(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 556 404**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 14304**

(51) Int Cl⁴ : E 21 B 17/20, 19/22; F 16 L 11/04.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 8 septembre 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 14 juin 1985.

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

(71) Demandeur(s) : *LUCET Raymond.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Paul Jean André Bayle.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) :

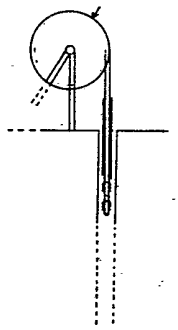
(54) Tuyau souple (élastomères) « auto-porteur » plus spécialement utilisé comme conduit de support et aspiration/refoulement capable de porter des pompes immergées.

(57) L'invention concerne notamment pour les forages d'eau, en remplacement des conduites métalliques (« tubing ») relativement courtes, se vissant entre elles, l'utilisation d'un flexible grande longueur (jusqu'à 120 mètres) « auto-porteur ».

Ce flexible peut assurer :

Descente et remontée du forage de la ou des pompes immergées;

Transfert par refoulement et/ou aspiration de liquides (corrosifs-température 160°, etc.), tout en supportant en plus de sa propre masse, du poids du liquide, le poids d'une ou plusieurs pompes immergées.



FR 2 556 404 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Tuyau souple (élastomères) auto-porteur plus spécialement utilisé comme conduite de support et aspiration/refoulement capable de porter des pompes immergées.

Remarque : Nous utiliserons dans les textes qui suivent le mot flexible qui désigne un tuyau souple équipé de raccords. Nous nous référons plus particulièrement à des flexibles utilisés dans l'industrie des forages d'eau sans que cela ait un caractère limitatif.

Actuellement, les pompes immergées sont, en général, mises en place par raccordement de tubes métalliques et/ou en matières synthétique, entre eux (désigné souvent par le mot "tubing"). Ces tubes rigides ou semi-rigides existent pour les diamètres concernés (diamètres intérieurs courants de 50 m/m à 250 m/m en longueurs relativement courtes (de 3 à 12 mètres de moyenne), nécessitant des cables de retenue.

L'immersion de la pompe (dans le cas forage eau) se situe couramment jusqu'à 100 mètres environ et plus. Il faut donc un grand nombre d'opérations de raccordement qui seront autant de points délicats lors de l'opération démontage nécessaire pour un contrôle de maintenance, une réparation, etc...

Par ailleurs, les eaux sont souvent corrosives provoquant un "grippage" au niveau de ses raccordements quand ce n'est pas la destruction pure et simple de la conduite elle-même, c'est-à-dire descente de la pompe au fond du forage (appelé souvent "casing") en provoquant son arrêt ; grandes difficultés de démontage quand ce n'est pas une impossibilité autrement dit un forage perdu.

L'objet de l'invention, en partant de techniques de fabrication connues telles que décrites, par exemple, dans les brevets n° 73-28002 et n° 77-29522, faire en sorte que, une tuyauterie souple et de grande longueur du type qui comporte :

- un tube (partie interne) en matière élastomère imperméable aux fluides ;
- une armature textile et/ou fils - cablés métalliques ;
- un revêtement (partie extérieure) en matière élastomère de même ou d'une autre qualité que celle du tube (fonction des conditions de travail), équipées des raccords appropriés, deviennent un flexible souple "auto-porteur" capable d'assurer les fonctions suivantes :
- la descente et la remontée de la ou des pompes immergées ;
- être capable de supporter les"couples"d'enroulement dûs aux manutentions ;
- le transfert par refoulement et/ou aspiration de liquides tout en supportant en plus de sa propre masse, le poids d'une ou plusieurs pompes immergées.

Une tuyauterie souple courante deviendra "auto-porteuse" par l'adjonction de structures supplémentaires auxquelles il est fait allusion dans les brevets n° 73-28002 et 77-29522 pour renforcer l'armature de telle sorte qu'elle soit en mesure de supporter une charge supplémentaire à son propre poids, notamment une ou plusieurs pompes immergées :

. sans allongement notable,

. ou avec allongement contrôlé,

en fonction des impératifs de travail.

Il y a donc lieu ainsi de rajouter à une structure habituelle la structure appropriée ayant pour fonction de limiter l'allongement (naturel) de rendre donc la tuyauterie souple "auto-porteuse" sans modifier de façon notable les caractéristiques d'une fabrication classique dans sa fonction de conduite de refoulement et/ou aspiration...

de même pour une fonction gaine, c'est-à-dire protection d'autres fabrications glissées dans le flexible.

Cette construction particulière concerne aussi bien les tuyauteries souples ayant fonction unique de gaine ou refoulement... donc s'aplatissant au repos que celles ayant une fonction aspiration ou mixte refoulement et aspiration c'est-à-dire des renforts dans l'armature :

. plis calandrés avec gomme de liaison intermédiaire ;

. ou spirale métallique, P.V.C... noyée dans l'armature gardant donc le "rond".

Dans la limite d'un coefficient d'allongement de l'ordre de 2 % le flexible "auto-porteur" de grande longueur lorsqu'il est soumis à une pression (figure 1) ou dépression interne d'une charge statique donnée (figure 2) qui lui est fixée, est capable de supporter la ou les pompes auto-motrices immergées (figure 3).

Cette constatation permet alors de maintenir la ou les pompes immergées par l'intermédiaire du flexible avec un minimum de raccords.

Dans le cas de forages très profonds les raccordements des flexibles souples auto-porteurs sont résolus par intégration de raccords à embouts filetés qui relient les longueurs entre elles sans relief excessif afin de ne pas gêner leur mise en place ou leur extraction.

Cette constatation permet alors d'enrouler ou de dérouler le flexible auto-porteur de grande longueur (jusqu'à 120 m d'un seul ter sur un tambour, dévidoir, enrouleur ou par tout autre moyen même manu en fonction des besoins.

Ces pompes immergées sont entraînées par un moteur électrique : phénomène couple de démarrage est parfaitement "absorbé" par le flexi souple.

Selon une conception particulière du flexible, les cables d'alimentation électriques pourraient être juxtaposés au flexible dans une gaine de protection permettant le "jeu" nécessaire lors de manipulations et fonctionnement (figure 5).

Le flexible souple, vide lors de la descente de la pompe se trouvera dans le cadre des tolérances en position longueur maximale ; dès la mise en pression l'armature se bloquera en position angle d'équilibre et toujours dans le cadre des tolérances, le flexible aura tendance à se raccourcir légérement... phénomène favorable car il n'y aura de ce fait jamais de traction sur le cable électrique qui est une partie fragile de l'installation.

REVENDICATIONS

I - Flexible "auto-porteur" (tuyau souple équipé de raccords appropriés à base d'élastomères, composite, de grande longueur, utilisable en remplacements des tubes métalliques ou en fibre minérale (tubes filetés longueurs courantes 3 à I2 mètres, qui, vissés entre eux, constituent ce que l'on appelle généralement un "tubing") caractérisé en ce que sa paroi comporte une et/ou plusieurs armatures de renfort permettant la résistance à la pression interne du fluide à véhiculer et limitant l'allongement à la traction (valeur de l'ordre de 2 %) auquel peut être adjoint une structure en spirale destinée à empêcher l'aplatissement du tuyau à vide, permettant de supporter et déplacer une charge axiale importante, de descendre et remonter une ou des pompes immergées être capable de supporter les "couples" d'enroulement dûs aux manutentions, d'assurer le transfert par refoulement et/ou aspiration de liquides tout en supportant, en plus de sa propre masse, le poids d'une ou plusieurs pompes immergées.

2 - Flexible "auto-porteur" suivant la revendication I, caractérisé par sa longueur jusqu'à I20 mètres d'un seul tenant permettant de s'adapter à la profondeur exacte du forage, sachant qu'il est toujours possible, pour des profondeurs plus importantes de raccorder les longueurs entre elles par embouts filetés intégrés.

3 - Flexible "auto-porteur" suivant les revendications I et 2, caractérisé en ce qu'il comporte une partie interne en matière élastomère imperméable aux fluides, une ou plusieurs armatures en textile et/ou fils cablés métalliques, un revêtement en matière élastomère, équipé des raccords appropriés.

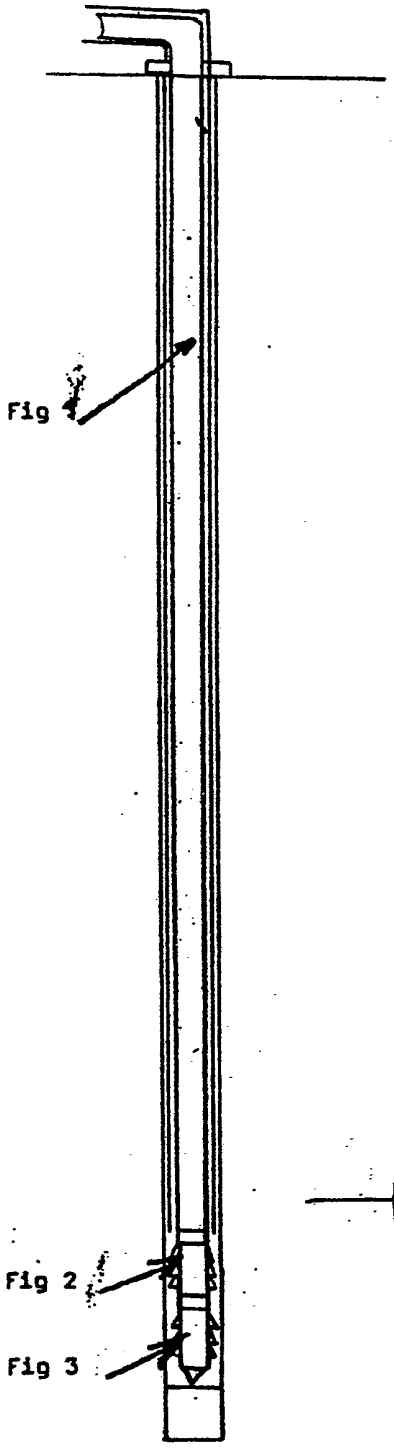
4 - Flexible "auto-porteur" selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que pour éviter l'aplatissement (garder le rond) l'armature soit renforcée par des plis calandrés avec gomme de liaison intermédiaire et/ou spirale métallique, P.V.C... noyée dans l'armature.

5 - Flexible "auto-porteur" selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il peut être enroulé sur un support : tambour, dévidoir... être descendu et remonté par tous moyens mécaniques, manuel... avec l'avantage d'entraîner la ou les pompes en une seule opération.

6 - Flexible "auto-porteur" selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il peut être utilisé, en fonction des qualités sélectionnées pour de nombreuses utilisations : eau - hydrocarbures - produits corrosifs - produits abrasifs... et en géothermie : eau chaude - vapeur Température I60° C.

7 - Flexible "auto-porteur" selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il pourra comporter une gaine de protection, juxtaposée au flexible, pour les cables d'alimentation électrique.

8 - Flexible "auto-porteur" selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il peut remplir la fonction d'une "gaine" de protection, servant de fourreau à d'autres flexibles ou conduites, avec allongement très limité.



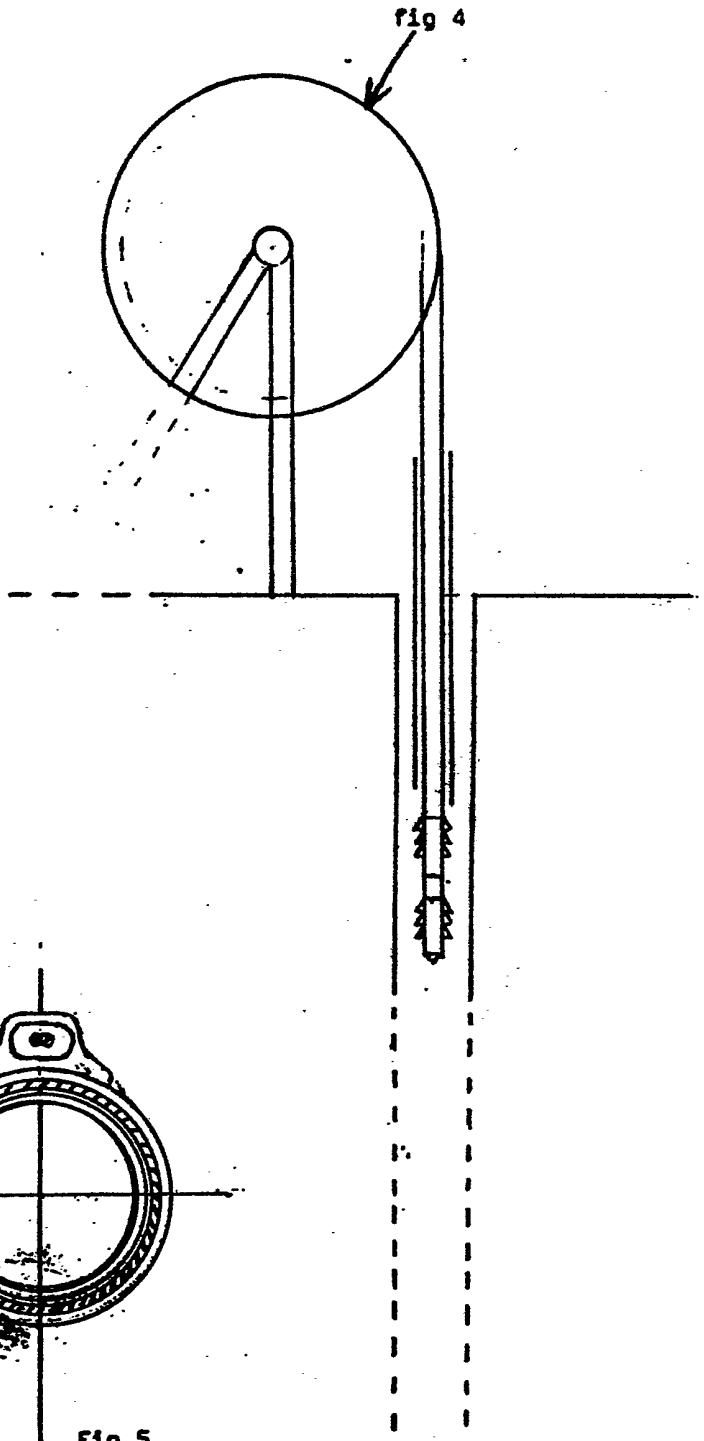


Fig 5