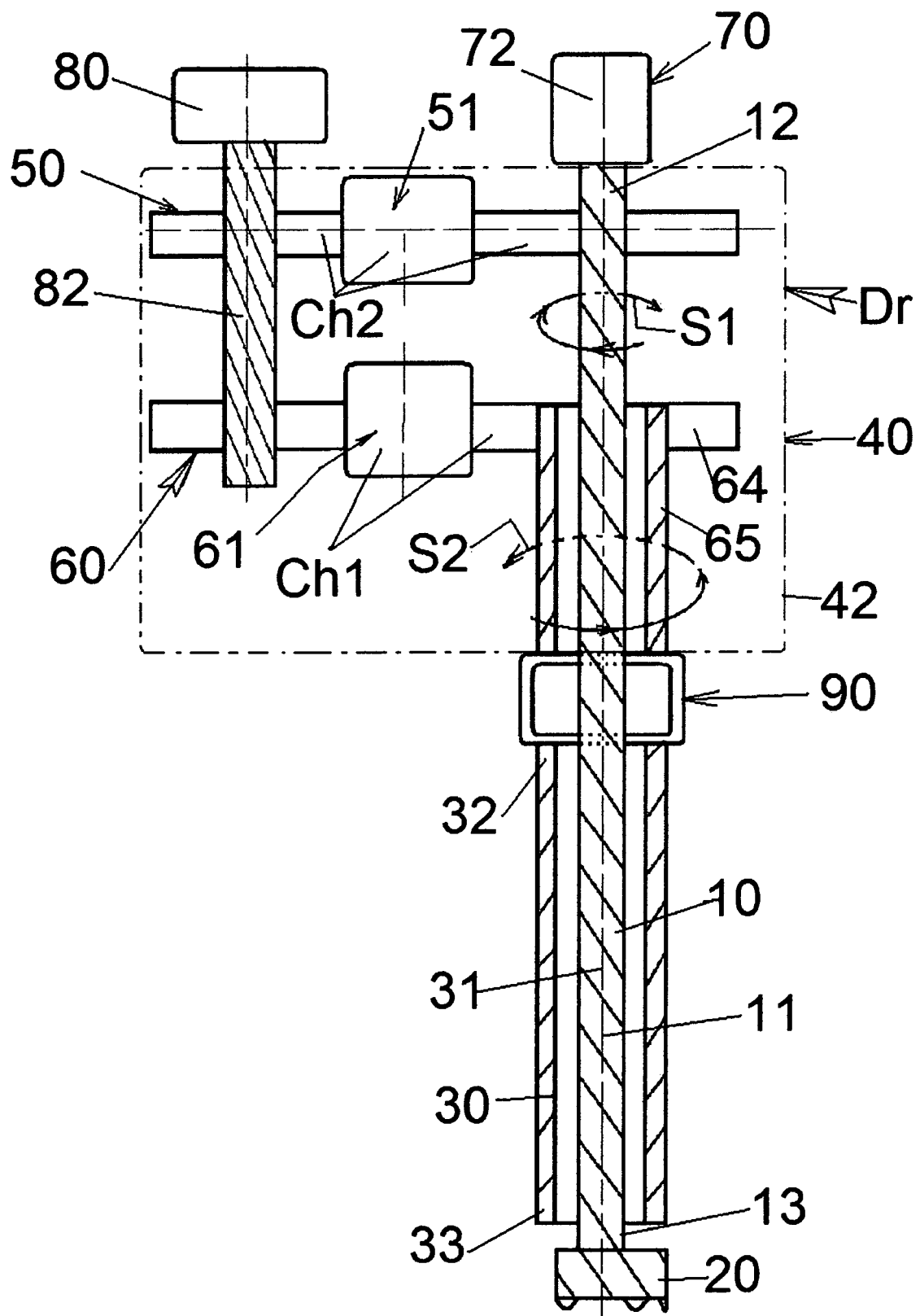
- deux ensembles (51, 61) de pignons d'engrenage, les deux ensembles (51, 61) étant reliés au dit arbre de sortie et, respectivement, à l'extrémité proximale (12) de la tige (10) et à l'extrémité proximale (32) du tubage (30), les deux ensembles comprenant chacun une chaîne de pignons d'engrenage (Ch1, Ch2), la chaîne de l'un comprenant un nombre N de pignons d'engrenage et la chaîne de l'autre comprenant N + x pignons d'engrenage, N étant un nombre entier quelconque et x un nombre entier impair.

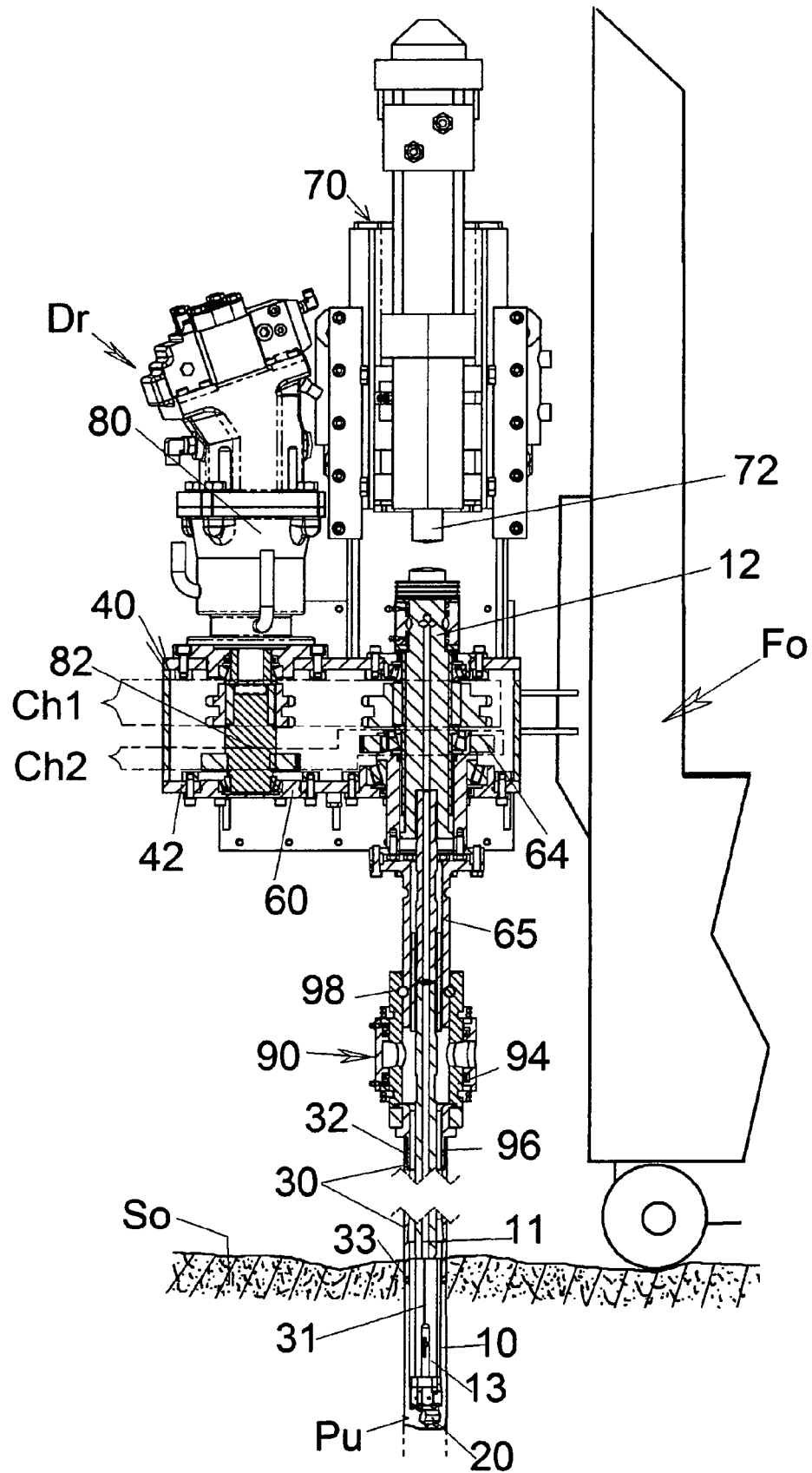
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la chaîne de pignons d'engrenage (Ch2) montée en coopération avec l'extrémité proximale (32) du tubage (30) comporte un pignon final (64) et un manchon (65) solidaire de ce pignon final par une de ses deux extrémités, ledit manchon étant monté centré sur la tige (10).

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé par le fait qu'il** comporte en outre des moyens de couplage démontables (90) pour relier l'extrémité du manchon opposée à celle qui est solidaire du pignon final (64) avec l'extrémité proximale (32) du tubage

(30).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** ledit moteur d'entraînement (80) est l'un des moteurs suivants : pneumatique, 5
fluidique, électrique.
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il** comporte en outre 10
des moyens (70) pour appliquer des forces de percussion sur au moins l'un des deux éléments suivants : extrémité proximale (12) de la tige (10), extrémité proximale (32) du tubage (30).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé par 15**
le fait que les moyens (70) pour appliquer des forces de percussion sont constitués par l'un des marteaux suivants : marteau pneumatique, marteau hydraulique.
20
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les moyens (40) 25
pour monter la tige (10) dans le tubage (30) comportent un boîtier de montage (42) et des moyens pour monter en coopération ledit boîtier de montage avec 30
les extrémités proximales (12, 32) respectivement de la tige (10) et du tubage (30), de façon que ces deux extrémités proximales (12, 32) soient aptes à coopérer avec respectivement les deux ensembles (51, 61) de pignons d'engrenage.
35
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé par 40**
le fait que les deux ensembles (51, 61) de pignons d'engrenage sont montés en coopération avec les extrémités proximales (12, 32) respectivement de la tige (10) et du tubage (30), dans ledit boîtier (42).
45
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le tubage (30) est 50
constitué d'une pluralité de tubes aptes à être aboutés les uns aux autres de façon amovible.
55







EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 09 29 0620

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)
A	US 2008/164044 A1 (UELHOFF HENDRIK [DE] ET AL) 10 juillet 2008 (2008-07-10) * page 2, alinéa 31 - page 3, alinéa 47; figure 1 *	1-9	INV. E21B3/02 E21B7/00 E21B7/20
A	DE 199 06 687 A1 (KLEMM BOHRTECH [DE] KLEMM BOHRTECHNIK ZWEIGNIEDERL [DE]) 24 août 2000 (2000-08-24) * colonne 1, ligne 39 - colonne 3, ligne 31; figure 1 *	1-9	
A	DE 41 07 834 A1 (DELMAG MASCHINENFABRIK [DE]) 17 septembre 1992 (1992-09-17) * le document en entier *	1-9	
A	US 6 761 231 B1 (DOCK MATTHEW L [US] ET AL) 13 juillet 2004 (2004-07-13) * le document en entier *	1-9	
A	US 2008/169129 A1 (PATTERSON WILLIAM N [US]) 17 juillet 2008 (2008-07-17) * abrégé *	1-9	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC)
A	EP 0 770 759 A (CAMCO DRILLING GROUP LTD [GB]) 2 mai 1997 (1997-05-02) * le document en entier *	1-9	E21B
A	WO 2005/003505 A (CHARLES MACHINE WORKS [US]; SELF KELVIN P [US]; GUNSAULIS FLOYD R [US]) 13 janvier 2005 (2005-01-13) * abrégé; figure 3 *	1-9	
A	GB 1 221 198 A (ROCK FALL COMPANY LTD) 3 février 1971 (1971-02-03) * le document en entier *	1-9	
A	GB 818 939 A (JACQUES DESVAUX; FRANCOIS BERTHET) 26 août 1959 (1959-08-26) * le document en entier *	1-9	
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search Munich		Date of completion of the search 20 novembre 2009	Examiner Morrish, Susan
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document	

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C01)

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 09 29 0620

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

20-11-2009

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008164044 A1	10-07-2008	AT 431895 T	15-06-2009
		CN 101235704 A	06-08-2008
		EP 1936109 A1	25-06-2008
		ES 2325453 T3	04-09-2009
DE 19906687 A1	24-08-2000	IT MI20000252 A1	16-08-2001
DE 4107834 A1	17-09-1992	NONE	
US 6761231 B1	13-07-2004	NONE	
US 2008169129 A1	17-07-2008	CA 2675198 A1	24-07-2008
		EP 2115264 A2	11-11-2009
		WO 2008088707 A2	24-07-2008
EP 0770759 A	02-05-1997	GB 2306528 A	07-05-1997
WO 2005003505 A	13-01-2005	AU 2004254383 A1	13-01-2005
		CA 2530398 A1	13-01-2005
		CN 101484658 A	15-07-2009
		DE 602004010127 T2	18-09-2008
		EP 1644608 A1	12-04-2006
GB 1221198 A	03-02-1971	NONE	
GB 818939 A	26-08-1959	NONE	

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1936109 A [0006]