

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
13 novembre 2008 (13.11.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2008/135356 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
*E21B 33/124* (2006.01) *E21B 43/10* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2008/054593
- (22) Date de dépôt international : 16 avril 2008 (16.04.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
07/02876 20 avril 2007 (20.04.2007) FR  
07/03992 5 juin 2007 (05.06.2007) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SALTEL INDUSTRIES [FR/FR]; 12, avenue de la  
Motte, F-35650 Le Rheu (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : NICOLAS,

Frédéric [FR/FR]; 90, rue Alphonse Guérin, F-35000  
Rennes (FR). RIOU, Yoann [FR/FR]; 20, impasse de  
Batz, F-35890 Laille (FR). SALTEL, Benjamin [FR/FR];  
1, allée des sports, F-35310 Cintre (FR). SALTEL,  
Jean-Louis [FR/FR]; 12, avenue de la Motte, F-35650 Le  
Rheu (FR).

(74) Mandataire : CABINET REGIMBEAU; Espace Perfor-  
mance, Bâtiment K, F-35769 Saint Grégoire Cedex (FR).

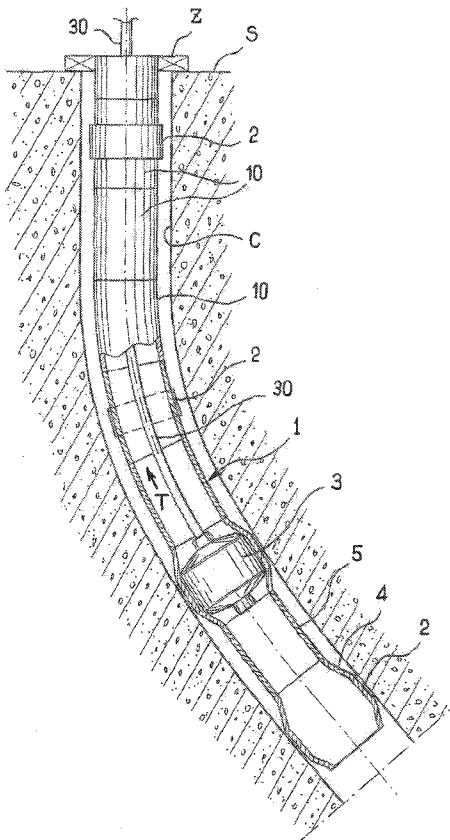
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,  
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,  
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,  
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR CASING USING MULTIPLE EXPANDED AREAS AND USING AT LEAST ONE INFLATABLE  
BLADDER

(54) Titre : PROCÉDÉ DE CHEMISAGE À ZONES EXPANSÉES MULTIPLES AU MOYEN D'UNE VESSIE GONFLABLE

FIG.4



(57) Abstract: The method of the invention comprises inserting into the well  
or the piping to be cased, a tube (1) including tube sections previously con-  
nected end to end, proceeding with the radial expansion of the tube using an  
inflatable bladder (3) so that the wall thereof bears against that (C) of the well  
or the piping; wherein the method is characterised in that the expansion is  
achieved not on the entire length of the tube but only at certain areas (4) thereof  
which are spaced from each other by non-expanded portions (5), so that the to-  
tal length of the expanded areas (4) is substantially smaller than the total length  
of the non-expanded areas (5), the number of expanded areas (4) being at least  
equal to three. The invention can be used in the field of water or crude oil  
production.

(57) Abrégé : Selon ce procédé, on introduit dans le puits ou la canalisation  
à chemiser un tube (1) formé de tronçons de tube préalablement fixés bout à  
bout, après quoi on procède à l'expansion radiale du tube au moyen d'une  
vessie gonflable (3) de telle sorte que sa paroi vienne s'appliquer contre celle  
(C) du puits ou de la canalisation; le procédé est remarquable en ce qu'on pro-  
cède à cette expansion, non pas sur toute la longueur du tube, mais en certaines  
zones (4) seulement de celui-ci, espacées les unes des autres par des portions  
non expansées (5), de telle sorte que la longueur totale des zones expansées (4)  
soit notablement inférieure à la longueur totale des zones non expansées (5), le  
nombre de zones expansées (4) étant en outre au moins égal à trois. Domaines  
de la production d'eau ou de pétrole.

WO 2008/135356 A1



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale*

**PROCEDE DE CHEMISAGE A ZONES EXPANSEES MULTIPLES AU  
MOYEN D'UNE VESSIE GONFLABLE.**

La présente invention concerne un procédé de chemisage, à zones expansées multiples, d'un puits ou d'une canalisation, par exemple d'un cuvelage, présentant une portion à traiter afin de la rendre étanche, notamment à réparer et/ou à boucher.

5 Elle concerne également un procédé de contrôle de la production de fluide à l'intérieur d'un puits, par chemisage de celui-ci.

L'invention s'applique plus particulièrement, mais non obligatoirement, au domaine de la production d'eau ou de la production pétrolière.

10 Dans la suite de la présente description, l'invention sera mise en œuvre, à titre d'exemple, dans le domaine de la production d'eau.

Les forages de captage d'eau sont forés dans le sol et comportent généralement une chemise continue, ou cuvelage, réalisée par une succession de tubes en acier de relativement faible longueur (de l'ordre de 6 m à 12 m par exemple) soudés ou vissés bout à bout les uns aux autres.

15 Ce cuvelage, une fois cimenté contre la paroi naturelle du puits permet d'obtenir une étanchéité sur toute la hauteur du puits, afin d'éviter toute contamination entre les diverses couches de terrain.

A titre indicatif, la longueur totale du cuvelage est par exemple comprise entre 20 mètres et 1500 mètres, tandis que son diamètre intérieur est  
20 compris entre 75 et 250 millimètres.

Au fil du temps il arrive qu'une portion ou la totalité de la paroi du cuvelage doive être étanchéifiée, notamment lorsqu'elle a été dégradée, par exemple par usure prématurée et/ou corrosion, ou lorsque les perforations destinées au passage de l'eau doivent être bouchées, en particulier parce qu'elles produisent des  
25 fluides indésirables qui risquent de traverser la paroi du cuvelage et pénétrer à l'intérieur de celui-ci.

Pour réparer la paroi du cuvelage, il est connu de doubler la paroi existante par la mise en place d'un chemisage de diamètre inférieur au cuvelage existant et de cimenter par injection l'espace annulaire formé par le cuvelage ancien  
30 et le nouveau tube. Ce procédé a pour inconvénient de réduire fortement le diamètre du forage car l'espace annulaire nécessaire à une bonne cimentation est relativement important, généralement supérieur à 30 mm sur le diamètre. De plus une bonne co-axialité des deux tubes est difficile à assurer en particulier dans les

parties courbes du puits, ce qui peut occasionner une mauvaise cimentation, et entraîner une contamination entre les différentes couches du terrain.

D'autres procédés consistent à positionner dans le cuvelage existant un chemisage de diamètre légèrement inférieur et de procéder à l'expansion radiale de la nouvelle chemise pour qu'elle vienne se plaquer contre la paroi à traiter.

Cette expansion peut être effectuée à l'aide d'un outil d'expansion comportant un mandrin, des rouleaux ou une vessie gonflable, voire par explosion.

L'invention concerne un procédé d'expansion par hydroformage, utilisant une vessie gonflable, dont l'expansion radiale est réalisée par introduction dans la vessie d'un fluide sous pression.

L'état de la technique en la matière peut être illustré par le document technique en langue anglaise daté du 30 juin 2000, de la Société australienne IPI (Inflatable Packers International Pty Ltd) intitulé « Slim-line Re-lining », ainsi que par le document EP- A 1 657 365.

Selon ces techniques, on introduit dans le puits ou la canalisation à chemiser un tube de grande longueur, formé de tronçons de tube préalablement fixés bout à bout, après quoi on procède à l'expansion radiale du tube, sur toute sa longueur, de telle sorte que sa paroi vienne s'appliquer contre celle du puits ou de la canalisation ; cette expansion est réalisée par une succession de positionnements successifs de la vessie gonflable le long du tube avec, dans chaque position, une opération de sertissage par gonflage de la vessie, puis dégonflage de celle-ci pour l'amener à une position adjacente à la précédente, et ainsi de suite tout le long du tube.

Un tel procédé est très onéreux quand il s'agit d'expanser des longueurs importantes car sa mise en œuvre requiert beaucoup de temps.

De plus, il se produit une usure importante de l'outil de sertissage, si bien qu'il est nécessaire de changer cet outil périodiquement, car sa durée de vie est relativement limitée, en raison des fortes contraintes mécaniques auxquelles il est soumis à chaque étape.

A titre indicatif, le nombre maximal d'opérations d'expansion d'un tel outil, à vessie gonflable, est généralement d'une cinquantaine.

Dans ces conditions, à titre d'exemple, si on doit chemiser une longueur de 1000 m avec un pas de 0,5 m, on doit procéder successivement à 2000 opérations de gonflage/dégonflage, ce qui nécessite d'utiliser une quarantaine d'outils différents.

L'invention vise à pallier ces difficultés en proposant un procédé qui permette de chemiser une grande zone du cuvelage de façon rapide et économique.

L'invention peut s'appliquer non seulement à un cuvelage tel que décrit plus haut, mais aussi à tout puits creusé dans le sol ou à toute canalisation, enterrée ou non, et c'est pourquoi il est fait état, dans la description et les revendications à suivre, du chemisage d'un puits ou d'une canalisation, cette dernière pouvant être un cuvelage ou un puits ouvert, ou tout autre conduit, vertical, horizontal ou oblique, rectiligne ou courbe.

L'invention a donc pour objet un procédé de chemisage d'un puits ou d'une canalisation, par exemple d'un cuvelage au moyen d'une vessie gonflable, la totalité, ou certaines portions seulement, du puits ou de la canalisation devant être traitée(s), notamment réparée(s) et/ou à bouchée(s).

Comme cela est connu, on introduit dans le puits ou dans la canalisation à chemiser un tube cylindrique de grande longueur, formé de tronçons de tube préalablement fixés bout à bout, par exemple par soudage ou vissage, après quoi on procède à l'expansion radiale du tube au moyen d'une vessie gonflable, de telle sorte que sa paroi vienne s'appliquer contre celle du puits ou de la canalisation.

Conformément à l'invention, on procède à cette expansion, non pas sur toute la longueur du tube, mais en certaines zones seulement de celui-ci, qui sont espacées les unes des autres par des portions non expansées, ceci de telle sorte que la longueur totale des zones expansées soit notablement inférieure à la longueur totale des zones non expansées, le nombre de zones expansées étant en outre au moins égal à trois.

On comprend que grâce à cette technique, le temps nécessaire au chemisage est considérablement réduit par rapport aux techniques connues, puisqu'on traite une portion de longueur réduite du tube seulement.

De plus, le nombre d'étapes mises en œuvre, qui correspondent à chaque fois à un gonflage et à un dégonflage de la vessie, impliquant une usure de celle-ci, est également réduit ; on peut donc utiliser un seul outil, ou un nombre d'outils limité.

Certes, la technique de l'invention présente l'inconvénient que le diamètre intérieur minimal de la chemise finalement obtenue est plus faible que celui qu'on aurait obtenu en procédant à son expansion radiale complète.

Il est néanmoins supérieur à celui obtenu par cimentation traditionnelle d'une chemise cylindrique, en raison de l'importance du volume de

l'espace annulaire qui est nécessaire à une bonne cimentation, comme cela a été expliqué plus haut.

En tout état de cause, il est suffisant dans la plupart des applications.

La technique de l'invention permet en outre d'obtenir, au niveau des zones expansées un parfait centrage de la chemise par rapport à l'axe du puits ou de la canalisation, même si sa paroi n'est pas de forme strictement cylindrique et/ou si elle présente des irrégularités de surface en cet endroit. Un bon centrage est également obtenu, corrélativement, au niveau de la zone non expansée qui relie deux zones expansées.

Par ailleurs, selon un certain nombre de caractéristiques additionnelles, non limitatives de l'invention :

- la longueur totale des zones expansées est au moins cinq fois inférieure à la longueur totale des zones non expansées ; en pratique le rapport de la longueur totale de chemise non expansée sur la longueur totale de chemise non expansée peut être nettement supérieur à 5, par exemple compris entre 10 et 20, voire plus selon les applications et en fonction de la configuration du puits ou de la canalisation.

- avant son expansion, on garnit extérieurement le tube de gaines souples et élastiques au niveau des zones à expanser, de telle sorte qu'après expansion elles assurent l'étanchéité entre ces zones et la paroi du puits ou de la canalisation ;

- ces gaines souples sont logées dans des renforcements ménagés dans la paroi du tube de manière à ne pas faire saillie extérieurement par rapport à sa surface externe ;

- on provoque également l'expansion de l'une au moins des extrémités du tube, afin d'y former une embouchure qui s'applique contre la paroi du puits ou de la canalisation ;

- au moins une portion de paroi du tube est perforée ou poreuse, et est adaptée pour faire office de crépine ou de filtre ;

- on pourvoit le tube, avant son expansion, d'au moins un capteur que l'on positionne contre sa surface externe en une zone qui n'est pas destinée à être expansée, entre deux zones destinées à être expansées ;

- on pourvoit le tube, avant son expansion, d'au moins un capteur que l'on place contre sa surface externe à l'intérieur d'un renforcement de paroi destiné à être seulement partiellement expansé ;

- on provoque les différentes expansions du tube par étapes successives, en déplaçant la vessie gonflable progressivement d'une extrémité à l'autre du tube, toujours dans le même sens ;

- après avoir introduit le tube à l'intérieur du puits ou de la canalisation, on injecte un ciment liquide entre la surface extérieure du tube et la paroi du puits ou de la canalisation, on procède à l'expansion partielle du tube alors que le ciment est encore liquide, ou semi liquide, puis on laisse le ciment faire sa prise.

L'invention a également pour objet un procédé de contrôle de la production de fluide à l'intérieur d'un puits, permettant le bouchage d'une zone productrice en cours d'exploitation.

Elle s'applique plus particulièrement à des puits traversant plusieurs zones productrices réparties en différents endroits le long du puits, ces zones - veines de pétrole ou de gaz par exemple- étant susceptibles de produire des fluides (liquides ou gazeux) que l'on souhaite capter.

Au cours du temps, il arrive que certaines zones produisent des fluides indésirables, que l'on ne souhaite plus capter.

Il est alors souhaitable d'isoler ces zones de l'intérieur du puits.

L'invention a pour objectif un procédé permettant, de façon simple et peu coûteuse, d'empêcher l'arrivée de ces fluides indésirables dans le puits, tout en continuant bien sûr à autoriser la production émanant des autres zones.

Selon ce procédé de contrôle :

- dans un premier temps, on introduit axialement dans le puits un tube cylindrique de grande longueur, dont le diamètre est légèrement inférieur à celui du puits, ce tube étant formé de portions à paroi perméable au fluide considéré, alternées avec des portions à paroi imperméable, après quoi on procède à l'expansion radiale du tube au niveau de certaines de ses portions à paroi imperméable, ceci au moyen d'une vessie gonflable, de manière à ce que leur paroi vienne s'appliquer contre celle du puits, ceci de telle sorte que deux régions expansées voisines soient situées de part et d'autre de la zone à contrôler et soient reliées l'une à l'autre par un tronçon de tube comprenant une portion perméable et une partie imperméable, cette dernière se trouvant en regard de la zone à contrôler, et s'étendant au-delà de cette zone en direction de la portion perméable ;

- ultérieurement, lorsqu'on souhaite empêcher la production de la zone à contrôler, on procède à l'expansion radiale du tube au niveau de la partie

imperméable dudit tronçon de tube, au-delà de la zone à contrôler, du côté de la portion perméable.

On empêche ainsi toute communication de l'espace extérieur du tube qui est en regard de la zone en question avec la partie imperméable du tronçon de  
5 tube.

Les zones perméables du tube peuvent consister en une paroi perforée, grillagée ou poreuse.

Le tube est par exemple en métal, et son expansion radiale est avantageusement (mais non obligatoirement) réalisée au moyen d'une vessie  
10 gonflable à membrane souple et élastique, le gonflage se faisant par introduction d'un liquide à haute pression dans la vessie.

Dans le domaine pétrolier, ce genre d'outil est usuellement désigné par le terme anglais « packer ».

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la  
15 lecture de la description ci-après, faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

La figure 1 est une vue en coupe axiale d'un puits ou d'une canalisation à chemiser.

Les figures 2 à 5 sont des vues schématiques illustrant différentes  
20 étapes du procédé de l'invention.

La figure 6 est une vue en coupe transversale selon le plan VI-VI de la figure 5.

La figure 7 illustre une variante de tube à paroi renforcée pourvue d'une gaine d'étanchéité.

25 La figure 8 montre un chemisage à extrémités expansées.

La figure 9 montre un chemisage comportant une portion non expansée à paroi perforée.

La figure 10 montre un chemisage dont une portion non expansée est pourvue d'un capteur.

30 Les figures 11 à 13 sont des vues en coupe axiale d'un puits que l'on soumet au contrôle de la production de fluide, les figures 12 et 13 montrant respectivement la première et la seconde étape du procédé.

La figure 1 représente un forage de captage d'eau, dont la paroi, de section circulaire, ou approximativement circulaire, porte la référence C. Cette paroi  
35 peut soit consister par exemple en une canalisation (ou cuvelage) détériorée, que l'on souhaite étanchéifier en la garnissant intérieurement d'un chemisage.



En partant du niveau du sol S en profondeur, ce forage comprend une première partie supérieure (I) verticale rectiligne, une partie centrale courbe (II) et une partie inférieure (III) oblique.

Sur les dessins, afin d'en faciliter la lecture, l'échelle a été  
5 sensiblement agrandie suivant la direction radiale du conduit (perpendiculairement à l'axe du forage) par rapport à l'échelle utilisée suivant la direction axiale.

A titre purement indicatif, le puits ou la canalisation a une longueur de l'ordre de 915 m, et un diamètre de 160 mm.

Pour en chemiser la paroi C, on utilise un tube métallique, par  
10 exemple en acier, à la fois ductile et apte à résister à la corrosion du milieu auquel il sera exposé ; son diamètre externe est choisi un peu inférieur à celui de la paroi C, par exemple égal à 145 mm ; son épaisseur de paroi est par exemple de 4 mm.

Ce tube, référencé 1 sur la figure 2, est confectionné depuis la surface S par fixation bout à bout et de manière étanche de tronçons de tube 10, qui  
15 sont assemblés les uns aux autres, par exemple par soudage, puis enfoncement progressif du tube au fur et à mesure de sa fabrication à l'intérieur du puits ou de la canalisation, selon une technique bien connue (voir par exemple le document US 2 167 338).

A titre indicatif, ces tronçons 10 ont une longueur de 12 m.

20 Si le tube 1 a une longueur de 912 m, il est donc constitué d'un ensemble de 76 tronçons.

En raison de la grande longueur du tube 1 par rapport à son diamètre, le tube possède une certaine flexibilité, qui lui permet de s'accommoder à la configuration non rectiligne du puits, et d'en suivre la courbure (considérablement  
25 moins prononcée que le laissent supposer les figures 1 à 5 par suite de la différence d'échelle sus indiquée).

Il est prévu d'hydroformer ce tube 1 au moyen d'un outil de sertissage sous forme de vessie gonflable.

Une telle vessie, à membrane souple et élastique, est adaptée pour  
30 être insérée à l'intérieur du tube, à l'état dégonflé, et être positionnée en une zone donnée du tube que l'on souhaite expanser. La vessie est alimentée en liquide à haute pression, apte à dilater radialement la membrane vers l'extérieur, de sorte que celle-ci s'applique contre la paroi du tube et en provoque également l'expansion radiale vers l'extérieur pour l'appliquer fermement, sur une certaine longueur,  
35 contre la paroi C. Après formage, la vessie est dégonflée et déplacée afin d'être repositionnée en une nouvelle zone à expanser.

Ce type d'outil est usuellement désigné par le terme anglais « packer ».

L'outil est relié à la surface par une tige permettant sa manipulation, son bon positionnement, ainsi que les organes de commande permettant de la gonfler et de la dégonfler. A cet effet, un conduit d'amenée et d'évacuation du liquide de gonflage peut être intégré à ladite tige.

Conformément à l'invention, il est prévu de procéder au sertissage du tube 1 contre la paroi C de façon limitée, en certaines zones seulement.

Au moment de la confection du tube 1, on en garnit la périphérie d'un ensemble de gaines 2 en matériau souple et élastique, par exemple en caoutchouc naturel ou en matière polymère, apte à assurer l'étanchéité entre le chemisage et la paroi C.

Chaque gaine 2 est positionnée sur le tube 1 de telle sorte qu'elle entoure une zone qui doit être expansée ; elle est fixée à la surface du tube, par exemple par collage.

Sur les figures 2 à 5 on a représenté quatre zones à expanser.

En début d'opération, le tube 1 est centré et immobilisé en tête de puits au moyen d'un équipement approprié Z.

Sur la figure 3 est illustrée l'introduction axiale dans le tube 1 d'un outil dilatateur en forme de vessie gonflable 3, montée à l'extrémité d'une tige de manoeuvre et de commande 30, qui est actionnée depuis la surface à partir d'une station de pilotage non représentée.

Des capteurs de position appropriés associés à un circuit de contrôle permettent de localiser et de positionner de manière très précise la vessie 3 en différents endroits prédéterminés du tube 1, en l'occurrence en regard de chaque zone à expanser.

La vessie 3, à l'état dégonflé, est d'abord amenée dans la zone à expanser la plus éloignée de la surface, dans la position 3' représentée en traits interrompus sur la figure 3.

On procède alors à son expansion radiale, de telle sorte qu'elle dilate radialement la portion de paroi du tube contre laquelle elle vient s'appliquer, au-delà de la limite d'élasticité de la paroi du tube, mais en deçà de la limite de rupture. On observe ainsi une déformation plastique de cette paroi, qui s'applique fermement contre la paroi C, avec interposition de la gaine souple 2 qui est destinée à assurer l'étanchéité de la liaison.

La vessie 3 est ensuite dégonflée, et déplacée vers la zone suivante à  
expanser, par traction sur la tige 30, puis gonflage/dégonflage (voir figure 4).

Ce processus est réitéré jusqu'à la dernière zone à expander, la plus  
proche de la surface S.

5 Il est possible, bien entendu, de procéder en sens contraire (de haut  
en bas) en poussant sur la tige 30, dès lors qu'elle est suffisamment rigide.

Comme illustré sur la figure 5, on obtient finalement un chemisage  
du puits ou la canalisation au moyen d'un tube 1' présentant un ensemble de zones  
expansées 4, qui sont appliquées de manière étanche contre la paroi C, et qui sont  
10 espacées les unes des autres et séparées par des zones 5 non expansées (de diamètre  
inchangé).

On comprend que ce procédé de chemisage est beaucoup plus rapide  
et moins coûteux à mettre en œuvre qu'un procédé du genre décrit dans les  
documents « Slim-line Re-lining » et EP- A 1 657 365 cités plus haut. Le nombre  
15 d'opérations successives de gonflage/dégonflage de l'outil requis pour l'opération  
est très inférieur à celui nécessité par un chemisage intégral, de sorte que le nombre  
de changements d'outil dus à l'usure s'en trouve considérablement réduit.

L'étanchéité globale et les caractéristiques mécaniques du chemisage  
restent satisfaisantes pour la plupart des applications, malgré la présence des zones  
20 non expansées. De même, pour nombre d'applications, la présence des tronçons non  
expansés, qui déterminent le diamètre interne minimal de la chemise, n'est pas  
gênante eu égard aux avantages qu'offre le procédé.

De plus, le fait que l'expansion de la paroi du tube se fait en des  
zones de longueur limitée, favorise un bon contact de toute la périphérie de ces  
25 zones avec la paroi C, même si celle-ci n'est pas parfaitement circulaire.

Ainsi, la vue en coupe de la figure 6 montre une section ovalisée de  
cette paroi, contre laquelle s'applique néanmoins intimement la zone expansée 4 du  
tube 1 initialement circulaire, toujours avec interposition du joint annulaire 2. Sous  
l'effet de la pression interne développée par la vessie gonflable, la zone de tube  
30 expansée prend naturellement la même forme que celle de la paroi contre laquelle  
elle est appliquée, en l'occurrence la forme ovale.

Les zones expansées sont donc des points d'ancrage particulièrement  
efficaces du chemisage, même si la paroi du puits ou de la canalisation a une section  
relativement irrégulière et non uniforme.

A titre indicatif, on peut utiliser par exemple un outil permettant une expansion du tube sur une longueur de 0,75 m, et on réalise un sertissage tous les 8 mètres.

Pour une longueur de 912 m, le nombre de zones expansées est donc  
5 égal à 114 (912 : 8).

Longueur totale  $L_1$  des zones expansées : 85,50 m (0,75 x 114).

Longueur totale  $L_0$  des zones non expansées : 826,50 m (912 –  
85,50).

Rapport :  $L_0 / L_1 = 9,66$ .

10 Ce procédé peut être mis en œuvre de manière très souple, en fonction des contraintes de l'application et de la configuration du terrain.

Ainsi, l'écartement entre deux zones expansées n'est pas forcément constant sur toute la longueur du tube. Il est possible de prévoir certaines zones expansées de longueur supérieure à celle de l'outil, l'expansion en ces zones se  
15 faisant par pas adjacents (comme prévu dans les documents précités), mais sur une zone de longueur néanmoins réduite par rapport à la longueur totale du tube.

La figure 7 montre une disposition dans laquelle le tube 1 présente des renforcements de paroi, c'est-à-dire des rétreints annulaires 6, qui servent de logement aux gaines d'étanchéité 2.

20 Au niveau de ces rétreints, la différence des rayons de la paroi extérieure du tube est sensiblement égale (ou légèrement supérieure) à l'épaisseur de paroi de la gaine souple 2. Ainsi les gaines ne font pas saillie vers l'extérieur par rapport à l'enveloppe du tube 1, ce qui supprime les risques d'accrochage lors de sa mise en place.

25 L'expansion radiale au niveau d'un rétreint produit une zone expansée 4 (représentée en traits interrompus sur la figure 7) qui est similaire à une zone expansée obtenue à partir d'un tube sans rétreint.

La figure 8 représente un chemisage 1' qui, en plus des zones expansées 4 présente des portions d'extrémité également expansées, formant des  
30 embouchures 40 qui sont appliquées contre la paroi C.

Ces embouchures 40, qui peuvent être formées au moyen du même outil à vessie gonflable que celui utilisé pour les zones 4, réduisent les risques d'accrochage, contre les chants d'extrémité du tube, de matériels susceptibles d'y être introduits ou d'en être retirés.

35 Elles sont également avantageusement munies d'une gaine d'étanchéité périphérique.

La figure 9 représente un chemisage 1' dont une zone non expansée 5, située entre deux zones expansées 4A et 4B, comporte un tronçon de paroi perforé ou poreux 7.

5 Cette disposition peut être utile pour collecter à l'intérieur du tube des fluides présents dans le sol autour de la zone 5, le tronçon perméable 7 faisant office de crépine (ou drain) et éventuellement de filtre. A l'inverse, elle peut également être utile pour injecter dans le sol, autour de cette zone 5, des fluides provenant du tube.

10 L'expansion du tube pourrait néanmoins être tout aussi bien réalisée dans une zone à portion de paroi perforée ou poreuse.

La figure 10 représente un chemisage 1' dont une zone non expansée 5, située entre deux zones expansées 4A et 4B, est munie d'un capteur 8 ; celui-ci est fixé à la surface externe du tube, par exemple à l'aide de colliers 80. Il peut s'agir d'un capteur quelconque, par exemple de pression ou de température, 15 pouvant être utile lors de l'exploitation du puits ou de la canalisation.

Le capteur 8 se trouve dans un espace annulaire clos et protégé, à l'extérieur du tronçon de tube 5 et à proximité de la paroi C. La mise en place d'un tel capteur ne serait pas compatible avec une expansion continue de la chemise.

20 Le capteur pourrait être initialement placé dans une partie renfoncée du tube, par exemple dans un rétreint similaire à celui illustré sur la figure 7 pour le logement d'une gaine d'étanchéité, afin d'éviter les risques d'accrochage lors de l'introduction et la mise en place du tube. On réalise ensuite une expansion radiale partielle au niveau de ce rétreint, afin de conserver l'espace annulaire nécessaire au capteur.

25 Les zones d'expansion peuvent être munies ou non d'organes d'étanchéité.

Sur les figures 8 à 10, le chemisage a été représenté sans utilisation de tels organes.

Une telle utilisation est bien évidemment également possible ici.

30 Le procédé de l'invention est parfaitement compatible avec une cimentation de la chemise.

Pour cela on cimente l'espace annulaire entre le tube et la paroi à traiter et on réalise l'expansion des zones d'étanchéité avant que le ciment ne durcisse.

Grâce au procédé, le tubage se trouve automatiquement correctement centré par rapport à la paroi au moment du gonflage de la vessie, et la cimentation est de bonne qualité.

La présente invention est particulièrement adaptée au chemisage de puits ou de canalisations dont le diamètre peut être compris, en fonction des applications, entre 75 mm et 250 mm et la longueur comprise entre 15 m et 1500 m.

Le tube servant au chemisage a une épaisseur de paroi avantageusement comprise entre 2 mm et 8 mm environ. Cette épaisseur, et la ductilité de la matière qui le compose, sont avantageusement choisies pour autoriser un accroissement de diamètre dans les zones expansées compris entre 5 et 20%, par exemple de l'ordre de 10%.

Le procédé peut éventuellement être utilisé en plusieurs phases.

Certaines zones d'expansion 4 peuvent être réalisées dès la mise en place initiale du tube cylindrique 1 alors que d'autres zones seront expansées seulement plus tard, à la demande et en fonction des besoins.

Ceci est particulièrement intéressant pour chemiser des zones productrices de puits pétroliers ou de puits d'eau dont le profil de production peut se modifier au cours du temps, certaines zones pouvant en effet produire des fluides indésirables au bout d'un certain temps.

Pour avoir la possibilité de faire arrêter la production de certaines zones, il suffit en effet de faire alterner en regard de ces zones des tronçons de tube constitués de portions à paroi perméables 7 et à paroi pleines, de longueurs différentes et adaptées au puits, ces zones étant séparées par des zones d'expansion possible.

Dans un premier temps il n'est expansé qu'une zone 4 sur deux, si bien que le puits produit alors du fluide à travers toutes les zones perméables 7.

Dans un deuxième temps et en fonction des besoins, il est possible de fermer une (ou plusieurs) zones perméables 7 en expansant la zone adjacente à la zone perméable que l'on veut ne plus faire produire.

Cette zone perméable est alors isolée de la zone de production, et ne produit plus.

Ainsi, si une zone du puits comporte une zone productrice dans la partie AB d'une zone ABC, on peut installer en regard de la zone ABC une portion de chemise (non expansée) bordée par deux zones d'expansion, l'une juste en amont de A et l'autre juste en aval de C.

La portion de paroi du tube située en regard de AB est pleine ; celle située en regard de BC est perméable.

Le fluide est produit en face de la portion pleine (en regard de AB), mais s'écoule dans l'espace annulaire entre le tube et la paroi du puits de manière à  
5 rentrer dans le tube, via les trous de la portion perméable qui est en regard de BC.

Lorsque la partie AB du puits va produire des fluides indésirables, on expande une zone juste en aval du point B pour isoler la partie pleine se trouvant en regard de AB.

On bloque ainsi la sortie du fluide hors de la partie AB.

10 Cette technique va être décrite plus en détail ci-après, en référence aux figures 11, 12 et 13.

La portion du puits **C** illustrée sur ces dessins est représentée dans une disposition horizontale, et la tête de puits (par laquelle se fait l'échappement du fluide) se trouve sur la gauche. Bien entendu, le puits peut être vertical ou oblique.

15 On désignera donc par côté amont la partie du puits tournée vers la droite, et par côté aval sa partie tournée vers la gauche.

Le puits est un forage brut dans le sol ou un forage pourvu d'un cuvelage (canalisation).

Ce puits traverse un certain nombre de zones productrices de fluide, par exemple des nappes de pétrole et/ou des portions de sol gorgées de pétrole, dont  
20 deux zones **ZA** et **ZB** sont représentées.

La zone **ZA** se trouve en aval de la zone **ZB**.

Un tube cylindrique 1 de grande longueur, composé en pratique d'un certain nombre de tubes fixés bout à bout, a été introduit axialement à l'intérieur de  
25 ce puits.

A titre indicatif, le puits **C** a par exemple une longueur de l'ordre de 1000 m, et un diamètre de l'ordre de 160 mm.

Le tube 1 a un diamètre externe légèrement inférieur à celui du puits, par exemple de l'ordre de 140 mm. Son épaisseur de paroi est par exemple de  
30 l'ordre de 4 mm.

Il s'agit d'un tube métallique, par exemple en acier, à la fois ductile et apte à résister à la corrosion en milieu ambiant.

Il comprend des portions imperméables, à paroi pleine, 200, 400 et 600, qui sont alternées avec des portions perméables 300, 500, à paroi perforée.

L'emplacement des parties perméables et le positionnement du tube sont choisis de telle sorte que les portions perméables ne se trouvent pas en regard d'une zone de production.

5 Dans une première phase, illustrée à la figure 12, on provoque l'expansion radiale et partielle de certaines portions du tube 1 et, plus précisément, de certaines de ses portions imperméables 200, 400, 600.

Ainsi, en se référant à la figure 2, on observe qu'ont été expansées de l'aval vers l'amont des portions 200' située en aval de la zone **ZA**, 400' située entre les zones **ZA** et **ZB**, et 600' située en amont de la zone **ZB**.

10 Les portions expansées 200' et 400' se trouvent juste en aval d'une portion perméable 300, respectivement 500.

Les portions expansées 400' et 600' se trouvent juste en amont d'une zone **ZA** et, respectivement **ZB**.

15 En regard de ces zones, on trouve une paroi de tube imperméable et non expansée.

Le tube 1 est maintenu centré dans le puits par ses portions expansées qui s'appliquent intimement contre sa paroi, constituant un chemisage.

20 En période normale d'exploitation, chaque zone **ZA**, **ZB** produit du fluide qui débouche directement dans le puits si sa paroi est brute de forage, via des orifices adéquats percés dans la paroi de la canalisation, s'il existe un cuvelage.

Cette production est symbolisée par les flèches **FA** et **FB** sur la figure 12.

25 Le fluide s'échappant de la zone **ZA** est d'abord canalisé dans l'espace annulaire de la portion non expansée et imperméable du tube 1, s'écoule vers l'aval (car le côté amont est obturé par la portion 400'), comme symbolisé par les flèches **GA**, puis pénètre dans le tube via les perforations de la portion perméable 300, comme symbolisé par les flèches **HA**.

Le cheminement du fluide produit par la zone **ZB** est similaire.

Il est visualisé sur la figure 12 par les flèches **FB**, **GB** et **HB**.

30 Les deux fluides se rejoignent et sont évacués vers l'aval pour être collectés à la tête du puits.

Bien entendu, il peut y avoir plus de deux zones productrices le long du puits.

35 On suppose qu'après une certaine période d'exploitation, la zone **ZA** produit un fluide indésirable que l'on ne souhaite pas capter, une boue par exemple.



Dans ce cas on provoque l'expansion de la portion de tube située juste en aval de la zone **ZA**, référencée 700 sur la figure 13. Le fluide produit par cette zone **ZA** se trouve alors confiné dans l'espace annulaire extérieur à une portion imperméable du tube, entre deux zones dilatées 400' et 700 qui forment des bouchons obturateurs. Il ne peut pas pénétrer dans le tube.

L'autre zone **ZB** continue à produire comme précédemment.

L'expansion des différentes portions du tube, aussi bien dans la première phase qu'ultérieurement, lorsqu'on veut isoler une zone de production, se fait de manière simple et peu coûteuse.

10 Il suffit pour cela d'amener dans le tube 1, depuis la tête de puits, une vessie gonflable initialement dégonflée, de la positionner dans la zone à expanser, de la gonfler pour déformer radialement la portion de tube au-delà de sa limite élastique afin qu'elle s'applique hermétiquement contre la paroi du puits, de dégonfler la vessie et de la retirer.

15 Ce procédé est particulièrement intéressant pour chemiser des zones productrices de puits pétroliers ou de puits d'eau dont le profil de production peut se modifier au cours du temps.

## **REVENDICATIONS**

1. Procédé de chemisage d'un puits ou d'une canalisation au moyen d'une vessie gonflable (3), selon lequel on introduit dans le puits ou la canalisation à chemiser un tube cylindrique (1) de grande longueur, formé de tronçons de tube (10) préalablement fixés bout à bout, après quoi on procède à l'expansion radiale du tube, au moyen de ladite vessie gonflable (3), de telle sorte que sa paroi vienne s'appliquer contre celle du puits ou de la canalisation (C), caractérisé par le fait qu'on procède à cette expansion, non pas sur toute la longueur du tube, mais en certaines zones (4) seulement de celui-ci, dont le nombre est au moins égal à trois, et qui sont espacées les unes des autres par des portions non expansées (5), de telle sorte que la longueur totale des zones expansées (4) soit notablement inférieure à la longueur totale des zones non expansées (5).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la longueur totale des zones expansées (4) est au moins cinq fois inférieure à la longueur totale des zones non expansées (5).

3. Procédé la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'avant  
5 son expansion on garnit extérieurement le tube (1) de gaines souples et élastiques (2) au niveau des zones à expanser, de telle sorte qu'après expansion elles assurent l'étanchéité entre ces zones (4) et la paroi (C) du puits ou de la canalisation.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les  
10 gaines souples (2) sont logées dans des renforcements (6) ménagés dans la paroi du tube (1) de manière à ne pas faire saillie extérieurement par rapport à sa surface externe.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'on provoque également l'expansion de l'une au moins des extrémités du tube (1), afin d'y former une embouchure (40) qui s'applique  
15 contre la paroi (C) du puits ou de la canalisation.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'au moins une portion de paroi (7) du tube (1) est perforée ou poreuse, et adaptée pour faire office de crépine ou de filtre.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,  
20 caractérisé par le fait qu'on pourvoit le tube (1), avant son expansion, d'au moins un capteur (8) que l'on positionne contre sa surface externe en une zone (5) qui n'est pas destinée à être expansée, entre deux zones (4A, 4B) destinées à être expansées.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'on pourvoit le tube (1), avant son expansion, d'au moins un capteur (8) que l'on place contre sa surface externe à l'intérieur d'un renforcement de paroi destiné à être seulement partiellement expansé.

5 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait qu'on provoque les différentes expansions du tube par étapes successives, en déplaçant la vessie gonflable (3) progressivement d'une extrémité à l'autre du tube, toujours dans le même sens.

10 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'après avoir introduit le tube (1) à l'intérieur du puits ou de la canalisation, on injecte un ciment liquide entre la surface extérieure du tube et la paroi du puits ou de la canalisation, on procède à l'expansion partielle du tube alors que le ciment est encore liquide, ou semi liquide, puis on laisse le ciment faire sa prise.

15 11. Procédé de contrôle de la production de fluide à l'intérieur d'un puits, permettant le bouchage d'une zone productrice en cours d'exploitation, selon lequel :

- dans un premier temps, on introduit axialement dans le puits un tube cylindrique (1) de grande longueur, dont le diamètre est légèrement inférieur à celui du puits, ce tube (1) étant formé de portions (300, 500) dont la paroi est perméable au fluide considéré, ces portions étant alternées avec des portions (200, 400, 600) à paroi imperméable, après quoi on procède à l'expansion radiale du tube au niveau de certaines de ses portions à paroi imperméable, de telle sorte que leur paroi vienne s'appliquer contre celle du puits (C), ceci de telle sorte que deux régions expansées voisines (200'-400' ; 400'-60') soient situées de part et d'autre de la zone à contrôler (ZA ; ZB) et soient reliées l'une à l'autre par un tronçon de tube comprenant une portion perméable (300 ; 500) et une partie imperméable, cette dernière se trouvant en regard de la zone à contrôler, et s'étendant au-delà de cette zone en direction de la portion perméable (300 ; 500) ;

20 25 30 - ultérieurement, lorsqu'on souhaite empêcher la production d'une zone à contrôler (ZA), on procède à l'expansion radiale du tube au niveau de la partie imperméable (700) dudit tronçon de tube, au-delà de la zone à contrôler, du côté de la portion perméable (300).

FIG.1

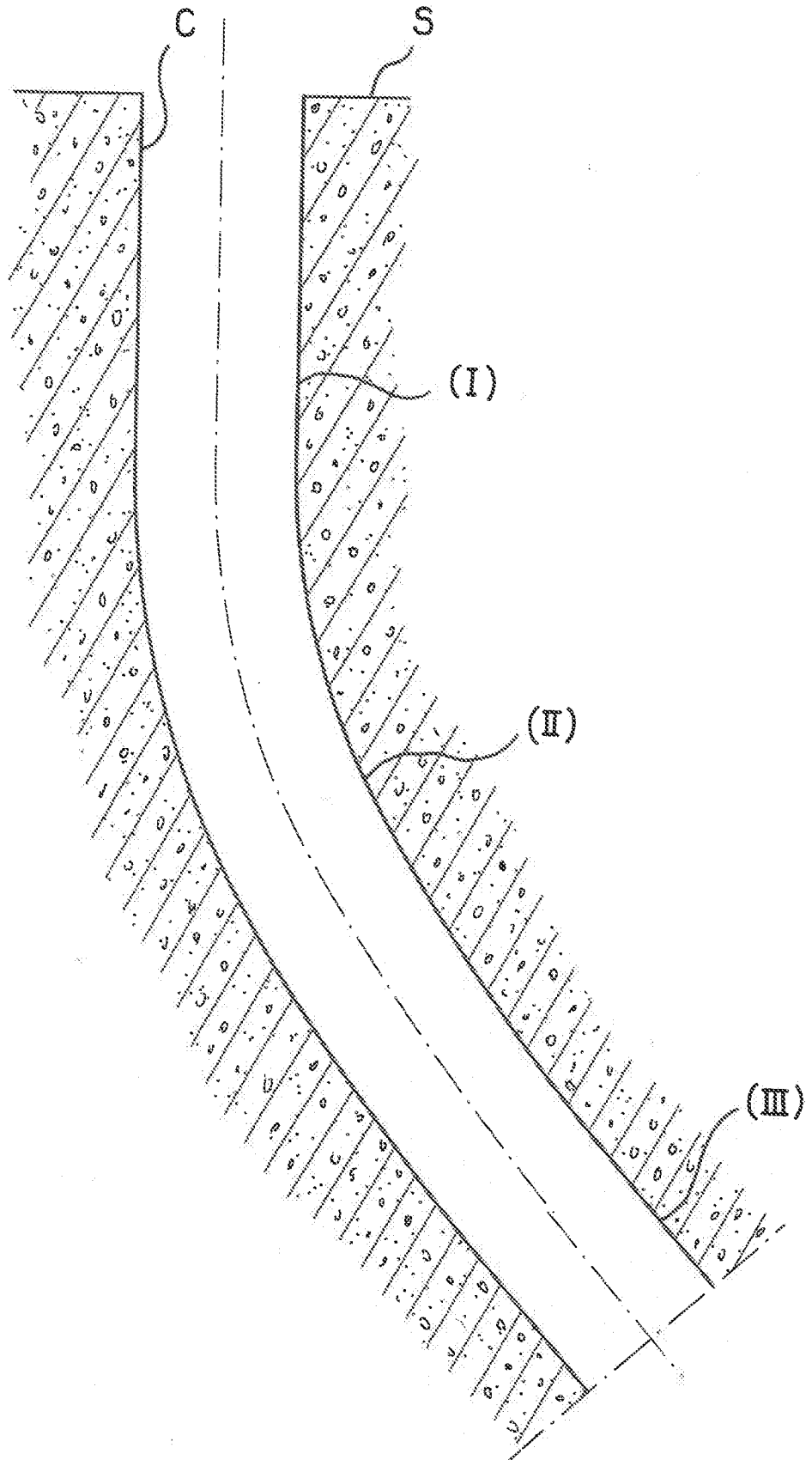


FIG.2

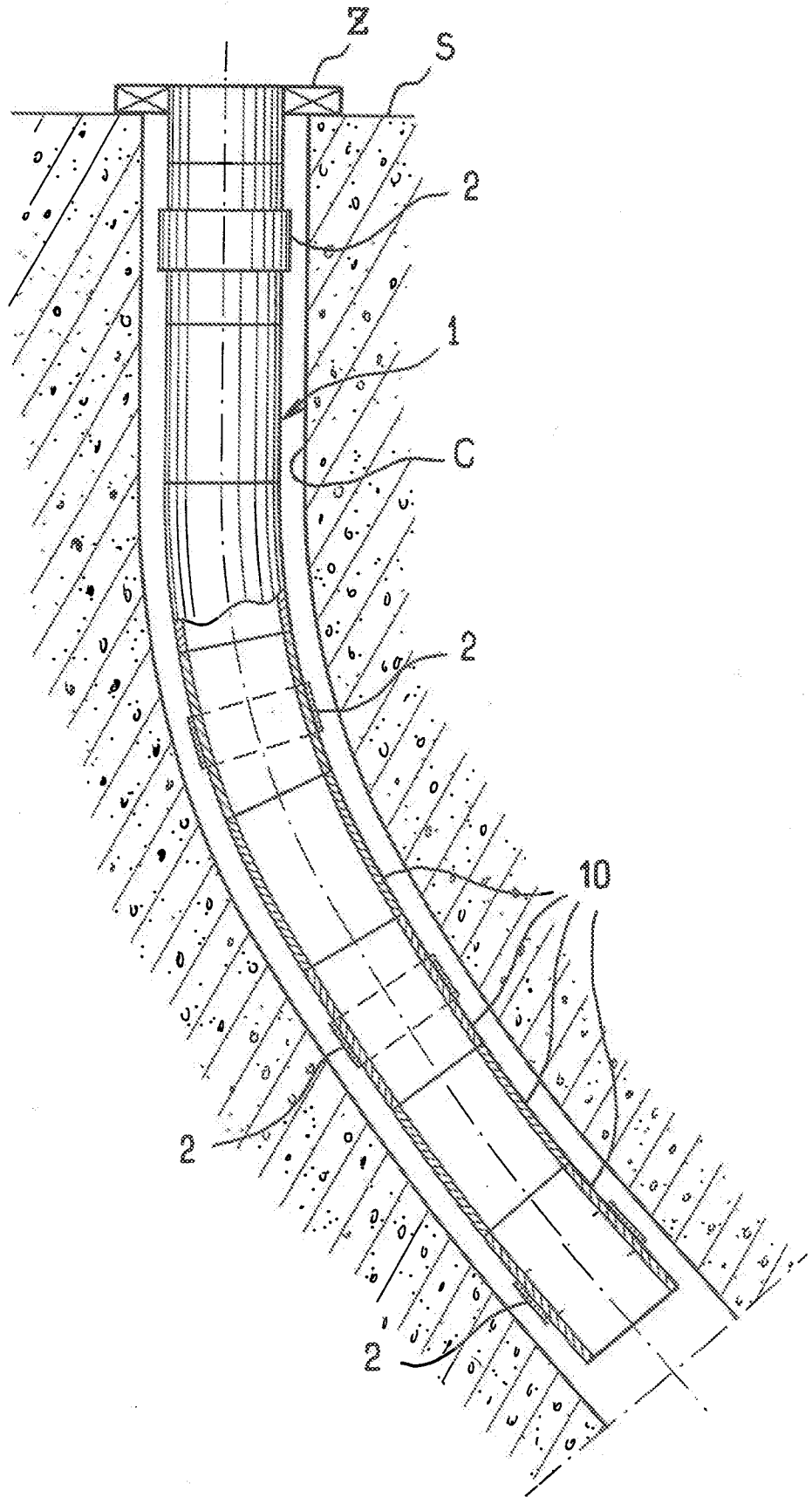


FIG.3

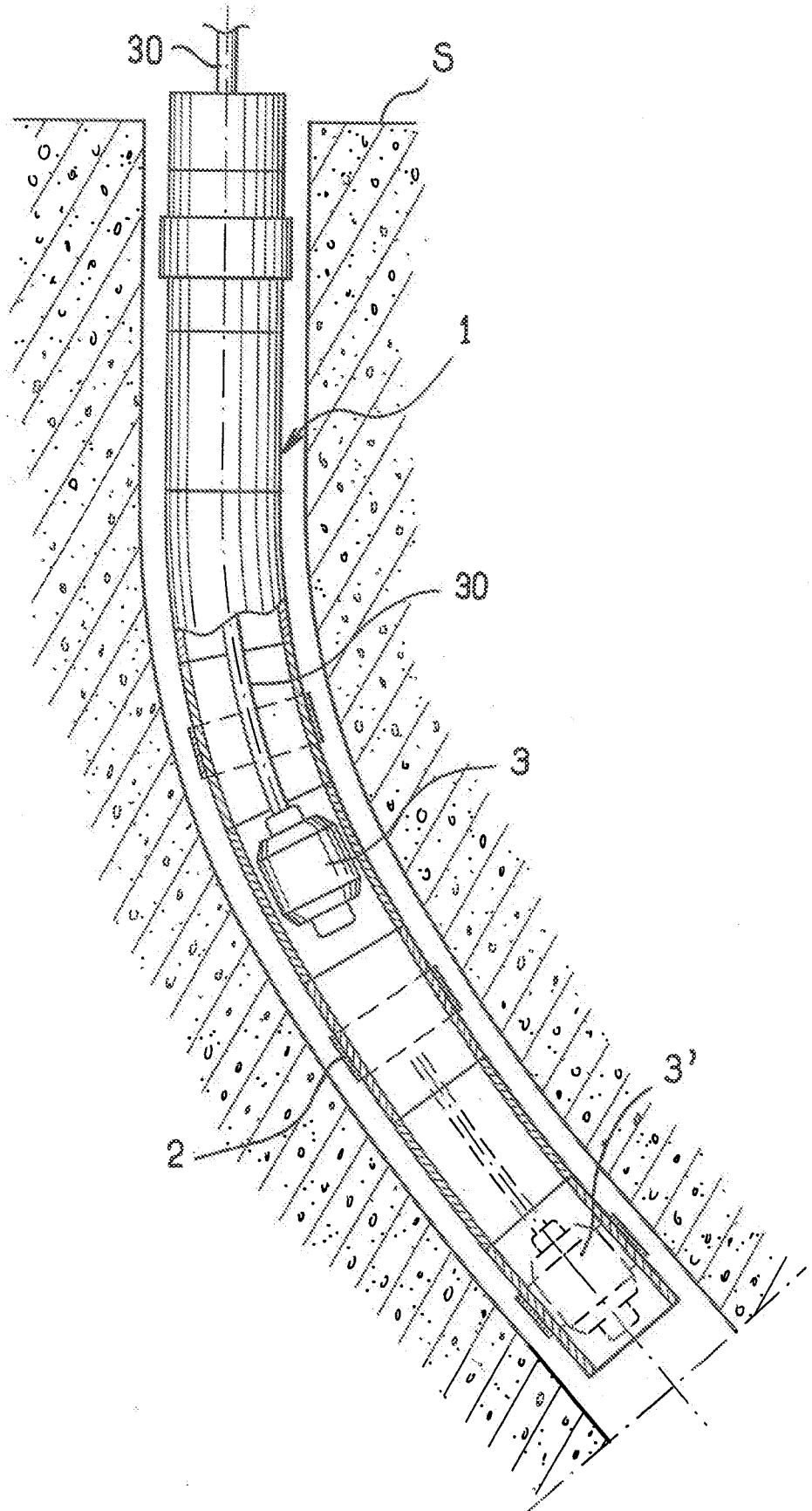


FIG.4

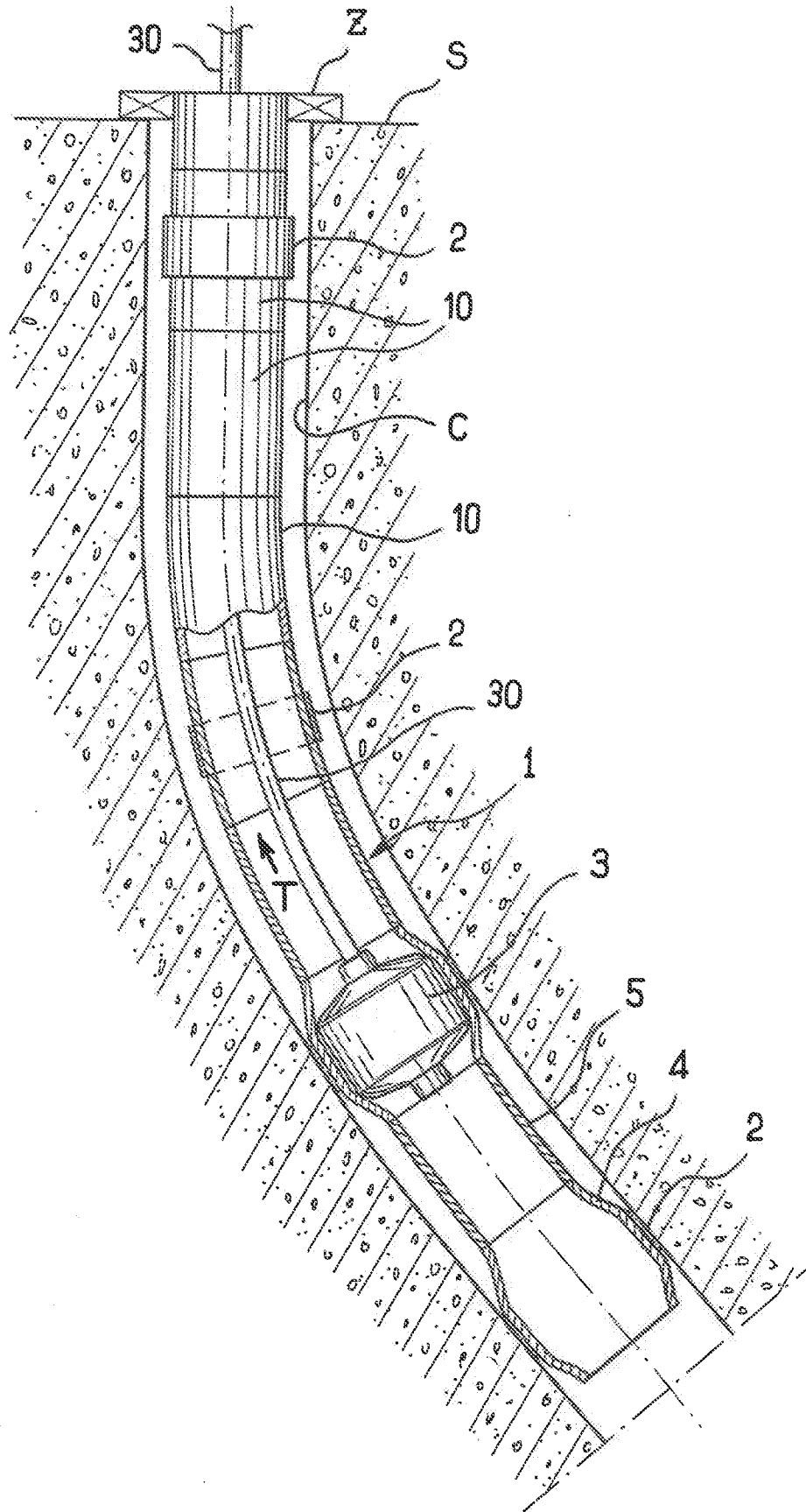


FIG.5

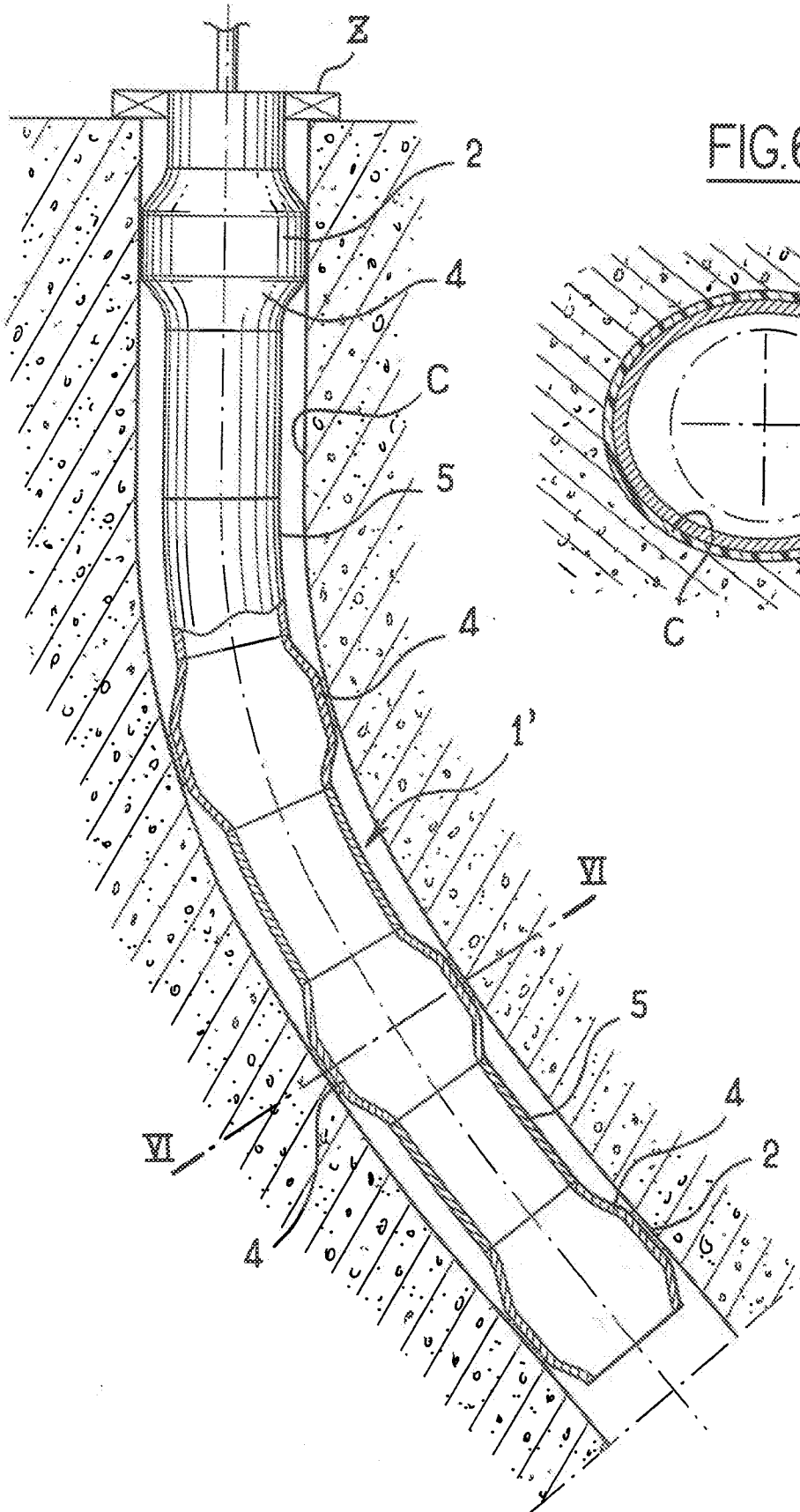


FIG.6

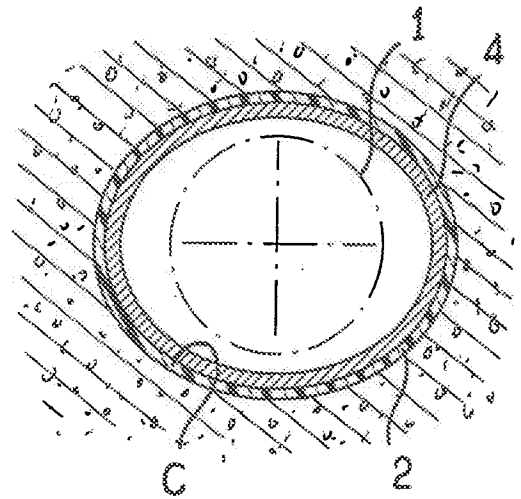




FIG.7

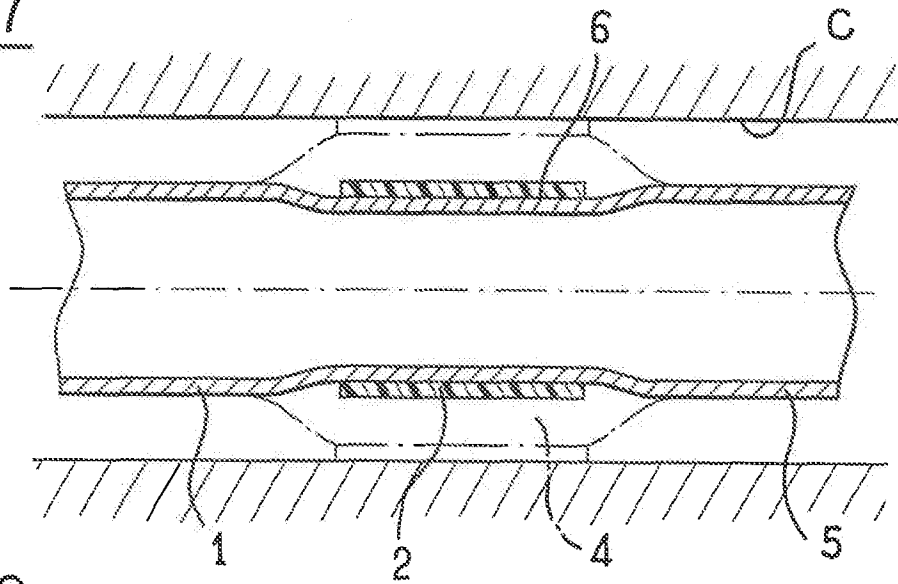


FIG.8

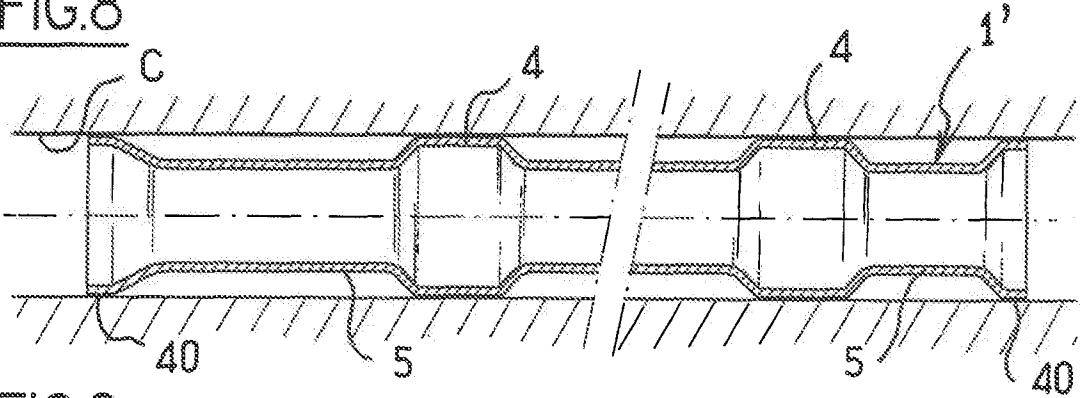


FIG.9

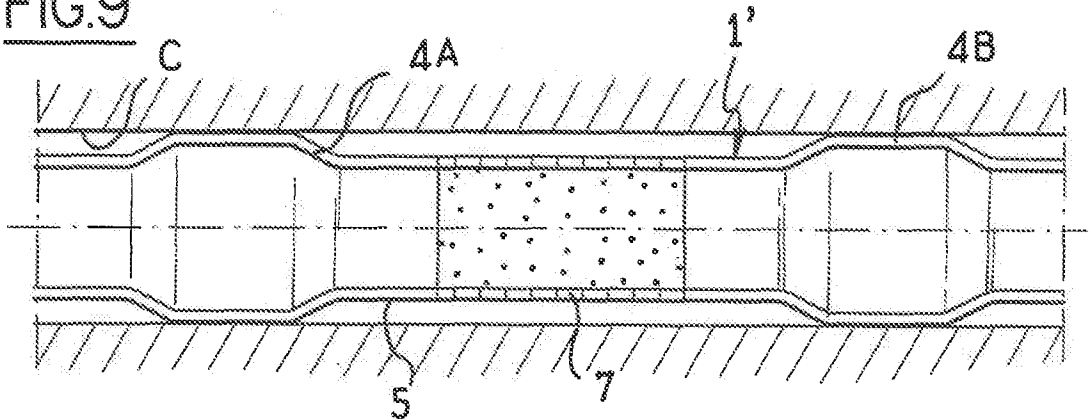
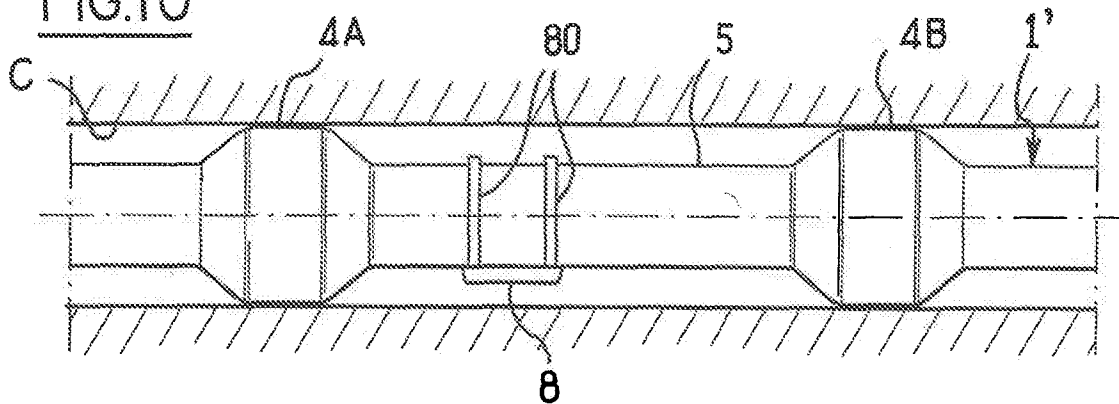
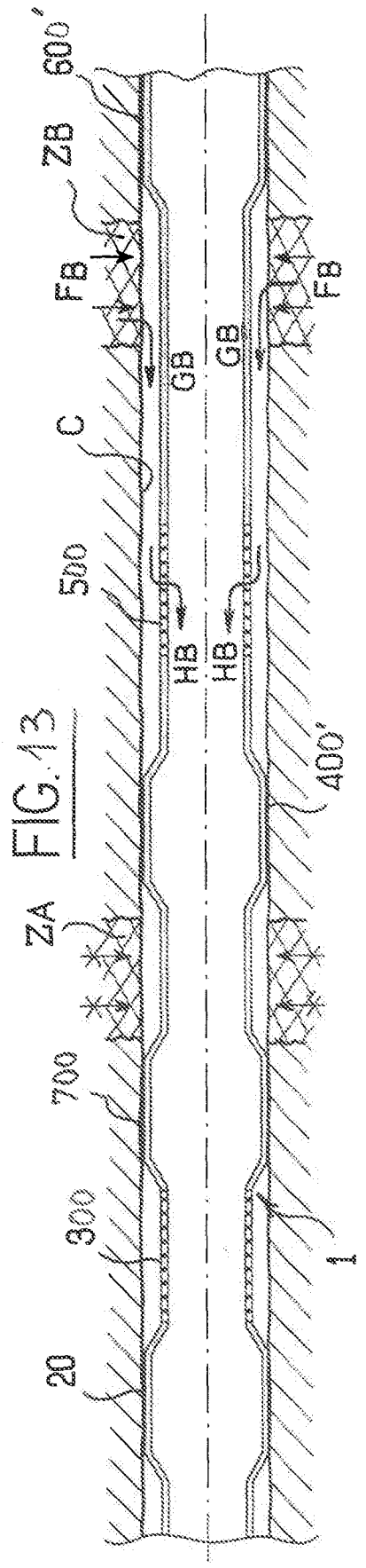
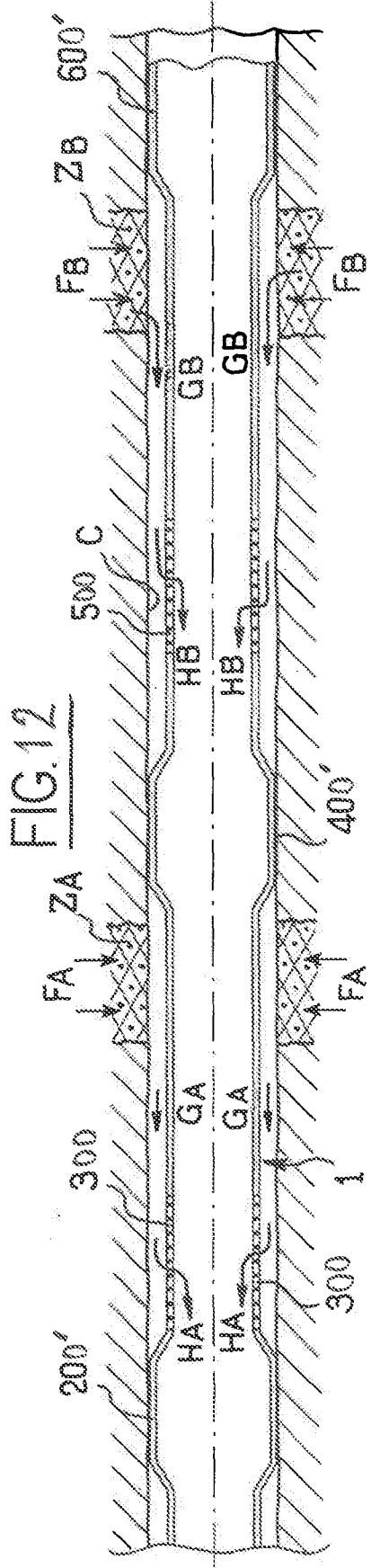
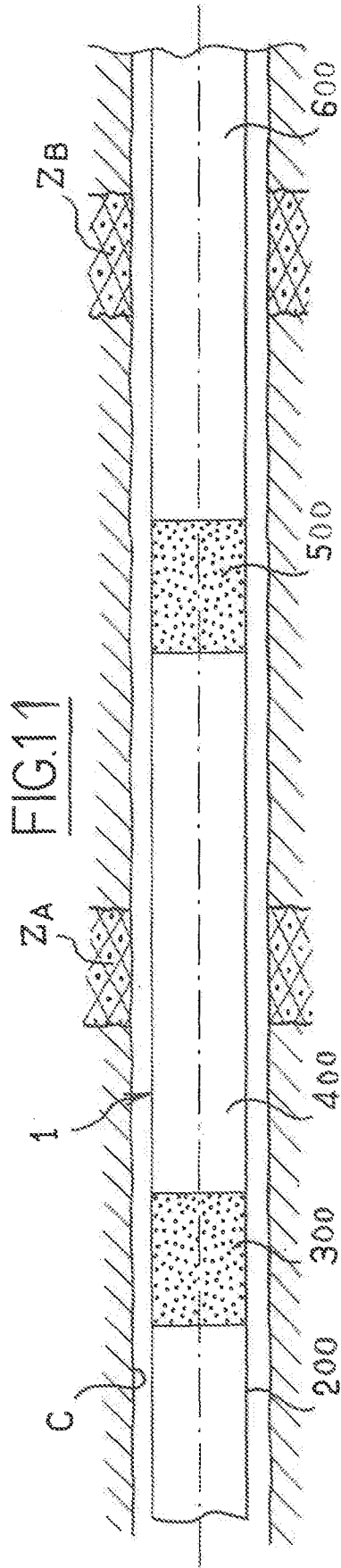


FIG.10





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/054593

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. E21B33/124 E21B43/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
E21B F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/020524 A1 (GANO JOHN C [US]) 21 February 2002 (2002-02-21)	1-3,5-7, 9
Y	paragraphs [0001] - [0007], [0009] - [0048], [0056] - [0058], [0062], [0090] - [0096] figures 1,3,4,6,8,14	4
X	EP 1 719 873 A (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL [FR]; SCHLUMBERGER TECHNOLOGY BV [NL]; SC) 8 November 2006 (2006-11-08)	1-3,5,6, 9
A	paragraphs [0001] - [0049], [0052] - [0059] figures	11
Y	GB 2 382 828 A (SHELL INT RESEARCH [NL]) 11 June 2003 (2003-06-11)	4
A	paragraphs [0102] - [0112], [0133] figures 1-3,8,9,15	1-3,6,9
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 juillet 2008

Date of mailing of the international search report

25/07/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dekker, Derk

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/054593

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/065408 A1 (GREEN ANNABEL [GB] ET AL GREEN ANNABEL [GB] ET AL) 30 March 2006 (2006-03-30) paragraphs [0002], [0008] figures -----	11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/054593
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002020524 A1	21-02-2002	US 2003000709 A1 US 6478091 B1	02-01-2003 12-11-2002
EP 1719873 A	08-11-2006	CA 2542990 A1 US 2007089886 A1	04-11-2006 26-04-2007
GB 2382828 A	11-06-2003	AU 2002306209 A1 CA 2410274 A1 GB 2413136 A NO 20025900 A	21-08-2003 10-06-2003 19-10-2005 11-06-2003
US 2006065408 A1	30-03-2006	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/054593

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 INV. E21B33/124 E21B43/10

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
 E21B F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

 Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  
 EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2002/020524 A1 (GANO JOHN C [US]) 21 février 2002 (2002-02-21)	1-3,5-7, 9
Y	alinéas [0001] - [0007], [0009] - [0048], [0056] - [0058], [0062], [0090] - [0096] figures 1,3,4,6,8,14	4
X	EP 1 719 873 A (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL [FR]; SCHLUMBERGER TECHNOLOGY BV [NL]; SC) 8 novembre 2006 (2006-11-08)	1-3,5,6, 9
A	alinéas [0001] - [0049], [0052] - [0059] figures	11
Y	GB 2 382 828 A (SHELL INT RESEARCH [NL]) 11 juin 2003 (2003-06-11)	4
A	alinéas [0102] - [0112], [0133] figures 1-3,8,9,15	1-3,6,9
	----- -/--	

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&amp;\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 juillet 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/07/2008

 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Dekker, Derk

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/054593

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 2006/065408 A1 (GREEN ANNABEL [GB] ET                      AL GREEN ANNABEL [GB] ET AL)                      30 mars 2006 (2006-03-30)                      alinéas [0002], [0008]                      figures</p> <p>-----</p>	11

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2008/054593

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002020524 A1	21-02-2002	US 2003000709 A1 US 6478091 B1	02-01-2003 12-11-2002
EP 1719873 A	08-11-2006	CA 2542990 A1 US 2007089886 A1	04-11-2006 26-04-2007
GB 2382828 A	11-06-2003	AU 2002306209 A1 CA 2410274 A1 GB 2413136 A NO 20025900 A	21-08-2003 10-06-2003 19-10-2005 11-06-2003
US 2006065408 A1	30-03-2006	AUCUN	