



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2004/09/13

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2005/03/16

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2012/09/11

(30) Priorité/Priority: 2003/09/16 (FR03/10.890)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *E21B 43/16* (2006.01),
E21B 43/12 (2006.01), *F04B 47/02* (2006.01)

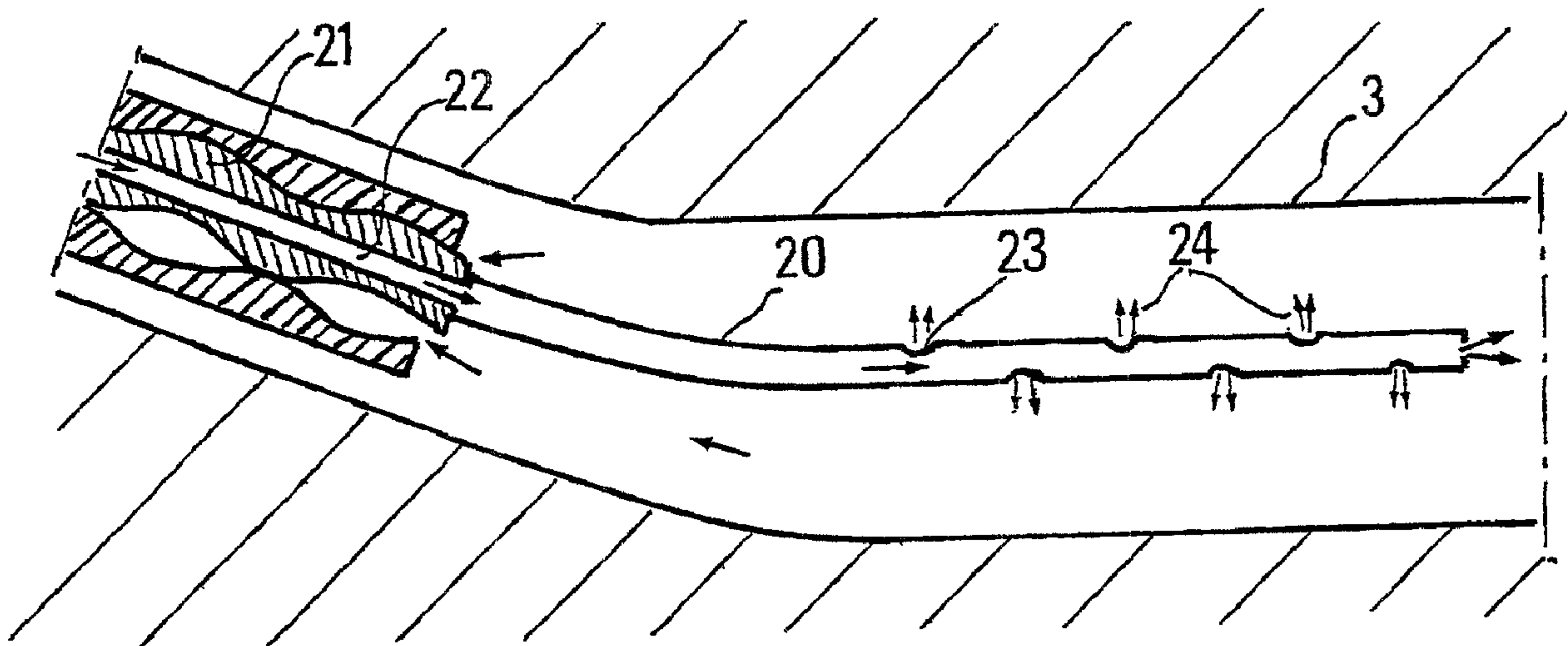
(72) Inventeur/Inventor:
WITTRISCH, CHRISTIAN, FR

(73) Propriétaire/Owner:
IFP ENERGIES NOUVELLES, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : METHODE ET SYSTEME DE POMPAGE DANS UN Puits PETROLIER

(54) Title: PUMPING METHOD AND SYSTEM FOR OIL WELLS



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne une méthode et un système de pompage d'un effluent comprenant : - des moyens de pompage comportant un rotor et un stator ; - le rotor étant fixé par une première extrémité à une colonne tubulaire d'entraînement ; des moyens d'entraînement en rotation de la colonne ; - un tube prolongateur, comportant au moins un orifice, est fixé sur le rotor à sa deuxième extrémité, le rotor comportant un conduit mettant en communication l'espace intérieur de la colonne d'entraînement avec l'espace intérieur du tube prolongateur.

PRECIS DE LA DIVULGATION :

La présente invention concerne une méthode et un système de pompage d'un effluent comprenant :

- des moyens de pompage comportant un rotor et un stator ;
- le rotor étant fixé par une première extrémité à une colonne tubulaire d'entraînement ;
- des moyens d'entraînement en rotation de la colonne ;
- un tube prolongateur, comportant au moins un orifice, est fixé sur le rotor à sa deuxième extrémité, le rotor comportant un conduit mettant en communication l'espace intérieur de la colonne d'entraînement avec l'espace intérieur du tube prolongateur.

METHODE ET SYSTEME DE POMPAGE DANS UN PUIT PETROLIER

La présente invention concerne une méthode et un système de production d'hydrocarbures par pompage, particulièrement adaptés à des gisements d'huile visqueuse.

10 On connaît le document FR-2692320 qui décrit un dispositif de pompage pour les fluides visqueux comportant l'injection d'un produit fluidifiant en amont de l'aspiration de la pompe. Ce dispositif présente notamment l'inconvénient de nécessiter une opération supplémentaire pour la mise en place d'une conduite spéciale pour l'injection du produit.

20 On connaît le document FR-2727475 qui décrit un dispositif de pompage entraîné par un tube continu déroulé depuis la surface, ledit tube permettant l'injection d'un additif en aval du refoulement de la pompe. Mais le fluide à l'entrée de l'aspiration de la pompe n'est pas en contact avec l'additif et conserve une viscosité telle que l'efficacité du pompage peut en être affectée.

Ainsi la présente invention concerne un système de pompage d'un effluent produit par un puits foré dans une formation géologique productrice et s'écoulant dans un drain de production comprenant :

- des moyens de pompage placés à la partie basse du puits de façon à être immergés dans ledit effluent, lesdits moyens de pompage comportant un rotor et un stator;

- ledit rotor étant fixé par une première extrémité à une colonne tubulaire d'entraînement disposée dans l'espace intérieur dudit puits;

- des moyens d'entraînement en rotation de ladite colonne de façon à activer la pompe;

caractérisé en ce qu'un tube prolongateur comportant au moins un orifice est fixé sur le rotor à sa deuxième extrémité, ledit rotor comportant un conduit mettant en communication l'espace intérieur de la colonne d'entraînement avec l'espace intérieur du tube prolongateur et ledit tube prolongateur ayant une longueur déterminée en fonction de la longueur du drain de production de l'effluent.

10

Le tube prolongateur peut comporter une pluralité d'orifices répartie sur sa longueur.

L'orifice peut avoir une dimension déterminée pour qu'un fluide injecté dans le tube continu sorte du tube prolongateur sous forme d'un jet.

Le tube prolongateur peut être en polymère composite.

La longueur du tube prolongateur peut être déterminée en fonction de la longueur du drain de production de l'effluent.

20

Le puits peut être cuvelé et les moyens de pompage peuvent être disposés dans le cuvelage.

Le stator peut être fixé à la base d'une colonne de production.

L'invention concerne également une méthode de production par pompage d'un effluent produit par un puits foré dans une formation géologique productrice, dans laquelle on met en œuvre le système selon l'invention, et

dans laquelle on injecte dans le tube continu un fluide adapté à abaisser la viscosité de l'effluent.

On peut injecter au moins l'un des fluidifiants suivants: eau chaude, vapeur d'eau, naphta.

5 Le fluide peut être adapté à mettre en émulsion ledit effluent.

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation, nullement limitatifs, illustrés par les figures ci-après annexées,
10 parmi lesquelles:

- la figure 1 représente schématiquement le système selon l'invention,
- la figure 2 montre plus en détail le système selon l'invention.

La figure 1 montre un puits 1 foré depuis la surface du sol jusqu'à une
15 zone géologique 2 productrice d'un effluent, par exemple pétrolier. Le puits 1 se poursuit dans cette zone géologique par un drain 3 foré sensiblement horizontalement, de façon à traverser sur une plus grande longueur la couche productrice.

Une colonne de tubes 4 recouvre les parois du puits foré, sensiblement
20 jusqu'à la couche productrice 3. Ce cuvelage a pour fonction principale de stabiliser le trou foré et de permettre l'installation de tous les moyens de production nécessaires à l'exploitation de la couche productrice 2, par exemple une colonne de production, des moyens de pompages, des vannes de contrôle, etc...

La couche productrice n'étant pas, dans le cas présent, "éruptive", une pompe est nécessaire pour remonter l'effluent à la surface du sol. Des moyens de pompage 5 sont installés dans le cuvelage 4 à l'aide de moyens d'ancrage et d'étanchéité annulaire 6. Selon l'invention, les moyens de pompage comportent une pompe volumétrique constituée d'un stator 7 fixe par rapport au cuvelage 4, et d'un rotor 8 entraîné en rotation par un tube continu du type "coiled tubing" 9. Le documents FR-2727475 et US-5667369 décrivent les moyens et la mise en œuvre des moyens de pompage à l'aide d'un tube continu adapté à être enroulé et déroulé d'un tambour de treuil disposé à la surface du sol. Une autre colonne de tubes 10 peut être liée au stator 7 de la pompe, mais dans certaines configurations, l'effluent refoulé vers la surface peut circuler directement dans l'intérieur de la colonne 4. Les moyens de pompage sont placés à une profondeur dans le puits de façon à rester immergés dans l'effluent en cours de pompage. Compte tenu du mode d'entraînement de la pompe à partir de la surface, la pompe n'est généralement pas installée dans une portion de puits incliné de plus de 70°.

Selon la figure 1, l'effluent produit remonte à la tête de puits 11 par l'intérieur de la colonne 10 pour être ensuite évacué par la conduite "flow-line" 12. Le tube continu "coiled-tubing" 9 est entraîné en rotation par des moyens de mise en rotation 13. Une conduite d'injection d'un fluide dans le tube continu 9 complète l'installation de la tête de puits 11. Les éléments de surface peuvent être similaires à ceux décrits dans le document US-5667369.

Sur la seconde extrémité du rotor 8 (le tube continu 9 est fixé sur une première extrémité du rotor), est fixé un tube prolongateur 15 équipé d'au moins un orifice 16 permettant l'injection dans le drain d'un fluide.

Le rotor 8 comporte un conduit 17 qui le traverse sur toute sa longueur de façon à mettre en communication l'espace intérieur du tube continu 9 et l'espace intérieur du tube prolongateur 15. Le conduit 17 peut être percé ou résulté de la fabrication d'un rotor creux.

La figure 2 montre plus précisément un tube prolongateur 20 fixé en bout d'un rotor 21 comportant un conduit 22. Le tube prolongateur 20 a une longueur telle qu'il s'étend sur une certaine longueur du drain dans la couche productrice. Une pluralité d'orifices 23 permet la présence de jets 24 de fluide dans le drain 3. Le tube prolongateur a un diamètre extérieur compatible avec la section de passage du stator dans laquelle est placé le rotor. En effet, lors de sa mise en place, le tube prolongateur doit traverser le stator.

Ainsi, le tube prolongateur est mis en rotation dans le drain quand les moyens de pompage sont activés, c'est-à-dire quand le tube continu entraîne en rotation le rotor de la pompe. Lors de l'injection d'un fluide dans le tube continu, ce fluide jaillit du tube prolongateur selon des jets rotatifs, favorisant ainsi le contact de ce fluide injecté avec l'effluent produit par la formation géologique et s'écoulant dans le drain. En particulier, dans le cas d'huile lourde, ou visqueuse, le fluide injecté peut être un agent destiné à abaisser la viscosité de l'effluent produit: vapeur d'eau chaude, eau chaude, solvant chimique ou physique, ou produits fonctionnellement équivalents.

La répartition des orifices est fonction de la répartition des débits de production de la formation traversée par le drain. Le diamètre des trous peut être différent en fonction de la pression en amont, de façon à obtenir une bonne répartition du fluide injecté.

- 5 Le drain, dans lequel est introduit le tube prolongateur, peut être découvert ("open hole"), cuvelé par un ensemble de crépine ou par un tube crépiné, ou cuvelé cimenté puis perforé.

- Dans une variante de mode de production, on peut mettre en émulsion l'huile lourde dans de l'eau additivée de produits émulsifiant, l'eau additivée
10 étant injectée par le tube continu.

L'invention ne se limite pas à un système comportant un tube continu d'entraînement, bien que ce soit un mode de réalisation avantageux. Une colonne d'entraînement constituée par l'assemblage d'éléments de tubes peut convenir, dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Système de pompage d'un effluent produit par un puits foré dans une formation géologique productrice et s'écoulant dans un drain de production comprenant :

- des moyens de pompage placés à la partie basse du puits de façon à être immergés dans ledit effluent, lesdits moyens de pompage comportant un rotor et un stator;

- ledit rotor étant fixé par une première extrémité à une colonne tubulaire d'entraînement disposée dans l'espace intérieur dudit puits;

10 - des moyens d'entraînement en rotation de ladite colonne de façon à activer la pompe;

caractérisé en ce qu'un tube prolongateur comportant au moins un orifice est fixé sur le rotor à sa deuxième extrémité, ledit rotor comportant un conduit mettant en communication l'espace intérieur de la colonne d'entraînement avec l'espace intérieur du tube prolongateur et ledit tube prolongateur ayant une longueur déterminée en fonction de la longueur du drain de production de l'effluent.

2. Système selon la revendication 1, dans lequel ledit tube prolongateur comporte une pluralité d'orifices répartie sur sa longueur.

20 3. Système selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ledit orifice a une dimension déterminée pour qu'un fluide injecté dans la colonne d'entraînement sorte du tube prolongateur sous forme d'un jet.

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le tube prolongateur est en polymère composite.

5. Système selon la revendication 1, dans lequel le puits est cuvelé et les moyens de pompage sont disposés dans le cuvelage.

6. Système selon la revendication 5, dans lequel le stator est fixé à la base d'une colonne de production.
7. Méthode de production par pompage d'un effluent produit par un puits foré dans une formation géologique productrice, dans laquelle on met en œuvre le système selon l'une des revendications 1 à 4, et dans laquelle on injecte dans le tube continu un fluide adapté à abaisser la viscosité de l'effluent.
8. Méthode selon la revendication 7, dans laquelle on injecte au moins l'un des fluidifiants suivants : eau chaude, vapeur d'eau, naphta.
9. Méthode de production selon la revendication 7, dans laquelle ledit fluide
10 est adapté à mettre en émulsion ledit effluent.

FIG.1

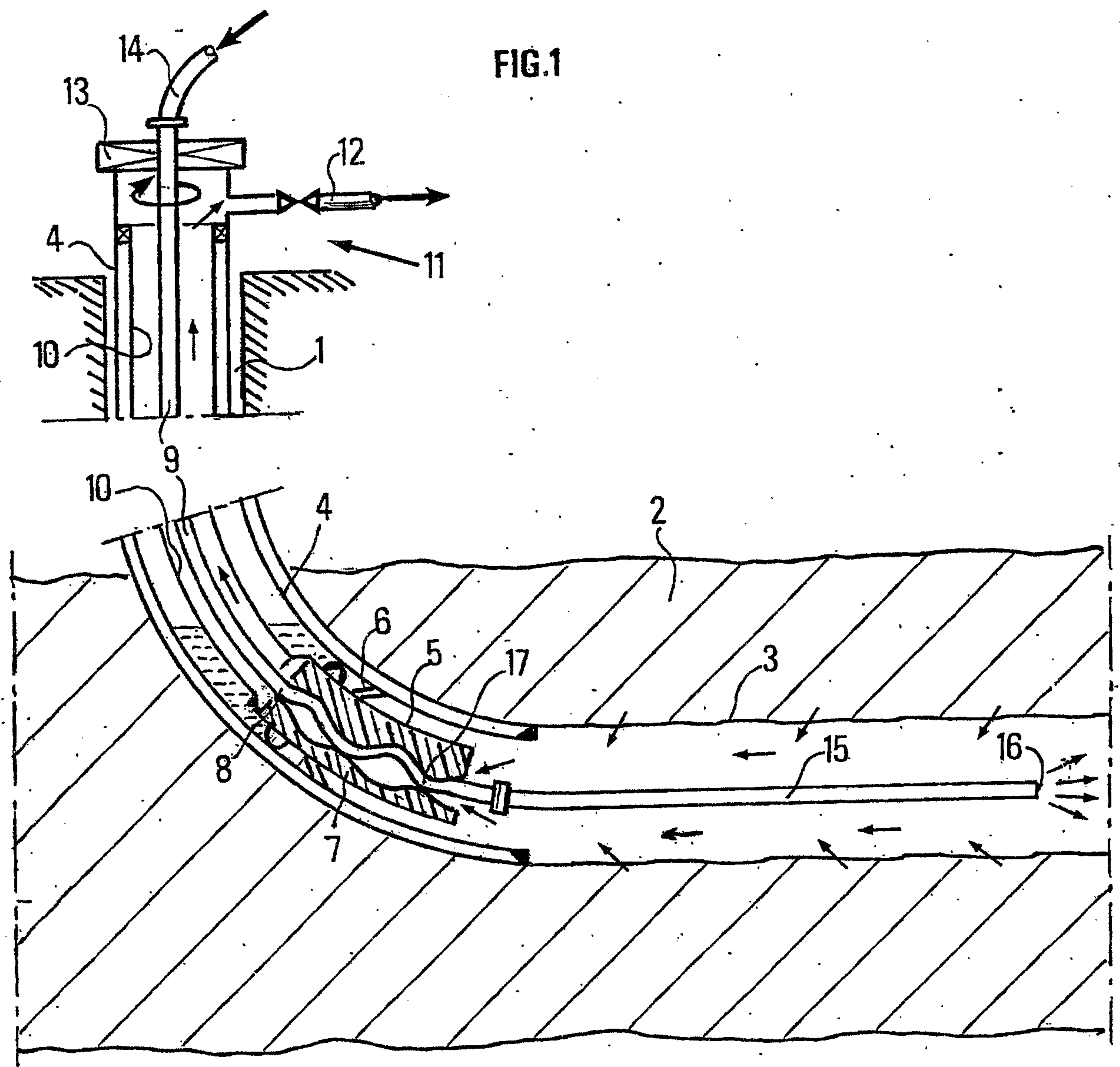


FIG.2

