

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 469 140 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

16.10.1996 Bulletin 1996/42

(21) Numéro de dépôt: **91905542.6**

(22) Date de dépôt: **22.02.1991**

(51) Int Cl.⁶: **E21B 41/02, E21B 33/04**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR91/00148

(87) Numéro de publication internationale:
WO 91/13234 (05.09.1991 Gazette 1991/21)

(54) **DISPOSITIF DE PROTECTION DES Puits FACE AUX RISQUES DE CORROSION OU DEPOTS
DUS A LA NATURE DU FLUIDE PRODUIT OU EN PLACE DANS LE Puits**

VORRICHTUNG ZUM SCHUTZ DER BOHRUNG VOR KORROSION ODER ABLAGERUNGEN,
HERVORGERUFEN DURCH DAS GEFÖRDERTE PRODUKT ODER IN DER BOHRUNG
VORHANDENE PRODUKTE

DEVICE FOR PROTECTING WELLS FROM CORROSION OR DEPOSITS CAUSED BY THE
NATURE OF THE FLUID PRODUCED OR LOCATED THEREIN

(84) Etats contractants désignés:
AT DE DK ES GB IT NL

(30) Priorité: **22.02.1990 FR 9002206**

(43) Date de publication de la demande:
05.02.1992 Bulletin 1992/06

(73) Titulaires:

- **UNGEMACH, Pierre**
F-60300 Senlis (FR)
- **TURON, Roland**
F-93420 Villepinte (FR)

(72) Inventeurs:

- **UNGEMACH, Pierre**
F-60300 Senlis (FR)
- **TURON, Roland**
F-93420 Villepinte (FR)

(74) Mandataire: **Fréchède, Michel et al**
Cabinet Plasseraud
84, rue d'Amsterdam
F-75009 Paris (FR)

(56) Documents cités:

FR-A- 2 463 197	FR-A- 2 502 239
FR-A- 2 631 708	US-A- 4 057 108
US-A- 4 615 387	

EP 0 469 140 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 concept nouveau de complétion de puits utilisant un tubage de soutènement en acier associé à une colonne de production ou d'injection en matériaux composites, avec annulaire libre.

L'invention est notamment applicable à la réalisation de puits géothermiques pour combattre les effets de la thermochimie corrosive et incrustante du fluide géothermal et préserver la longévité des ouvrages. Ces problèmes sont particulièrement bien connus, par exemple, dans le bassin parisien où de nombreux "doublets" géothermiques (ensemble formé d'un puits de production servant à capter les eaux chaudes du réservoir et d'un puits d'injection utilisé pour réinjecter le fluide dans le réservoir après extraction des calories) ont été réalisés depuis les années 70.

Dans ces installations, le fluide géothermal-eau chaude dont la température est comprise entre 50°C et 85°C et à salinité élevée (15 à 25 g/l) - comporte une phase gazeuse dissoute enrichie en CO₂ et H₂S qui lui confèrent une légère acidité (pH de 6 à 6,4). Cette agressivité se traduit dans certaines zones du réservoir capté par des endommagements répétés et accélérés des ouvrages sous l'effet de la corrosion et de dépôt affectant les tubages et du colmatage affectant le découvert (zone de captage du réservoir).

Le mécanisme d'endommagement peut être résumé comme suit :

- corrosion du tubage du puits producteur et, à un degré moindre, de l'ouvrage d'injection ;
- dissolution du fer du tubage et mise en solution avec formation de sulfures de fer ;
- dépôts des sulfures sur les parois de l'acier du tubage producteur sans protection de celui-ci (poursuite de la cinétique de corrosion sous dépôts) ;
- entraînement sous forme particulière (suspensions solides) dans l'eau produite et encrassement des échangeurs de chaleur, dépôts/incrustations du tubage injecteur et accumulation au fond et sur les parois du découvert ;
- accroissement des pertes de charge, réductrice du débit de circulation de la boucle géothermale et colmatage des ouvrages et équipements de surface.

Les moyens curatifs et préventifs permettant de réduire à défaut d'éradiquer, ces endommagements sont de trois ordres :

- **moyens curatifs** ; les puits sont libérés de leurs dépôts par descente en rotation et circulation de boue, d'une garniture conventionnelle au câble et aux tiges bien connues des spécialistes ; des produits spécifiques permettant de diminuer les coûts de ces interventions ont été réalisés ; le brevet français 2 631 708 décrit un de ces dispositifs basé sur un sys-

tème de tube continu bobiné (dit "coiled tubing") ;

- **moyens préventifs chimiques** basés sur l'injection en fond du puits d'agents inhibiteurs de corrosion/dépôt à fonctions respectivement filmante (corrosion) et dispersante (dépôts). Cette injection est réalisée au moyen d'un tube auxiliaire d'injection (TAI), dont la mise en place et la tenue dans le temps sont elles aussi sujettes à caution ; les brevets français 2 463 197 et 2 502 239 décrivent respectivement un procédé inhibiteur par injection d'amines aliphatiques et d'un dispositif d'injection en fond de puits ;
- **solutions alternatives pour les matériaux** ; celles-ci reposent sur l'utilisation de matériaux soit résistants, soit, de préférence, électrochimiquement inertes vis-à-vis de la corrosion dans le système H₂O-CO₂-H₂S. Le choix d'alliages nobles (Cr, MO, Ni, etc...), d'un coût élevé, présente par ailleurs l'inconvénient d'une fragilisation de la structure solide en présence d'H₂S dissous, à faible concentration, inexistante avec les aciers au carbone habituellement utilisés. Les matériaux composites sont passifs au plan de la corrosion ; leur mise en place dans un forge, cependant, n'est pas sans risque en raison des caractéristiques mécaniques du matériau utilisé. Pour la même raison, ce risque d'endommagement existe lors des interventions, en cours d'exploitation. La simple friction d'un câble, utilisé pour descendre des outils de diagraphies électriques, peut ponctuellement créer un trou dans l'épaisseur du tubage.

Ce constat met en évidence le fait que les solutions classiques utilisées pour prévenir des problèmes d'endommagement de puits dus à l'agressivité du fluide géothermal, comportent dans leur mise en oeuvre des risques non négligeables.

Un dispositif de complétion de puits a été décrit par le brevet US 4 057 108 (Broussard). Dans ce dispositif, l'espace annulaire est mis en pression, afin de confiner le fluide de gisement dans le tubage ou colonne de production et les parties inférieures résistantes à la corrosion. L'injection de produits tels qu'inhibiteurs de corrosion ne peut être effectuée qu'au-delà du dispositif de suspension. Le brevet US 4 615 387 (Johnson et Bednar) décrit un dispositif de complétion de puits dans lequel des packers intermédiaires laissent passer un produit d'inhibition. Toutefois, un dispositif de fond empêche toute mise en équipression de l'ensemble.

L'invention, objet de la présente demande, constitue une autre alternative combinant les possibilités des moyens préventifs chimiques et des alternatives matériaux sans en avoir les inconvénients.

La compréhension de l'invention et de ses avantages sera facilitée par la description d'un exemple de réalisation illustré par les figures annexées ci-après :

- la figure 1 représente un exemple de complétion de

- puits de production géothermique selon l'invention, les figures 2, 3 et 4 mettent en évidence certains risques inhérents aux solutions classiques et évités dans la solution objet de l'invention ;
- la figure 5 représente une variante possible de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 représente un détail de l'invention.

Sur la figure 1, les formations jusqu'au toit du réservoir 1 à capter sont forées en gros diamètre. Un tubage de soutènement traditionnel 2 est posé et cimenté 8 avant forage du réservoir.

Après forage du réservoir, une colonne de production 3 en matériaux composites est mise en place. Pour permettre l'installation éventuelle d'une pompe immergée la partie supérieure de la colonne de production 3 est en gros diamètre, constituant ainsi une chambre de pompage. Pour éviter le "piégeage" de la colonne de production entre deux points fixes, inconvénient inhérent aux systèmes de pose classiques, celle-ci est mise en place par l'intermédiaire d'un dispositif particulier 4 mis en place en même temps que la descente de la colonne 3. La partie inférieure de la colonne est suspendue à celui-ci, lequel sert également de siège à la partie supérieure. Les dilatations de cette dernière sont rattrapées en tête via une manchette 5. L'autre extrémité de la partie inférieure coulisse libre suivant son axe dans le tubage de soutènement 2. L'ensemble de la colonne 3 est centrée par les centreurs 7 en matériau composite.

L'invention vise ainsi à aménager un espace annulaire 6, entre le tubage acier cimenté 2 et la colonne de matériaux composites 3, cet espace annulaire 6 étant libre et réduit.

Ainsi, dans le cas de tubages acier et composites de diamètres standards, correspondants aux productions courantes des manufacturiers, l'épaisseur e de l'espace annulaire 6 est égale à :

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| - tubage acier diamètre 18"5/8 | $e = 30$ mm |
| - tubage acier diamètre 13"3/8 | $e = 7,1$ mm |
| - tubage acier diamètre 10"3/4 | $e = 13,3$ mm |
| - tubage acier diamètre 9" 5/8 | $e = 20,1$ mm |

On pourra comparer ces valeurs aux valeurs de complétion couramment pratiquées dans le domaine de l'exploitation pétrolière dans laquelle pour des diamètres classiques, tubage de diamètre 9" 5/8 et 7", les valeurs d'épaisseur sont respectivement 42 et 66 mm.

La pose de la colonne de matériaux composites 3 peut de manière illustrative avantageuse être réalisée de la manière ci-après :

- la partie inférieure de la colonne en matériaux composites 3 est descendue dans le puits non éruptif par gravité, au moyen d'équipements tels qu'élévateurs, clés hydrauliques dynamométriques, treuils et de procédures utilisés de manière classiques dans le domaine de l'exploitation pétrolière pour la

pose des tubages.

- il est ensuite procédé à la fixation par vissage du dispositif siège/réceptacle 4, du raccord d'accrochage et de la réduction de diamètre situés au-dessus du dispositif 4, puis un vissage du premier élément de la partie supérieure, en gros diamètre, de la colonne de matériaux composites.

Dans le cas où la fragilité relative de la colonne en gros diamètre peut l'exiger, la descente de cette dernière peut être assistée au moyen d'un train de tiges et d'un dispositif de suspension désigné en vocable anglo-saxon par "liner hanger" accroché au premier élément de colonne composite 3, dans un logement prévu à cet effet dans un raccord adapté. Après que le siège réceptacle ait été posé, et non pas accroché comme dans le cas d'un packer, sur le tube de soutènement acier inférieur, en télescopage avec la chambre de pompage, il est alors procédé au montage de la tête de puits.

Par ailleurs, le réceptacle 4 est conçu de façon à assurer la continuité hydraulique dans l'espace annulaire 6.

L'espace annulaire 6 entre le tubage composite 3 et le tubage de soutènement 2, laissé libre, permet :

- la mise en équipression de l'intérieur de la colonne de production et de l'annulaire, évitant la création d'efforts dommageables au composite 3 et offrant un meilleur amortissement des a-coups de pression et des coups de bélier en production ;
- le contrôle de l'étanchéité, à la fois du tubage acier 2 et de la colonne composite 3 ;
- l'injection à faible débit depuis la tête de puits en surface d'agents inhibiteurs, sans nécessiter de tube auxiliaire d'injection ; tout risque inhérent à la mise en place d'un tel dispositif (perte de débit, rupture, perte du tube, arrêt de l'exploitation) est ainsi évité ;
- d'éviter les problèmes inhérents au packer de pied (pose, ancrage, tenue dans le temps).

L'injection en légère surpression d'inhibiteurs dans l'annulaire 6 évite tout contact (et ainsi tout risque de corrosion) entre le fluide géothermal et le tubage de soutènement 2. Autre avantage important, cette injection peut se faire sans arrêter l'exploitation.

Les solutions classiques, de l'art antérieur, représentées sur les figures 2, 3 et 4, nécessitent la mise en place de packers de pied dont les inconvénients sont bien connus des spécialistes.

Les solutions des figures 2 et 3 comportent un coulissage du tubage composite 3 dans le packer de pied 9 via une "jupe" d'ancrage 11 ; le coulissage est externe dans la solution de la figure 2 et interne dans celle de la figure 3.

L'étanchéité de l'annulaire dans les solutions représentées sur les figures 2 et 3 est assurée par les joints 10. Celle-ci ne peut être garantie à terme. Elle impose

alors une intervention spéciale (work-over) avec tous les aléas de ce type de travail dans un tubage composite.

De même, s'agissant souvent de puits déviés, les bases de calcul de la traction à appliquer sur le tubage, pour tenir compte, avant ancrage en tête de puits, des élongations induites par dilatation thermique et mécaniquement, sont souvent sujettes à aléas : connaissance des forces de friction tubage composite/tubage acier, trajet nominal et trajet réel des tubages.

La solution représentée sur la figure 4 est une simplification des solutions précédentes avec les mêmes inconvénients ; de plus le tubage composite 3 est pris entre deux points fixes sans possibilité de coulisser dans la jupe du packer comme dans les solutions des figures 2 et 3.

L'invention, objet de la présente demande, élimine ces inconvénients. La simplicité de conception facilite la pose du tubage composite. L'absence de point fixe à la base permet le relâchement des contraintes introduites éventuellement par des frictions locales lors de la descente.

Les matériaux composites de la colonne de production 3 pourront combiner epoxy (résine), amines aliphatiques (durcisseurs) et fibres de verre type E (renfort), double enroulement filamentaire et renforcement axial ; dans les applications pétroles, les joints filetés seront de type manchonnés aux normes API. Le carbone et les polyaramides pourront constituer des alternatives matériaux au verre en ce qui concerne les fibres de renfort. Pour éviter des usures ponctuelles de la colonne 3 en cas de descentes répétées d'outils de diagraphie, on pourra ajouter au matériau composite constituant le tubage des agents antiabrasion.

Les tubes de soutènement 2 peuvent être des tubes acier au carbone classiques.

La figure 5 représente une application possible pour un puits géothermique ou un puits application pétrole classique ne nécessitant pas de chambre de pompage.

La figure 6 donne le détail de l'ensemble siège réceptacle 4.

Dans un mode de réalisation préféré du dispositif de suspension 4, celui-ci est réalisé et mis en oeuvre comme suit :

- le système de suspension 4 est maintenu en cours de descente de la colonne 3 entre un manchon supérieur 14 et un manchon inférieur 17 d'un tube court 18 de la colonne 3, positionné en fonction de la cote de la partie supérieure du tube de soutènement 2 et des longueurs respectives des parties haute et basse de la colonne 3 séparées par ce tube 18 ;
- ce système 4 comprend en outre un siège 12 reposant sur la partie supérieure du tube de soutènement 2 muni d'ouvertures 13 assurant la continuité hydraulique de l'annulaire 6.
- ce siège 12 supporte l'ensemble de la colonne 3 par

l'intermédiaire du manchon supérieur 14 reposant sur une bride 15 et éventuellement d'une protection 16 pouvant être par exemple un matériau polymérique.

Revendications

1. Dispositif de complétion de puits pour la production et/ou injection de fluide souterrain utilisant un tubage de soutènement en acier (2), mis en place et cimenté selon les règles de l'art usuelles associé à un tubage ou colonne suspendue de production ou d'injection (3) du fluide avec éventuellement l'injection, sans arrêter l'exploitation et à faible débit, d'inhibiteurs de corrosion dans l'espace annulaire entre ces deux tubages (2) et (3), caractérisé en ce que le tubage ou colonne de production (3) est uniquement suspendu de façon libre, étant supporté par un ensemble (4) qui comprend, d'une part, un siège (12) posé sur le tube de soutènement au niveau de la partie supérieure ou tête de ce tubage (2), et, d'autre part, des moyens de positionnement (15) du tubage ou colonne de production (3) sur le siège (12), ledit siège (12) assurant une continuité hydraulique de l'espace annulaire (6) derrière le tubage ou colonne de production ou d'injection (3), qui, avec ses moyens de centrage, est constitué en matériaux composites, ce qui permet de rendre libre l'espace annulaire (6), hormis la présence des moyens de centrage, et la mise en équipression de l'espace annulaire (6) et du tube de production (3) tout en permettant d'isoler le tubage en acier (2) du fluide géothermal ou autre capté ou injecté.
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le support de la colonne de production constitué par l'ensemble (4) est conçu de façon à pouvoir être descendu et mis en place en même temps que la colonne (3).
3. Dispositif selon les revendications 1, et 2, caractérisé en ce que l'ensemble (4) supportant la colonne de production (3) est maintenu entre un manchon supérieur (14) et un manchon inférieur (17) d'un tube court (18) de la colonne (3) et comprend un siège (12), muni d'ouvertures (13) assurant la continuité hydraulique de l'espace annulaire (6), sur lequel s'appuie une bride (15), avec en sandwich entre le siège (12) et la bride (15), une protection (16), la bride (15) bloquant le manchon supérieur (14) de la colonne de production (3).
4. Dispositif selon les revendications 1, et 2 caractérisé en ce que le tubage de production (3) comporte un matériau composite combinant par exemple résine epoxy, amines aliphatiques comme durcisseurs, renfort en fibres de verre type E, double enroule-

ment filamentaire et renforcement axial.

5. Dispositif selon les revendications 1 et 4, caractérisé en ce que les fibres de renfort du tubage (3) peuvent être en carbone ou polyaramide.
6. Dispositif selon les revendications 1, 4 et 5 caractérisé en ce que le matériau composite du tubage (3) comporte des agents antiabrasion.
7. Utilisation dudit dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3 dans un puits pétrolier nécessitant une protection particulière vis-à-vis de la corrosion ou des dépôts.
8. Utilisation dudit dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3 dans tout type de puits contenant, produisant ou injectant des fluides de nature agressive vis-à-vis des tubages traditionnels.
9. Utilisation dudit dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3 dans des puits d'alimentation en eau potable.
10. Utilisation dudit dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3 dans des puits d'injection d'eaux résiduaires.
11. Utilisation dudit dispositif selon la revendication 1, 2, ou 3 dans des puits thermaux.
12. Utilisation dudit dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3 dans des puits producteurs ou injecteurs dans le cadre de récupération secondaire.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Komplettierung eines Bohrlochs für die Förderung und/oder Injektion eines unterirdischen Fluids, in welcher eine stählerne Ausbaupipeline (2) verwendet wird, die gemäß den üblichen Regeln des Standes der Technik angebracht und einzementiert und mit einer eingehängten Förder- oder Injektionsverrohrung oder -tour (3) für das Fluid verbunden ist, wobei gegebenenfalls Korrosionsinhibitoren mit niedrigem Durchsatz ohne Unterbrechung der Förderung in den ringförmigen Zwischenraum zwischen den beiden Verrohrungen (2) und (3) eingespritzt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Förderverrohrung oder -tour (3) lediglich frei eingehängt und von einem Aufbau (4) getragen ist, der einerseits eine Aufnahme (12), die auf der Ausbaupipeline in Höhe des oberen Teils oder Kopfs dieser Verrohrung (2) angebracht ist, und andererseits Positioniermittel (15) für die Förderverrohrung oder -tour (3) auf der Aufnahme (12) umfaßt, welche die hydraulische Kontinuität des ringförmigen Zwischenraums (6) hinter der Förder- oder Injektionsverrohrung oder -tour (3) sicherstellt,

welche mit ihren Zentriermitteln aus Verbundmaterialien besteht, was es erlaubt, außer dem Vorhandensein der Zentriermittel, den ringförmigen Zwischenraum (6) frei zu machen und ihn und die Förderverrohrung (3) unter gleichen Druck zu setzen, wobei es möglich ist, die Stahlverrohrung (2) von dem geothermischen oder einem anderen gewonnenen oder eingepreßten Fluid zu isolieren.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aus dem Aufbau (4) bestehende Träger der Förderverrohrung so konstruiert ist, daß er gleichzeitig mit der Verrohrung (3) niedergebracht und angebracht werden kann.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der die Förderverrohrung (3) tragende Aufbau (4) zwischen der oberen Muffe (14) und der unteren Muffe (17) eines kurzen Rohres (18) der Verrohrung (3) festgehalten wird und eine Aufnahme (12) umfaßt, die mit Öffnungen (13) versehen ist, welche die hydraulische Kontinuität des ringförmigen Zwischenraums (6) sichern, und auf welcher ein Flansch (15) mit einem Schutz (16) sandwichartig zwischen sich und der Aufnahme (12) aufliegt, wobei der Flansch (15) die obere Muffe (14) der Förderverrohrung (3) blockiert.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Förderverrohrung (3) ein Verbundmaterial umfaßt, in welchem beispielsweise Epoxidharz, aliphatische Amine als Härter und eine axial versteifende Verstärkung mit doppelter Filamentwicklung aus Fasern aus Glas E kombiniert sind.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstärkungsfasern der Verrohrung (3) aus Kohlenstoff oder Polyaramid sein können.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbundmaterial der Verrohrung (3) Verschleißschutzmittel enthält.

7. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 in einem Erdölbohrloch, das einen besonderen Schutz vor Korrosion oder Ablagerungen benötigt.

8. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 in einem beliebigen Bohrloch, das Fluide, die gegenüber herkömmlichen Verrohrungen aggressiv sind, enthält oder fördert oder in welches diese eingepreßt werden.

9. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 in Bohrlöchern für die Trinkwasserversor-

gung.

10. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 in Bohrlöchern für das Einpressen von Abwässern.
11. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 in thermalen Bohrlöchern.
12. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 in Förder- oder Injektionsbohrlöchern bei der Sekundärförderung.

Claims

1. A well completion device for the production and/or the injection of underground or geothermal fluid using a steel support casing (2) positioned and cemented according to the usual rules of the art associated with a production or injection string (3) or suspended casing of the fluid with a possible injection without stopping working at a low rate of corrosion inhibiting agents in the annular space between said casings (2) and (3), characterized by said casing or production or injection string (3) being solely and freely suspended and supported by an assembly (4), said assembly comprising, on the one hand, a seat (12) resting onto said steel support casing (2) at the level of the upper part or head of said casing (2), and, on the other hand, means (15) for positioning of said casing or production string (3) on said seat (12), said seat (12) ensuring hydraulic continuity of the annular space (6) behind the production or injection string (3), which together with its centering means are made from composite materials, thereby allowing the annular space (6) to be kept free, excepted the presence of the centering means, and to put said annular space (6) and production or injection string (3) under equal pressure while isolating said steel casing (2) from the geothermal fluid or other one which is produced or injected.

2. Device according to claim 1, characterized in that the support of the production string formed by the assembly (4) is designated so as to be able to be lowered and positioned at the same time as the string (3).

3. Device according to claims 1 and 2, characterized in that the assembly (4) supporting the production string (3) is held in position between an upper sleeve (14) and a lower sleeve (17) of a short tube (18) of the string (3) and comprises a seat (12), having openings (13) ensuring the hydraulic continuity of the annular space (6), on which a flange (15) bears with, sandwiched between the seat (12) and

the flange (15), a protection (16), the flange (15) blocking the upper sleeve (14) of the production string (3).

4. Device according to claims 1 and 2, characterized in that the production casing (3) comprises a composite material combining for example epoxy resin, aliphatic amines as hardeners, type E glass fibre reinforcement, double filament winding and axial reinforcement.
5. Device according to claims 1 and 4, characterized in that the reinforcement fibres of the casing (3) may be made from carbon or polyaramide.
6. Device according to claims 1, 4 and 5, characterized in that the composite material of the casing (3) comprises anti-abrasion agents.
7. Use of said device according to claim 1, 2 or 3, in an oil well requiring a particular protection with respect to corrosion or deposits.
8. Use of said device according to claim 1, 2 or 3 in any type of well containing, producing or injecting fluids which are aggressive with respect to traditional casings.
9. Use of said device according to claim 1, 2 or 3 in drinking water supply wells.
10. Use of said device according to claim 1, 2 or 3 in residual water injection wells.
11. Use of said device according to claim 1, 2 or 3 in thermal wells.
12. Use of said device according to claim 1, 2 or 3 in production or injection wells within the scope of secondary recovery.

FIG 1

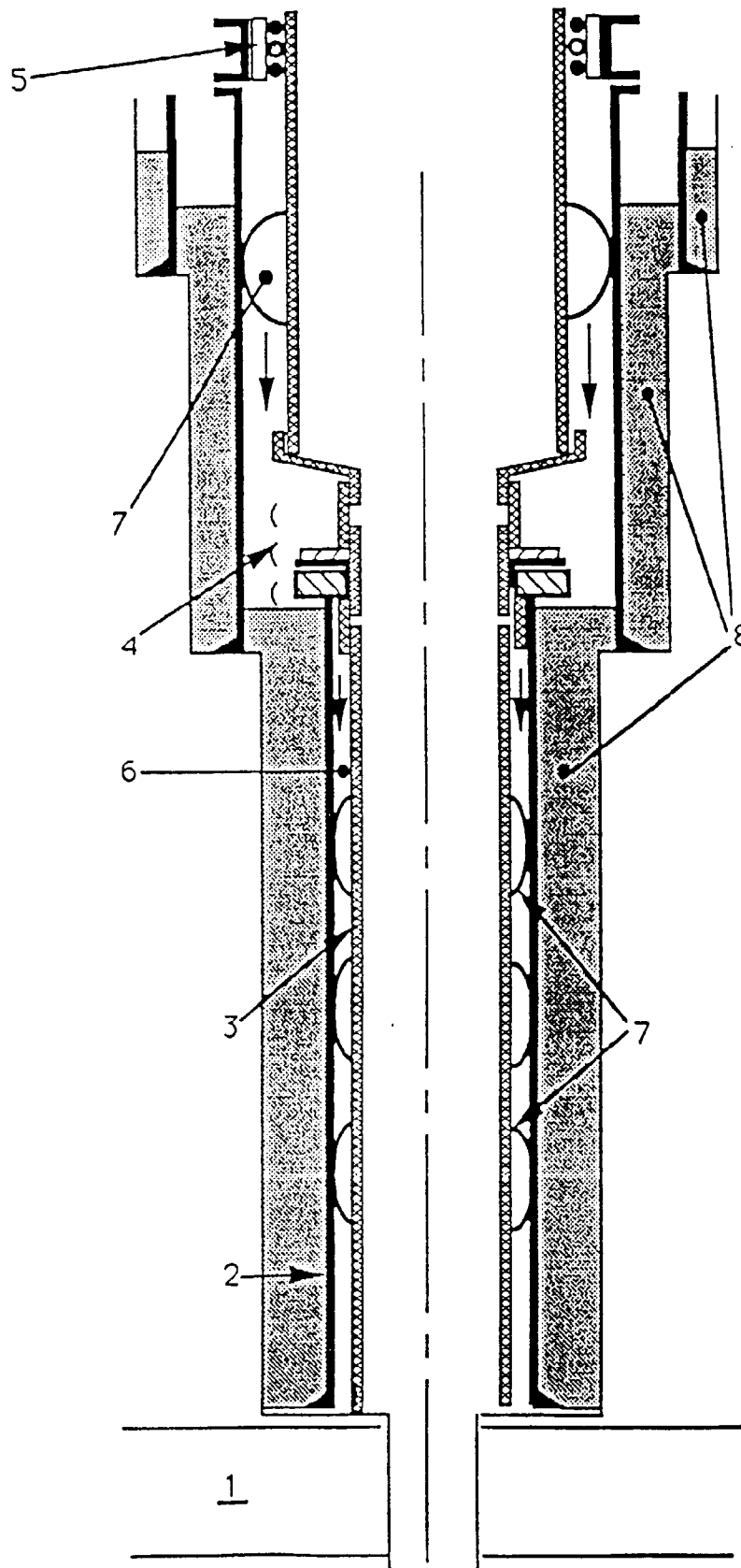
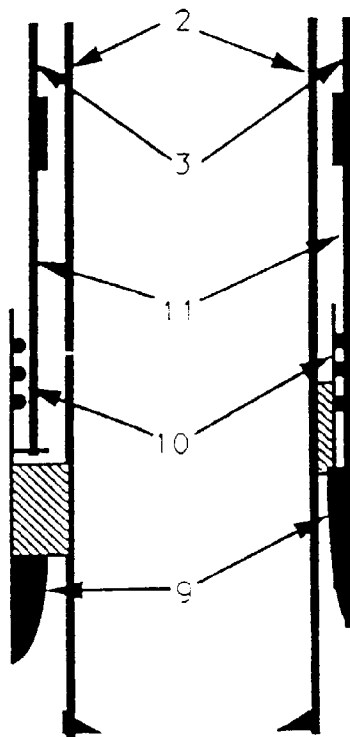


FIG 2



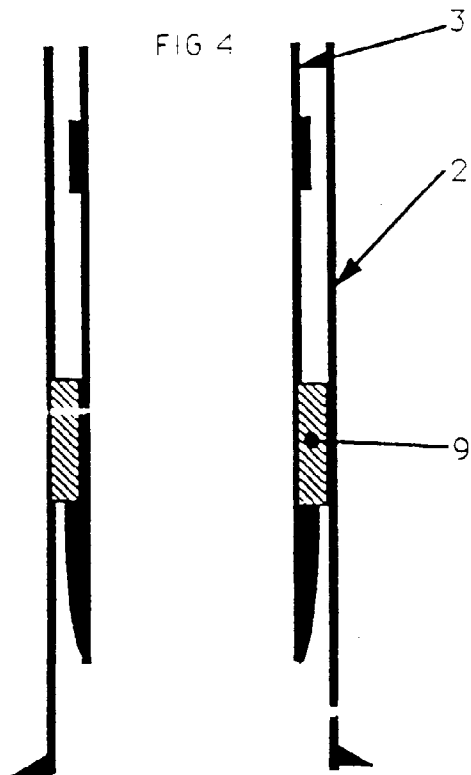
(Art antérieur)

FIG 3



(Art antérieur)

FIG 4



(Art antérieur)

FIG 5

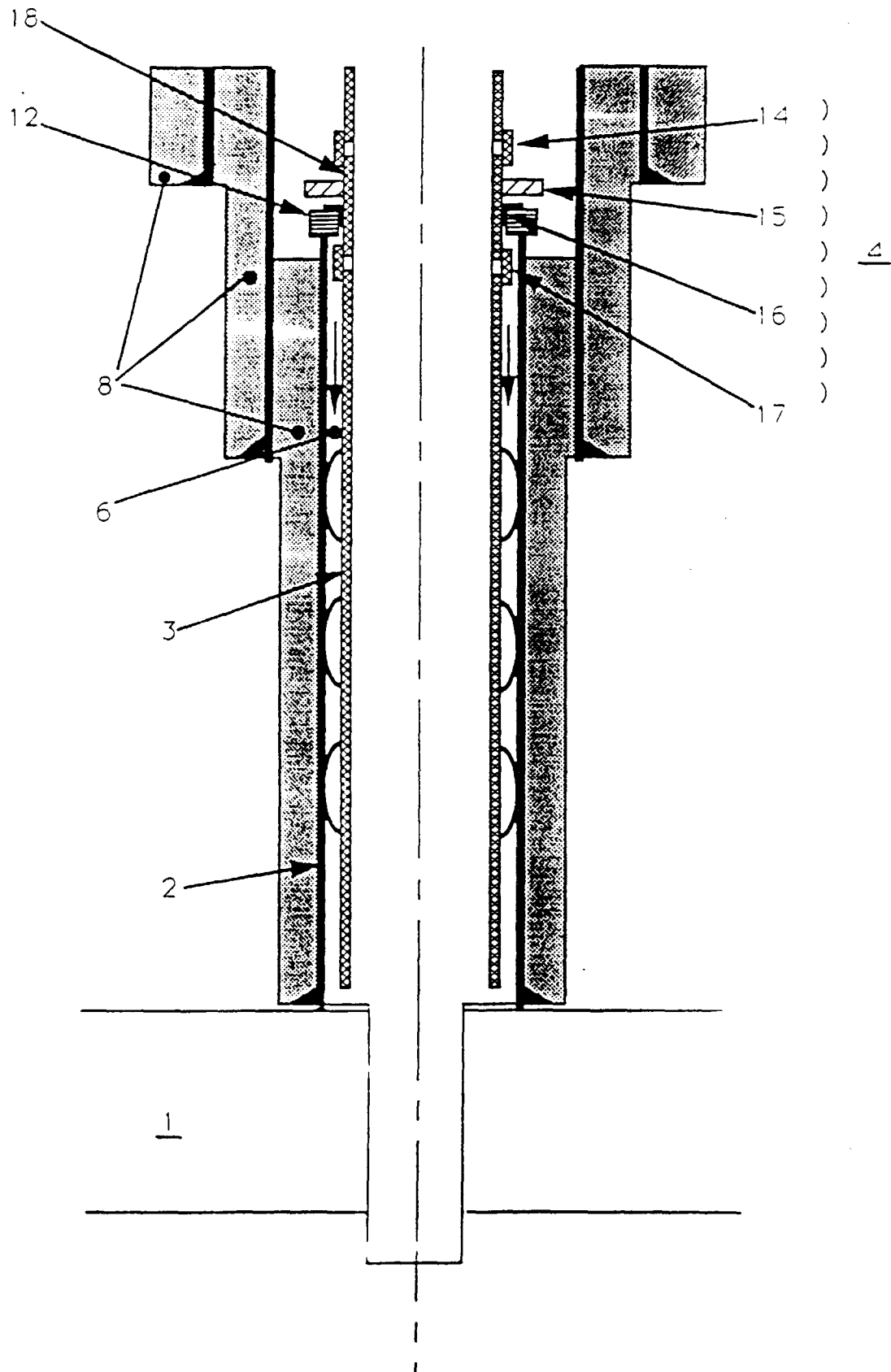


FIG 6

