

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 586 329**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 11831**

⑤1 Int Cl⁴ : H 02 G 15/06, 15/013; G 01 V 3/18; H 01 B
7/28.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 19 août 1986.

③0 Priorité : JP, 19 août 1985, n° 180 574/1985.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 8 du 20 février 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : SEKIYUSHIGEN KAI-
HATSU KABUSHIKI KAISHA. — JP.

⑦2 Inventeur(s) : Makoto Miyairi et Toshinobu Itoh.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Claude Rodhain.

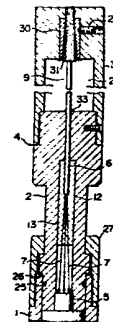
⑤4 Dispositif de connexion comportant un câble terminé par une tête de connexion, notamment pour la connexion d'instruments de mesure descendus dans un forage pétrolier ou géothermique.

⑤7 L'invention concerne un dispositif de connexion comportant une tête dont le carter 4 est en deux éléments 2, 3 et un câble 9.

Le problème à résoudre consiste à simplifier la fabrication tout en permettant le fonctionnement à température élevée.

Le dispositif est caractérisé en ce que le câble 9 est formé en disposant des fils centraux 7 dans un tube métallique 6 rempli de matière électriquement isolante 8, ce tube étant soudé sur un élément 3 du carter et engagé dans un logement 12 de l'élément inférieur 2 rempli de matière céramique frittée 13.

L'invention est applicable notamment aux mesures effectuées dans les forages pétroliers et géothermiques.



FR 2 586 329 - A1

"Dispositif de connexion comportant un câble terminé par une tête de connexion, notamment pour la connexion d'instruments de mesure descendus dans un forage pétrolier ou géothermique".

5 La présente invention a pour objet,
un dispositif de connexion comportant une tête et un câble, devant notamment fonctionner sous température élevée, ce dispositif étant destiné à raccorder à un appareil
d'exploitation un ou plusieurs instruments de mesure des-
10 cendus dans un forage pétrolier ou un forage géothermique pour l'étude du terrain, par exemple par carottage électrique.

Dans les forages pétroliers et dans
15 les forages géothermiques, on effectue souvent une étude des terrains traversés pour déterminer les propriétés physiques des couches par carottage électrique ou par carottage acoustique ainsi que pour déterminer les propriétés du produit par des essais de débit du forage ou des essais de pression. Pour effectuer de telles mesures,
20 il est nécessaire de descendre divers instruments de mesure (tels qu'une sonde de carottage) dans le forage en raccordant les instruments à des câbles. Des dispositifs de connexion avec têtes de raccord et câbles sont utilisés pour raccorder mécaniquement et électriquement
25 le câble, l'instrument de mesure et l'appareil d'exploitation.

La tête de raccord de câble se compose de trois parties de base, à savoir (1) une partie de fixation sur laquelle sont fixées les extrémités des
30 fils de blindage d'un câble de carottage électrique, (2) une partie dans laquelle des fils centraux du câble de carottage électrique sont introduits dans un carter de tête, et (3) une partie de connexion, dans laquelle la tête est reliée à l'instrument de mesure. Parmi ces parties,
35 celle dans laquelle les fils centraux du câble de

carottage électrique sont introduits dans le carter de tête est la plus importante et la plus difficile à réaliser parce qu'elle doit être étanche à l'eau.

5 Une tête de raccord de câble bien connue pour les applications mentionnées plus haut est construite comme représenté sur les figures 9 à 11. Comme représenté, un câble revêtu 18 est réalisé en enroulant un ruban 17 pour recouvrir plusieurs fils centraux revêtus. Chacun de ces fils centraux revêtus se compose
10 d'un fil central 15 et d'un revêtement 14 en tétrafluoréthylène, des fibres de verre 16 étant intercalées entre des fils centraux revêtus adjacents. Un câble de carottage électrique 19 est réalisé en enroulant plusieurs fils de blindage 10 sur la surface extérieure du
15 câble revêtu 18. Le câble de carottage électrique 19 est introduit dans un élément supérieur 3 d'un carter de tête 4 dont un élément inférieur 2 est assemblé avec la partie supérieure du boîtier 1 d'un instrument de mesure. L'élément supérieur 3 du carter de tête est assemblé
20 avec la partie supérieure de l'élément inférieur 2 du carter de tête. Les fils de blindage 10 du câble de carottage électrique 19 sont fixés sur l'élément supérieur 3 du carter de tête. Plusieurs connecteurs étanches 20 sont fixés sur le sommet de l'élément inférieur
25 2 du carter de tête. Chaque fil central 15 du câble revêtu 18 est relié à une extrémité de chaque connecteur étanche 20. L'autre extrémité de chaque connecteur étanche 20 est reliée par un conducteur 21 à chaque borne d'un connecteur 5 ajusté et fixé dans une partie d'ex-
30 trémité inférieure d'un logement 12 de l'élément inférieur 2 du carter de tête. La partie de connection entre les connecteurs étanches 20 et les conducteurs 21 est scellée avec un remplissage 22 en caoutchouc contenant du fluor (élastomère fluoré) pour empêcher la pénétra-
35 tion de l'eau à l'intérieur du connecteur étanche 20. Du caoutchouc au silicone 24 est injecté dans une

chambre 23 de logement du connecteur formée dans l'élément supérieur 3 du carter de tête. L'injection est effectuée par un orifice d'injection 47 pour accroître l'action d'étanchéité. L'orifice d'injection 47 est ensuite muni d'un bouchon.

La qualité de l'étanchéité à température élevée de la tête de raccord de câble suivant la technique antérieure ci-dessus est déterminée par la résistance à la chaleur des connecteurs étanches 20, du remplissage 22 en caoutchouc contenant du fluor (élastomère fluoré) et du caoutchouc au silicone 24. La limite supérieure de la résistance à la chaleur est de 270° C environ. La tête ne peut pas être utilisée dans des conditions de température élevée au-delà de cette température. En outre, dans une tête de raccord de câble suivant la technique antérieure, le diamètre minimum est déterminé par le diamètre et le nombre des connecteurs hermétiques 20. Il est donc difficile de fabriquer une tête de raccord de câble de faible diamètre.

L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients et concerne à cet effet, un dispositif de connexion comportant un câble terminé par une tête de connexion, notamment pour la connexion d'instruments de mesure descendus dans un forage pétrolier ou géothermique et soumis à des températures élevées, la tête étant constituée d'un carter qui comprend un élément inférieur, assemblé avec la partie supérieure d'un boîtier pour un ou plusieurs instruments de mesure, et un élément supérieur assemblé avec l'élément inférieur, le câble comportant des fils de blindage et des fils centraux raccordés à un connecteur ajusté et fixé dans l'élément inférieur du carter, caractérisé en ce que le câble est formé de plusieurs fils centraux, disposés dans un tube métallique rempli d'une matière électriquement isolante, et en ce que ledit élément inférieur du carter présente un logement rempli d'une ma-

tière céramique frittée dans lequel vient s'engager l'extrémité dudit tube métallique, le tube étant en outre fixé par soudure sur tout son pourtour sur la partie supérieure de l'élément inférieur.

5 Suivant un mode de réalisation, le câble est un câble de carottage électrique formé en enroulant plusieurs fils de blindage sur la surface extérieure du câble à revêtement métallique.

10 Avec l'invention, on peut simplifier la fabrication de la tête de raccord. Celle-ci ne comporte pas de connecteurs hermétiques. Elle peut être de faible diamètre et subir des températures élevées.

15 Suivant un autre mode de réalisation, le carter de tête est constitué d'un élément inférieur assemblé avec la partie d'extrémité supérieure du boîtier pour un ou plusieurs instruments de mesure, d'un élément intermédiaire de carter de tête vissé sur une partie d'extrémité supérieure de l'élément infé-
20 rieur et fixé sur cet élément inférieur par un écrou d'assemblage et d'un élément supérieur de carter de tête assemblé par vissage avec une partie d'extrémité supérieure de l'élément intermédiaire, l'élément supérieur étant muni d'une fente à travers laquelle le
25 câble de carottage électrique est introduit latéralement, ledit élément intermédiaire étant constitué en deux parties accolées et assemblées latéralement, et l'élément inférieur étant constitué d'un corps présentant un alésage qui le traverse et d'un manchon métal-
30 lique ajusté dans ce corps.

 Avec une telle réalisation, on peut démonter et remonter facilement la tête sans avoir à couper le câble.

35 L'invention est décrite plus en détail ci-après en se référant aux dessins annexés,

représentant des exemples de réalisation de l'invention et de la technique antérieure. Dans ces dessins :

La Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale représentant un premier exemple de réalisation de tête de raccord de
5 câble pour applications à température élevée,

La Fig. 2 est une vue en coupe longitudinale à plus grande échelle représentant une partie de la Fig. 1,

La Fig 3 est une vue en perspective partielle représentant un câble de carottage électrique,

10 La fig. 4 est une vue en coupe représentant une installation dans laquelle un instrument de mesure est suspendu dans un forage en utilisant le premier exemple de réalisation de la tête de raccord de câble suivant la présente invention,

15 La Fig. 5 est une vue en coupe longitudinale représentant un second exemple de réalisation de tête de raccord de câble pour applications à température élevée,

La Fig. 6 est une vue en coupe longitudinale à plus grande échelle représentant une partie de la Fig. 5,

20 La Fig. 7 est une vue en coupe effectuée suivant la ligne VII-VII de la Fig. 5,

La Fig. 8 est une vue en coupe effectuée suivant la ligne VIII-VIII de la Fig. 5,

25 La Fig. 9 est une vue en coupe longitudinale représentant une tête de raccord de câble suivant la technique antérieure,

La Fig. 10 est une vue en coupe longitudinale à plus grande échelle représentant une partie de la Fig. 9,

30 La Fig. 11 est une vue en coupe représentant un câble de carottage électrique utilisé avec la tête de raccord de câble suivant la technique antérieure.

Les figures 1 à 3 représentent un premier exemple de réalisation de la présente invention. Une partie d'extrémité inférieure d'un élément inférieur
35 2 de carter de tête métallique est ajustée dans une par-

tie d'extrémité supérieure d'un boîtier métallique 1 pour instruments de mesure contenant différents instruments de mesure (sonde d'étude des terrains traversés) devant être descendu dans un forage. Une bague torique 25 réalisée en caoutchouc contenant du fluor (élastomère fluoré) est intercalée entre les parties assemblées des éléments 1 et 2. Une bague torique 26 réalisée en un métal plus mou que ceux des éléments de carter 1 et 2 est disposée entre une collerette extérieure prévue sur la partie inférieure de l'élément inférieur de carter 2 et le haut du boîtier 1 pour instruments de mesure. La partie inférieure de l'élément inférieur 2 de carter de tête est fixée sur la partie supérieure du boîtier 1 pour instruments de mesure par un écrou d'assemblage 27 vissé sur la partie d'extrémité supérieure du boîtier 1. La partie d'extrémité inférieure de l'élément supérieur 3 de carter de tête est assemblée par vissage avec la partie d'extrémité supérieure de l'élément inférieur 2 de carter de tête. L'élément de carter inférieur 2 et l'élément de carter supérieur 3 constituent un carter de tête 4.

L'élément de carter inférieur 2 comporte un logement 12 ou un perçage cylindrique débouchant à sa partie inférieure. La partie inférieure de l'élément de carter supérieur 3 est munie d'un logement 28 débouchant à sa partie inférieure.

Un câble 9 à revêtement métallique est réalisé en disposant plusieurs (par exemple quatre) fils centraux 7 espacés l'un de l'autre dans un tube 6 et en remplissant le tube avec une matière électriquement isolante 8 constituée de poudre d'oxyde de magnésium. Le tube 6 est fabriqué avec un métal tel que l'acier inoxydable ou l'inconel. Un câble de carottage électrique 11 est réalisé

en enroulant plusieurs fils de blindage 10 sur la surface latérale extérieure du câble 9 à revêtement métallique. Le câble de carottage électrique 11 est introduit dans un perçage axial de l'élément supérieur 3 de carter de tête et dans un manchon 30 qui est ajusté dans la partie centrale de l'élément supérieur 3 et qui y est fixé par une vis antirotation 29. Le manchon 30 présente un perçage conique allant en s'élargissant vers le bas. Les extrémités inférieures des fils de blindage 10 du câble de carottage électrique 11 sont disposées entre le manchon 30 et des pièces en coin fendues 31 formant une partie semblable à un manchon, ces pièces étant disposées sur la surface latérale intérieure du manchon 30. Les extrémités des fils de blindage 10 sont appliquées et bloquées sur le manchon 30 par les pièces en coin 31. La partie d'extrémité inférieure d'un ressort hélicoïdal de protection 32, dans lequel passe le câble de carottage électrique 11, est ajustée dans la partie d'extrémité supérieure de l'élément supérieur 3 de carter de tête.

Le câble 9 à revêtement métallique appartenant au câble de carottage électrique 11 s'engage dans le perçage axial de l'élément de carter inférieur 2. Le tube métallique 6 du câble 9 à revêtement métallique est fixé de façon étanche sur tout son pourtour, au moyen d'une soudure 33, sur le dessus de l'élément de carter inférieur 2. Une partie d'extrémité du tube métallique 6, comportant la matière électriquement isolante 8 du câble 9 à revêtement métallique, s'étend dans le logement 12 de l'élément de carter inférieur 2. Le logement 12 est rempli avec une matière céramique 13 recouvrant la partie d'extrémité du tube métallique 6 comportant la matière électriquement isolante 8. La matière céramique 13 est frittée. Les fils centraux 7 du câble 9 à revêtement métallique sont reliés à un connecteur 5 qui est lui-même relié à un connecteur de l'instrument de mesure. Le

connecteur 5 est ajusté dans la partie d'extrémité inférieure du logement 12 et il est fixé dans l'élément inférieur 2 du carter de tête.

5 La Fig. 4 représente le premier exemple de réalisation de la tête de raccord de câble utilisée pour suspendre un instrument de mesure dans un forage, par exemple dans un forage pétrolier, un forage géothermique etc... Un instrument de mesure 37, disposé dans le forage 10 36, est raccordé par une tête de raccord de câble 38 à l'extrémité déroulée d'un câble de carottage électrique 11 déroulé à partir du tambour 35 d'un treuil 34 disposé sur le sol. L'extrémité du câble de carottage électrique 11 enroulée sur le tambour est raccordée à un appareil enregistreur 39 disposé sur le sol. Le raccordement a 15 lieu par l'intermédiaire de balais (non représentés) montés sur l'arbre du tambour.

Les Figures 5 à 8 représentent un second exemple de réalisation de la présente invention. Dans cet exemple, le carter de tête 4 comporte un élément de carter 20 inférieur 2 assemblé avec la partie d'extrémité supérieure du boîtier 1 pour instrument de mesure, un élément de carter intermédiaire 41 vissé sur la partie d'extrémité supérieure de l'élément de carter inférieur 2 et fixé sur celui-ci par un écrou d'assemblage 40, et un élément 25 de carter supérieur 3 assemblé par vissage avec la partie d'extrémité supérieure de l'élément de carter intermédiaire 41. L'élément de carter supérieur 3 est muni d'une fente 42 à travers laquelle le câble de carottage électrique 11 est introduit latéralement. L'élément de carter 30 intermédiaire 41 est constitué de deux moitiés qui peuvent être accolées latéralement. L'élément de carter inférieur 2 est constitué d'un corps 43 d'élément inférieur présentant un alésage qui le traverse avec un manchon métallique 44 ajusté dans ce corps 43.

35 La bague torique 25 en caoutchouc contenant du fluor (élastomère fluoré) est intercalée entre le manchon

44 et le corps 43 de l'élément inférieur de carter de tête. La bague torique métallique 26 est disposée entre une plaque d'appui métallique 45 ajustée sur le pourtour du manchon métallique 44 et le dessus du corps 43 de l'élément de carter inférieur. Une bague d'arrêt 46 est ajustée sur le manchon 44 et est en contact avec le dessus de la plaque d'appui métallique 45. Le câble 9 à revêtement métallique, appartenant au câble de carottage électrique 11, pénètre dans le manchon 44. La surface extérieure du tube métallique 6 du câble 9 à revêtement métallique est fixée par une soudure sur le dessus du manchon 44. Pour le reste, la construction est la même que dans le premier exemple de réalisation.

Jusqu'à maintenant, pour effectuer le carottage électrique en fermant de façon étanche le haut d'un tube de forage, on a fixé un dispositif d'étanchéité pour le câble sur la partie supérieure du tube de forage après avoir introduit le câble de carottage électrique à travers le dispositif d'étanchéité. On évite ainsi le déversement de liquide dans le forage entre le tube de forage et le câble de carottage électrique. Dans ces conditions, pour introduire le câble de carottage électrique dans la tête de raccord de câble à travers le dispositif d'étanchéité pour le câble, on a dû couper le câble de carottage électrique et le séparer de la tête de raccord de câble, puis introduire le câble de carottage électrique à travers le dispositif d'étanchéité et remonter ensuite la tête de raccord de câble.

Dans le cas du second exemple de réalisation, il est possible de retirer du manchon métallique 44 l'élément supérieur 3 du carter de tête l'élément intermédiaire 41, le corps 43 de l'élément de carter inférieur et les autres parties, sans couper le câble de carottage électrique 11. On introduit ensuite le manchon 44 à travers le dispositif d'étanchéité pour le câble, puis on remonte la tête de raccord de câble.

REVENDEICATIONS

1/ Dispositif de connexion comportant un câble terminé par une tête de connexion, notamment pour la connexion d'instruments de mesure descendus dans un forage pétrolier ou géothermique et soumis à des températures élevées, la tête étant constituée d'un carter (4) qui comprend un élément inférieur (2), assemblé avec la partie supérieure d'un boîtier (1) pour un ou plusieurs instruments de mesure, et un élément supérieur (3) assemblé avec l'élément inférieur, le câble comportant des fils de blindage (10) et des fils centraux (7) raccordés à un connecteur (5) ajusté et fixé dans l'élément inférieur du carter, caractérisé en ce que le câble (9) est formé de plusieurs fils centraux (7) disposés dans un tube métallique (6) remplis d'une matière électriquement isolante (8), et en ce que ledit élément inférieur (2) du carter présente un logement (12) rempli d'une matière céramique (13) frittée dans lequel vient s'engager l'extrémité dudit tube métallique (6), le tube (6) étant en outre fixé par soudure sur tout son pourtour sur la partie supérieure de l'élément inférieur (2).

2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le câble est un câble de carottage électrique (11) formé en enroulant plusieurs fils de blindage (10) sur la surface extérieure du câble (9) à revêtement métallique.

3/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le carter de tête (4) est constitué d'un élément inférieur (2) assemblé avec la partie d'extrémité supérieure du boîtier (1) pour un ou plusieurs instruments de mesure d'un élément intermédiaire (41) de carter de tête vissé sur une partie d'extrémité supérieure de l'élément inférieur (2) et fixé sur cet élément inférieur (2) par un écrou d'assemblage (40) et d'un élément supérieur (3) de carter de

tête assemblé par vissage avec une partie d'extrémité supérieure de l'élément intermédiaire (41), l'élément supérieur (3) étant muni d'une fente (42) à travers laquelle le câble de carottage électrique (11) est introduit latéralement, ledit élément intermédiaire (41) 5 étant constitué en deux parties accolées et assemblées latéralement et l'élément inférieur (2) étant constitué d'un corps (43) présentant un alésage qui le traverse et d'un manchon métallique (44) ajusté dans ce corps (43).

FIG. 1

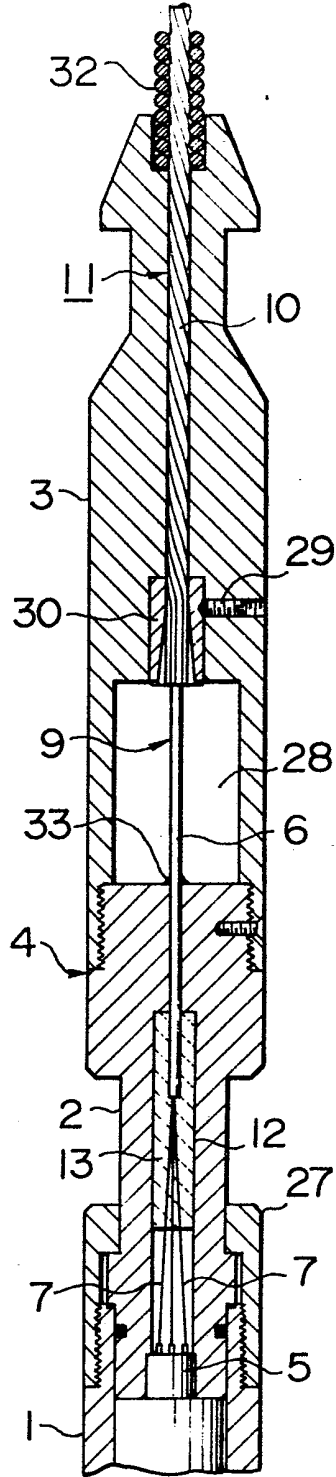


FIG. 2

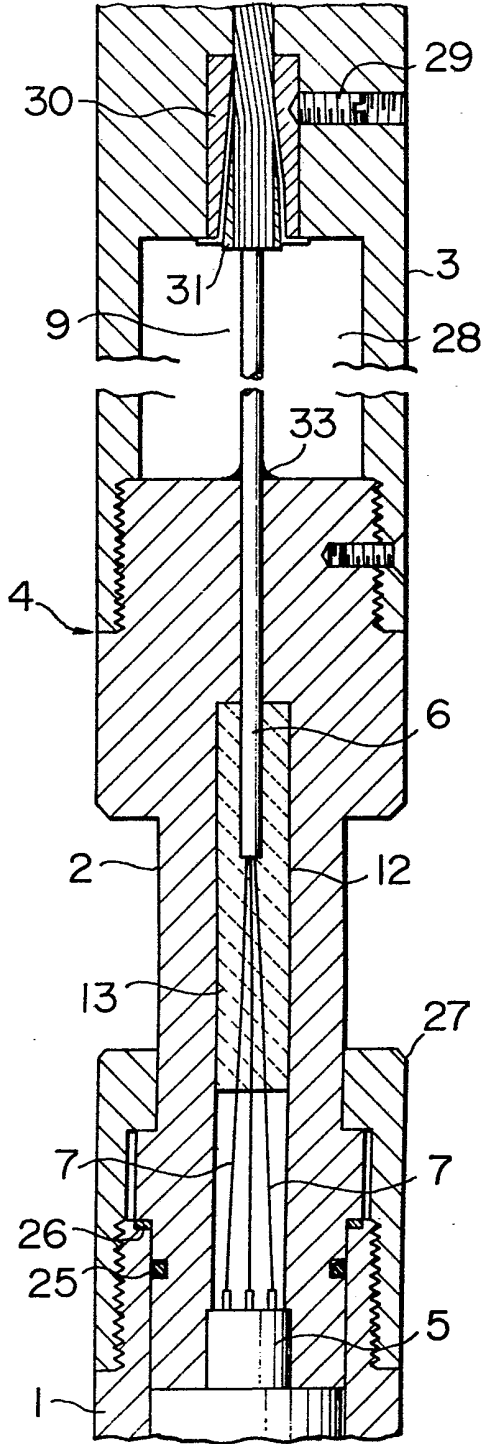


FIG. 3

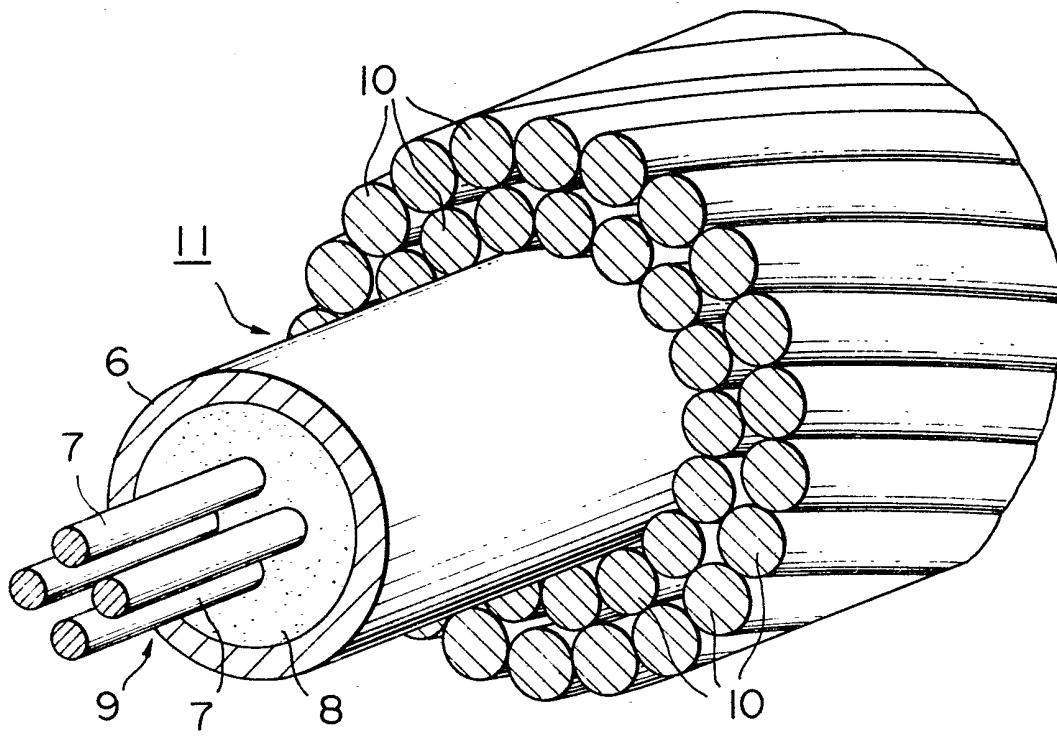


FIG. 4

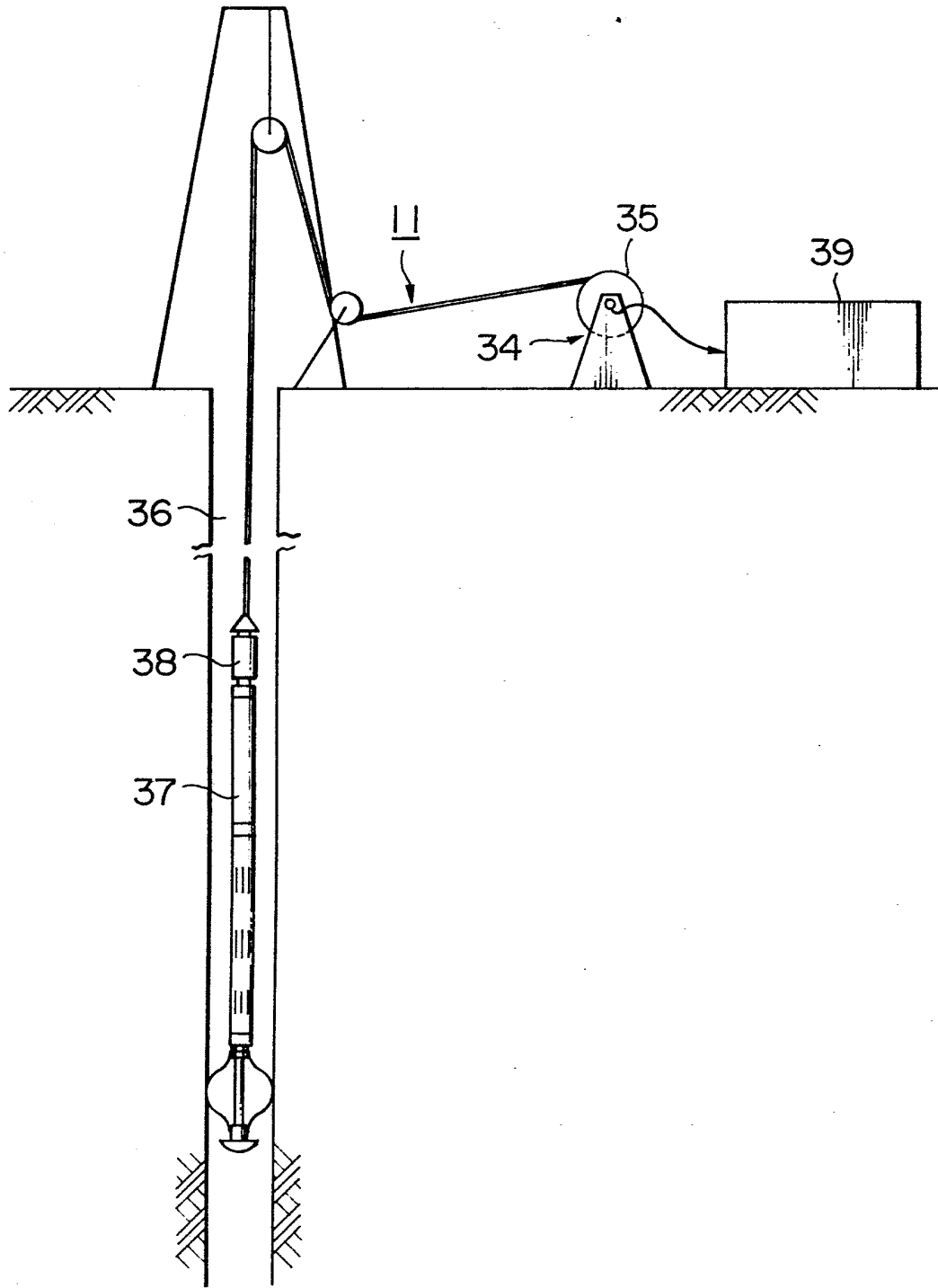


FIG. 5

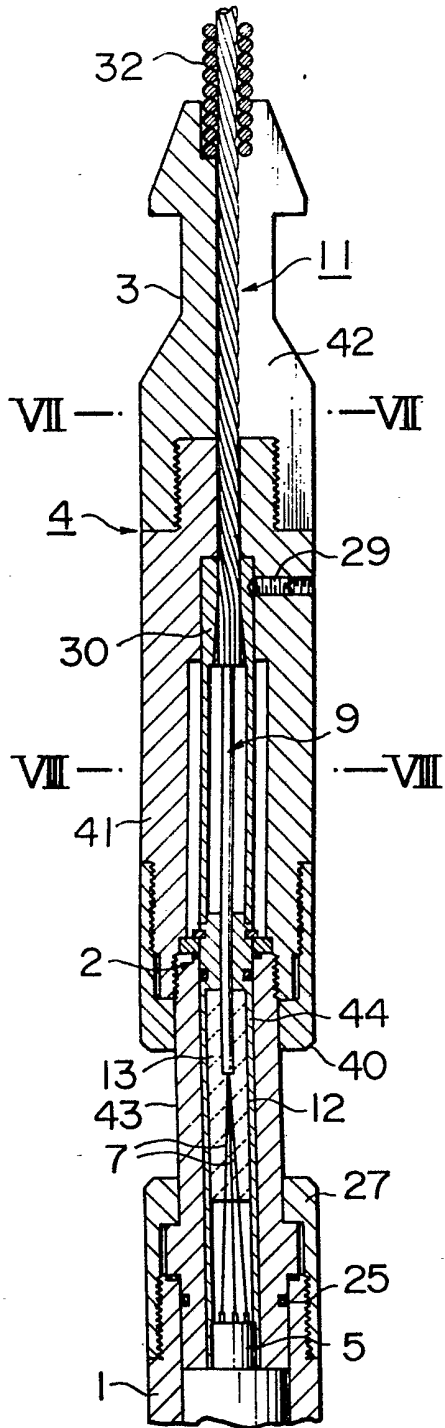


FIG. 6

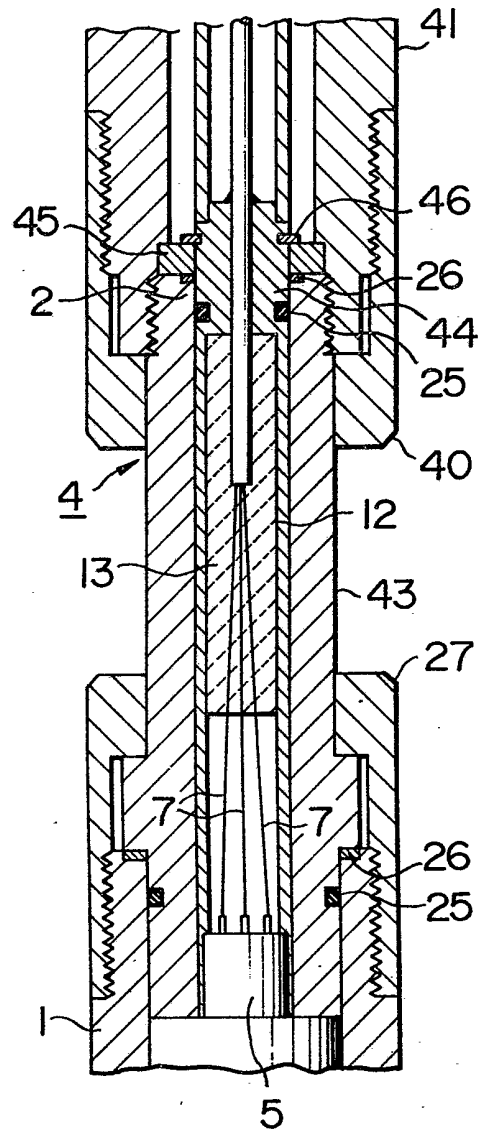


FIG. 7

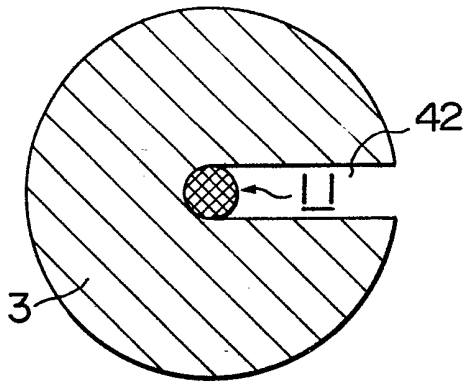


FIG. 8

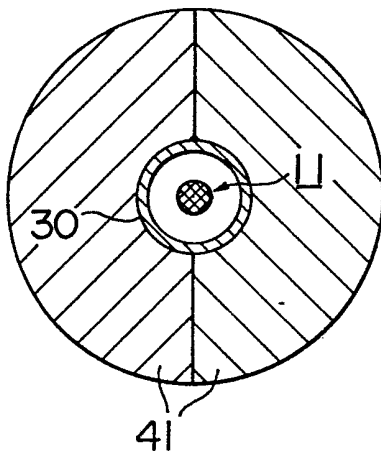


FIG. 9

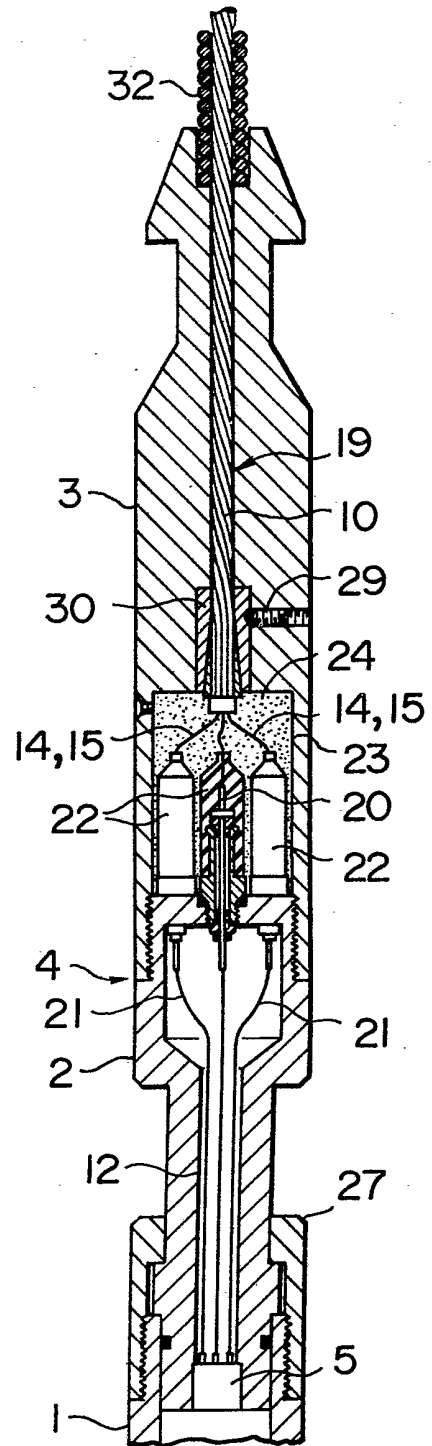


FIG. 10

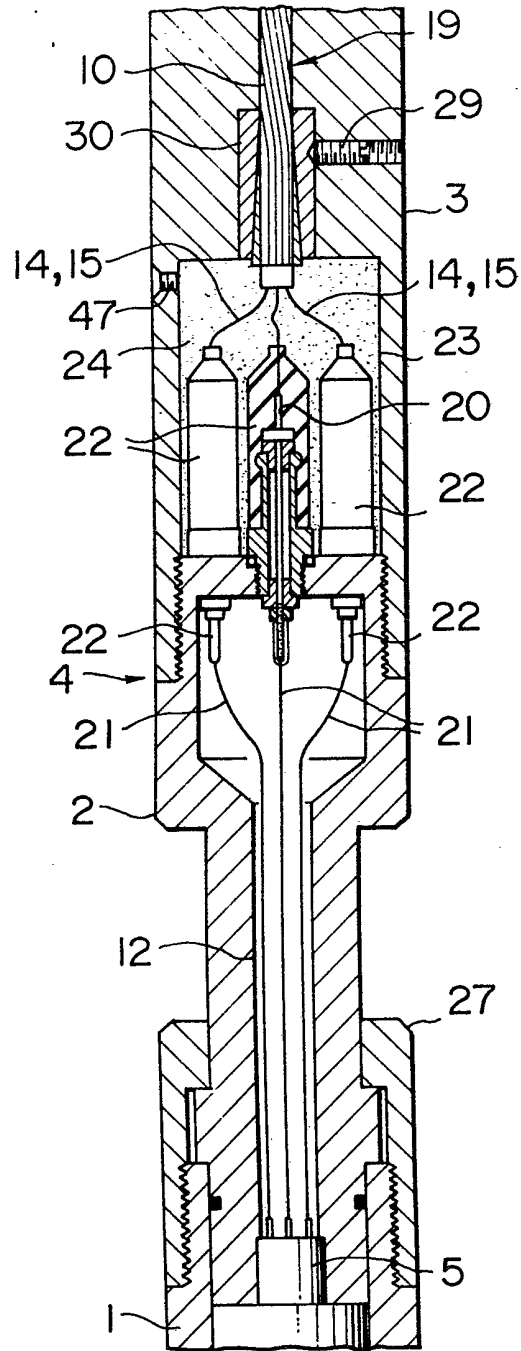


FIG. 11

