

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 242 307
B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45

Date de publication du fascicule du brevet:
26.07.89

51

Int. Cl.*: **E 21 B 4/02, E 21 B 4/16,
E 21 B 7/12**

21

Numéro de dépôt: **87400902.0**

22

Date de dépôt: **17.04.87**

54

Dispositif pour le forage immergé de fondations.

30

Priorité: **17.04.86 FR 8605529**

43

Date de publication de la demande:
21.10.87 Bulletin 87/43

45

Mention de la délivrance du brevet:
26.07.89 Bulletin 89/30

84

Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

56

Documents cités:
**WO-A-83/00183
DE-A- 2 362 425
DE-U- 3 405 794
FR-A- 2 146 531
FR-A- 2 588 297
GB-A- 762 749
US-A- 4 256 191
US-A- 4 298 077**

73

Titulaire: **SOLETANCHE Société Anonyme dite:, 6 rue de
Watford, F-92005 Nanterre (FR)**

72

Inventeur: **Barthelemy, Hervé, 43 rue des Ponts,
F-78290 Croissy-sur Seine (FR)**
Inventeur: **Bollinger, Karl, 19 rue Eugène Sue,
F-92500 Rueil-Malmaison (FR)**
Inventeur: **Brochier, Michel, 7 rue du Hameau des
Joncherettes, F-91100 Palaiseau (FR)**
Inventeur: **Gau, Maurice, 49 avenue du Vercors,
F-78310 Maurepas (FR)**
Inventeur: **Legendre, Yves, 22 rue des Pâtures,
F-77118 Balloy (FR)**

74

Mandataire: **Nony, Michel et al, Cabinet NONY &
CIE 29, rue Cambacérés, F-75008 Paris (FR)**

EP 0 242 307 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un dispositif pour le forage immergé de fondations, et plus particulièrement un tel dispositif du type comprenant au moins une fraise et une pompe de refoulement des déblais, et des moteurs hydrauliques pour entraîner ladite fraise et ladite pompe.

L'exploitation de gisements d'hydrocarbures à grande profondeur fait de plus en plus appel à des plate-formes de production qui nécessitent l'utilisation de points d'ancrage de très forte capacité. C'est le cas par exemple des plateformes dites « à câbles tendus ».

De tels points d'ancrage, capables par exemple de reprendre des efforts verticaux ou horizontaux de l'ordre de 1000 ou 2000 tonnes, nécessitent la réalisation dans le sol, sous plusieurs centaines de mètres d'eau, de piles de plusieurs mètres carrés de section et de plusieurs dizaines de mètres de hauteur, et nécessitent par conséquent la réalisation de forages correspondants.

Le forage rotatif étant exclu pour réaliser de tels points d'ancrage, d'autres solutions ont déjà été proposées.

C'est ainsi que la demande de brevet français n° 8 514 939 (FR-A-2 588 297) décrit un dispositif comprenant:

- un appareil de forage possédant une tête reliée par un vérin hydraulique d'avance à un corps muni de fraises, cet appareil étant en outre muni d'une pompe de refoulement des déblais et de moteurs hydrauliques pour entraîner les fraises et la pompe;

- un ensemble tubulaire rigide comportant une canalisation pour le refoulement des déblais et des canalisations d'alimentation du vérin et des moteurs en fluide hydraulique;

- des moyens de liaison entre la tête de l'appareil de forage et l'extrémité inférieure de l'ensemble tubulaire;

- des moyens de support disposés sur le fond marin en tête du forage, agencés pour supporter des moyens de blocage de l'ensemble tubulaire; et

- des moyens de suspension du dispositif à un navire; des moyens étant prévus pour la fourniture de fluide hydraulique, et des conduits de liaison étant prévus entre ces moyens de fourniture de fluide et l'extrémité de l'ensemble tubulaire.

Ce dispositif est toutefois limité, à très grande profondeur, par le poids et le coût de l'ensemble tubulaire, et par la puissance requise pour assurer la circulation du fluide hydraulique.

La présente invention vise à fournir un dispositif de forage mieux adapté aux très grandes profondeurs.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif pour le forage immergé de fondations, comprenant au moins une fraise et une pompe de refoulement des déblais, et des moteurs hydrauliques pour entraîner ladite fraise et ladite pompe, caractérisé par le fait qu'il comprend une turbine hydraulique susceptible de fonctionner à l'aide d'un fluide tel que l'eau de mer, et une centrale hydraulique entraînée par ladite turbine et agencée pour alimenter lesdits moteurs hydrauliques.

Contrairement à ce qui était le cas auparavant, le

dispositif selon l'invention comprend par conséquent sa propre installation de puissance constituée par la centrale hydraulique. L'énergie primaire est fournie très simplement à partir du navire de service sous la forme, par exemple, d'eau de mer sous pression, qui peut être obtenue notamment à l'aide des pompes à boue de forage dont sont équipés tous les navires de forage.

Par ailleurs, la puissance nécessaire est considérablement diminuée puisqu'il n'y a plus de circulation de fluide hydraulique entre le dispositif et la surface, mais uniquement l'injection à l'entrée de la turbine de fluide tel que l'eau de mer sous pression, qui est ensuite évacuée au fond du forage.

On remarquera de plus que le dispositif selon l'invention ne nécessite aucun transfert électrique de puissance entre la surface et le fond et évite par conséquent l'utilisation d'un câble de forte capacité qui pose des problèmes difficiles à résoudre en raison de la profondeur d'exploitation envisagée.

Dans un mode de réalisation préféré, le dispositif selon l'invention comprend deux fraises d'axes horizontaux tournant en sens inverse.

Afin de réaliser le plus simplement possible la régulation de vitesse de la turbine, on peut prévoir un clapet de décharge s'ouvrant sous l'effet d'une augmentation de pression à l'entrée de la turbine causée par une survitesse.

De préférence, l'échappement de la turbine est dirigée sur les outils de la fraise afin d'en assurer le nettoyage.

La centrale hydraulique peut comprendre une pluralité de pompes hydrauliques, par exemple une par moteur, entraînées par ladite turbine par l'intermédiaire d'une boîte de répartition mécanique.

Dans un mode de réalisation particulier, le dispositif selon l'invention peut comprendre une tête formant une première boîte de distribution pour l'alimentation de ladite turbine et le refoulement des déblais.

Cette tête peut être reliée au corps du dispositif par au moins un vérin d'avance alimenté par ladite centrale hydraulique.

La tête peut par ailleurs être reliée par une conduite à deux voies à une deuxième boîte de distribution connectée, d'une part à des moyens pour fournir le fluide d'alimentation de la turbine, et d'autre part à un flexible d'évacuation des déblais.

On décrira maintenant à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation particulier de l'invention en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue d'ensemble du dispositif selon l'invention ainsi que d'un navire à partir duquel il est mis en oeuvre, et

- la figure 2 est une vue en élévation de l'ensemble turbine/centrale hydraulique du dispositif.

La figure 1 représente d'une façon générale l'appareil de forage 1, relié par un train de tiges 2, du type tiges de forage, à un navire de service 3 qui peut être par exemple un navire à positionnement dynamique.

Le train de tiges 2 est suspendu au navire par sa partie supérieure à l'aide d'un treuil de manoeuvre 4. Le navire 3 porte par ailleurs une pompe 5 du type pompe à boue, reliée par l'intermédiaire d'un flexible

6 à une tête d'injection 7 du fluide sous pression, par exemple de l'eau de mer, dans le train de tiges 2.

Un treuil 8 permet le déroulement d'un câble électrique 9 de faible puissance, permettant d'alimenter les organes électriques, tels que les instruments de mesure, de l'appareil 1, et un autre treuil 10 permet le déroulement d'un autre câble électrique 11, également de faible puissance, permettant l'alimentation des vérins électriques du dispositif de guidage et de blocage 12 qui sera décrit ci-après.

Le train de tige 2 se termine à sa partie inférieure par une boîte de distribution 13 reliée par une conduite à deux voies 14 à une autre boîte de distribution 15.

La conduite à deux voies 14 est constituée par exemple par deux tubes concentriques.

La voie de la conduite 14 provenant, par l'intermédiaire de la boîte de distribution 13, du train de tiges 2, est dirigée vers une turbine hydraulique 16, par l'intermédiaire de la boîte de distribution 15 et d'un conduit flexible 17.

L'autre voie de la conduite 14 est reliée à sa partie supérieure, par l'intermédiaire de la boîte de distribution 13, à un flexible 18 d'évacuation des déblais et à sa partie inférieure, par l'intermédiaire de la boîte de distribution 15, à un conduit télescopique 19 de refoulement des déblais.

La conduite 14 possède une longueur telle que la boîte de distribution 13 se trouve au-dessus des moyens de guidage et de blocage 12 lorsque le dispositif 1 est au fond du forage.

La turbine 16 est munie d'un clapet 20 commandé par la pression d'admission de la turbine, c'est-à-dire la pression dans le conduit 17, pour réguler la vitesse de la turbine suivant la puissance demandée.

L'échappement 21 de la turbine est dirigé par un conduit, non représenté, vers les fraises qui seront décrites ci-après afin d'en nettoyer les pics de forage.

Le rotor de la turbine 16 est relié, par l'intermédiaire d'un accouplement 22, à une boîte de répartition mécanique 23 faisant également office de réducteur, et munie de plusieurs sorties susceptibles d'entraîner un ensemble de pompes hydrauliques 24.

L'arbre primaire de la boîte de répartition 23 porte par ailleurs un dispositif 25 de contrôle de vitesse.

La boîte de répartition 23, les pompes 24 et le dispositif de contrôle de vitesse 25 sont placés dans un carter d'huile 26.

Le dispositif de forage 1 comprend par ailleurs deux fraises 27 à axe horizontal et tournant en sens inverse, de manière à ramener les déblais vers une buse d'aspiration 28 connectée à une pompe 29 de refoulement des déblais. La sortie de la pompe 29 est connectée au conduit de refoulement 19.

Les fraises 27 et la pompe 29 sont chacune entraînée par un des moteurs hydrauliques alimentés par des pompes hydrauliques 24.

Par ailleurs, la boîte de distribution 15 est reliée au corps du dispositif 1 par un vérin hydraulique d'avance 30, également alimenté par une des pompes 24.

On peut donc résumer de la façon suivante l'alimentation en énergie du dispositif selon l'invention:

— L'énergie primaire constituée dans le cas présent par de l'eau de mer sous pression est obtenue à partir de la pompe 5.

Cette eau de mer sous pression est transmise au dispositif 1 par l'intermédiaire du flexible 5, de la tête d'injection 7, du train de tiges 2, de la boîte de distribution 13, et d'une des voies de la conduite 14.

— Cette eau de mer sous pression alimente ensuite la turbine 16 par l'intermédiaire de la boîte de distribution 15 et de la conduite 17, puis est évacuée, de préférence sur les pics des fraises 27.

— L'énergie mécanique engendrée par la turbine 16 est transmise par l'intermédiaire de l'accouplement 22 à la centrale hydraulique constitué par la boîte de répartition 23 et les pompes 24.

— Ces pompes 24 alimentent à leur tour en énergie les moteurs hydrauliques des fraises 27 et de la pompe 29.

L'ensemble de guidage et de blocage 12 est composé d'une structure inférieure 31 et d'une structure supérieure 32, des mors de blocage 33 pour la conduite 14 étant montés sur la structure supérieure 32, à partir de laquelle ils sont actionnables au moyen de vérins électriques 34 alimentés par le câble 11.

La structure inférieure 31 forme deux ensembles de surfaces de guidage 35 et 36 respectivement. Les surfaces de guidage 35 forment un cône de rentrée permettant de guider le dispositif de forage 1 dans un forage déjà partiellement réalisé lorsque, pour une raison quelconque, il a dû en être retiré. Les surfaces de guidage 36 coopèrent avec d'autres surfaces de guidage 37 prévues sur la structure supérieure 32 pour assurer, lors d'une telle rentrée, un repositionnement correct entre les structures inférieure 31 et supérieure 32.

Le forage s'effectue par un fonctionnement alternatif du vérin 30 et des mors 33, comme cela est décrit dans la demande de brevet français 8 514 939.

Revendications

1. Dispositif pour le forage immergé de fondations, comprenant au moins une fraise (27) et une pompe (29) de refoulement des déblais, et des moteurs hydrauliques pour entraîner ladite fraise et ladite pompe, dispositif comprenant en outre une turbine hydraulique (16) susceptible de fonctionner à l'aide d'un fluide tel que l'eau de mer, une centrale hydraulique (23, 24) entraînée par ladite turbine et agencée pour alimenter lesdits moteurs hydrauliques, et une tête formant une première boîte de distribution (15) pour l'alimentation de la turbine et le refoulement des déblais, ladite tête étant reliée par une conduite à deux voies (14) à une deuxième boîte de distribution (13), connectée d'une part à des moyens (2) pour fournir le fluide d'alimentation de la turbine, et d'autre part à un flexible (18) d'évacuation des déblais.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend deux fraises d'axes horizontaux tournant en sens inverse.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la turbine hydraulique est munie d'un clapet de décharge (20).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'échappement (21) de la turbine est dirigé sur les outils de la fraise.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que ladite centrale hydraulique comprend une pluralité de pompes hydrauliques (24) entraînées par ladite turbine par l'intermédiaire d'une boîte de répartition mécanique (23).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que ladite tête est reliée au corps du dispositif par au moins un vérin d'avance (30) alimenté par ladite centrale hydraulique.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Unterwasserbohren für Fundamente mit wenigstens einem Fräser (27) und einer Abraum-Rückförderpumpe (29) sowie Hydromotoren für den Antrieb des genannten Fräasers, wobei diese Vorrichtung ferner eine Wasserturbine (16), die mit Hilfe eines Fluids wie z.B. Meerwasser betrieben werden kann, ein von der vorgenannten Wasserturbine angetriebenes und für die Versorgung der Hydromotoren eingerichtetes Wasserkraftwerk (23, 24) und einen ersten Verteilerkasten (15) für die Versorgung der Turbine und die Rückförderung von Abraum bildenden Kopf umfasst, wobei der genannte Kopf durch eine Zweiwegleitung (14) mit einem zweiten Verteilerkasten (13) verbunden ist, der einerseits an Mittel (2) zur Bereitstellung der Versorgungsflüssigkeit für die Turbine und andererseits an einen Schlauch (18) zur Abführung des Abraums angeschlossen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie zwei gegensinnig umlaufende Horizontalfräser umfasst.

3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserturbine mit einem Ausflussventil (20) versehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslass (21) der Turbine gegen die Fräswerkzeuge gerichtet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden An-

sprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Wasserkraftwerk eine Mehrzahl von Hydropumpen (24) umfasst, die von der genannten Turbine über einen mechanischen Verteilerkasten (23) angetrieben werden.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Kopf mit dem Gehäuse der Vorrichtung durch wenigstens einen von dem genannten Wasserkraftwerk gespeisten Vorschubzylinder (30) verbunden ist.

Claims

1. A device for the immersed drilling of foundations, including at least one cutter (27) and a discharge pump (29) for the spoil, and hydraulic motors for driving said cutter and said pump, which device includes moreover a hydraulic turbine (16) adapted for operating with the assistance of a fluid such as sea water, a hydraulic power plant (23, 24) driven by said turbine and arranged in such manner as to feed said hydraulic motors, and a head forming a first distribution box (15) for feeding the turbine and discharging the spoil, said head being connected by a twin-channel duct (14) to a second distribution box (13), connected on the one hand to means (2) for providing the feeding fluid to the turbine, and on the other hand to a flexible duct (18) for the spoil discharge.

2. A device according to claim 1, characterised by the fact that it includes two cutters of horizontal axes, rotating in reverse directions.

3. A device according to any one of claims 1 and 2, characterised by the fact that the hydraulic turbine is provided with a discharge valve (20).

4. A device according to any one of claims 1 to 3, characterised by the fact that the exhaust (21) of the turbine is directed towards the cutter tools.

5. A device according to any one of claims 1 to 4, characterised by the fact that said hydraulic power plant includes a plurality of hydraulic pumps (24) driven by said turbine via a mechanical distribution box (23).

6. A device according to any one of claims 1 to 5, characterised by the fact that said head is connected to the device body by at least one advance jack (30) fed by said hydraulic power plant.

Fig. 1

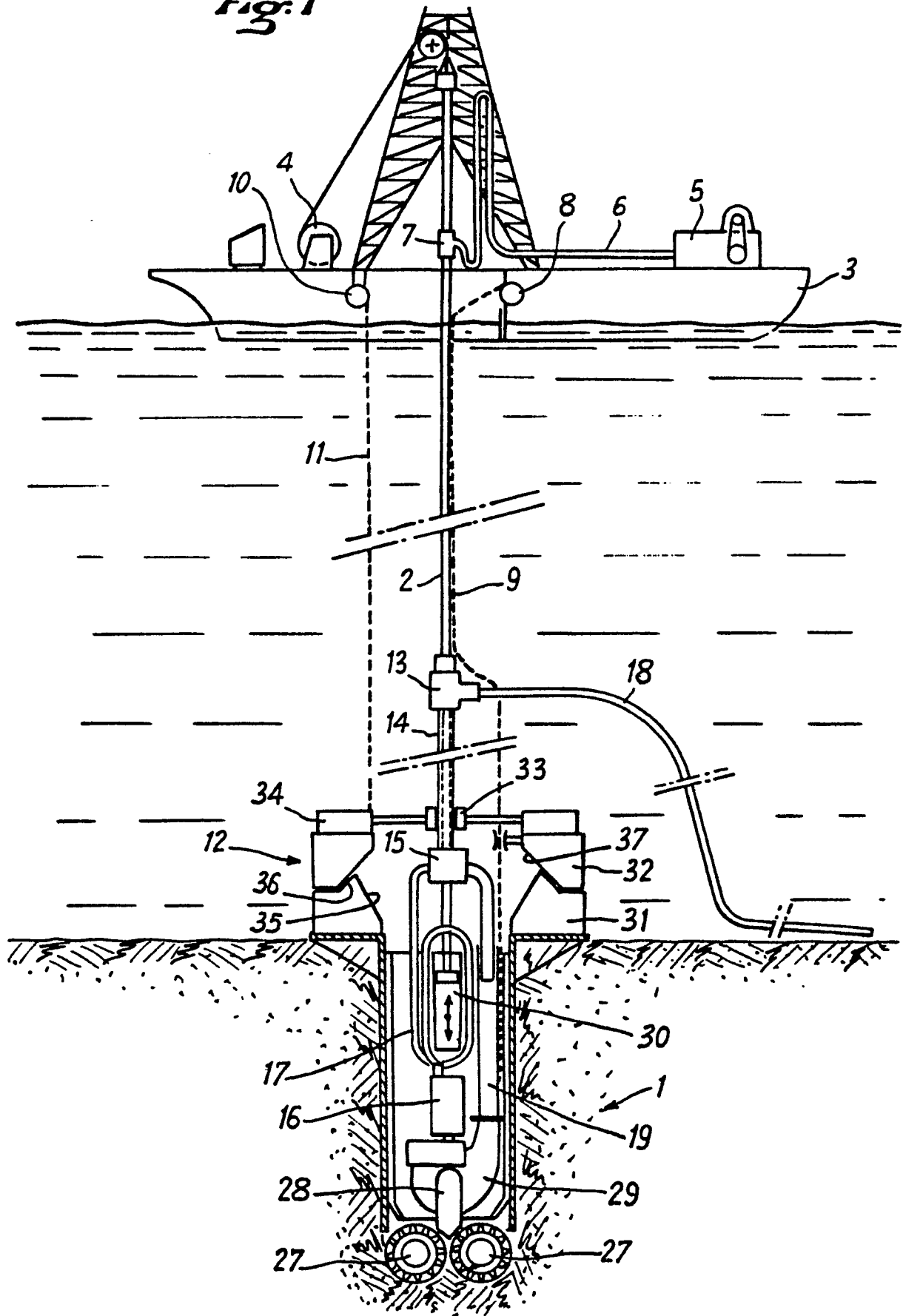


Fig. 2

