



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 435 716 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication de fascicule du brevet: **05.10.94** 51 Int. Cl.⁵: **E21B 43/38**, E21B 43/12

21 Numéro de dépôt: **90403476.6**

22 Date de dépôt: **06.12.90**

54 **Dispositif de séparation d'un mélange de gaz libre et de liquide à l'admission d'une pompe au fond d'un puits foré.**

30 Priorité: **28.12.89 FR 8917520**

43 Date de publication de la demande:
03.07.91 Bulletin 91/27

45 Mention de la délivrance du brevet:
05.10.94 Bulletin 94/40

84 Etats contractants désignés:
DK GB IT

56 Documents cités:
FR-A- 2 631 379
US-A- 1 573 051
US-A- 2 267 459
US-A- 2 969 742
US-A- 4 664 603

73 Titulaire: **INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE**
4, Avenue de Bois Préau
F-92502 Rueil-Malmaison (FR)

72 Inventeur: **Cholet, Henri**
10, allée des Lilas
F-78230 Le Pecq (FR)

EP 0 435 716 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 dispositif de séparation d'un mélange de gaz et de liquide, ce mélange pouvant notamment être constitué par des hydrocarbures, à l'admission d'une pompe reliée à une extrémité basse d'une colonne tubulaire au fond d'un puits foré.

Les installations de production d'hydrocarbures utilisent, après la mise en place de puits forés vers le réservoir de la formation géologique, des systèmes de pompage destinés à faire remonter l'huile vers la surface. Pour cette opération, on descend dans le puits foré une colonne tubulaire servant de conduit pour produire les hydrocarbures au bout de laquelle est disposée une pompe.

Les pompes utilisées peuvent être de différents types : pompes à piston, pompes centrifuges, pompes hydrauliques, pompes à balancier, pompes volumétriques rotatives (commerciallement appelées "Pompe MOINEAU").

Si de telles pompes fonctionnent avec satisfaction quand le fluide pompé est composé en majorité de liquide, des problèmes apparaissent et se développent lorsqu'un volume de gaz libre est mélangé au fluide de production. En effet, si la pression d'admission d'un fluide à une pompe est inférieur à la pression de bulle au-dessus de laquelle tout le gaz est dissous dans l'huile, les pompes admettent du gaz libre mélangé au fluide de production.

L'art antérieur illustré par les brevets GB 983,644 et US 2,969,742 a résolu ce problème en utilisant un dispositif de séparation gaz/liquide monté autour de la pompe pour limiter au maximum la présence de gaz en suspens dans le liquide lors du fonctionnement de la pompe. La pompe est introduite au fond d'un conduit tubulaire bouché à sa partie inférieure et pourvu d'orifices d'admission à sa partie supérieure de manière à ce que, au niveau des orifices du séparateur, le gaz libre tende à s'évacuer vers la surface, alors que l'huile est aspirée par la pompe.

Toutefois, un tel assemblage présente un inconvénient grave qui correspond au fonctionnement à sec de la pompe lorsque le niveau de liquide n'atteint pas les orifices d'admission.

L'effet le plus néfaste se retrouve dans une diminution de la durée de vie des pompes volumétriques de type "MOINEAU" dans lesquelles le gaz introduit a tendance à filtrer dans l'élastomère du stator et donc à déformer les engrenages hélicoïdaux intérieurs de la pompe. Dans les autres types de pompes, l'usure s'amplifie par les risques de blocage de la pompe.

Le document US-A-2,267,459 décrit une amélioration apportée à une pompe de type pompe Moineau utilisée dans des puits profonds pour évi-

ter lorsqu'on arrête son fonctionnement son blocage par des sédiments.

Pour cela, on adjoint à la pompe un filtre ou crépine du niveau de son extrémité inférieure. La présence de ce filtre implique un entretien fréquent.

Dans ces conditions il en résulte un faible rendement de pompage si l'on rapporte le débit mesuré du réservoir au débit théorique de la pompe et une accélération du fonctionnement de la pompe se répercutant sur l'accroissement de la vitesse de rotation pour les pompes à piston.

La présente invention vise à pallier les inconvénients précités en évitant de manière simple et pratique le fonctionnement à sec des pompes.

La présente invention a pour objet un dispositif de séparation d'un mélange de gaz libre et de liquide à l'admission d'une pompe reliée à une extrémité basse d'une colonne tubulaire au fond d'un puits foré, la pompe étant reliée à la colonne tubulaire par un tube intermédiaire de production et étant introduite dans un dispositif d'admission de fluide dont une extrémité basse est obturée, ladite extrémité basse comportant au moins un clapet et une extrémité haute comportant des orifices d'introduction de fluide, ladite pompe étant placée à l'intérieur dudit dispositif d'admission, à proximité de son extrémité basse. Il est caractérisé en ce que le dispositif d'admission comporte un tube cylindrique et que le dispositif formant au moins un clapet (21, 22) est placé sur les parois cylindriques dudit dispositif d'admission.

Le dispositif d'admission pourra comporter un conduit d'admission entourant coaxialement le tube intermédiaire de production et la pompe, le conduit d'admission étant prolongé par un conduit de séparation muni circonférentiellement d'orifices et maintenu autour de ladite colonne tubulaire par une pièce de fixation.

Le tube intermédiaire de production et la pompe pourront être maintenus coaxialement au conduit d'admission par des centreurs.

Le dispositif formant au moins un clapet pourra comporter un obturateur, tel une bille ou une soupape, constamment sollicité par des moyens élastiques en blocage d'une ouverture d'introduction de fluide dans le conduit d'admission.

Les moyens élastiques pourront posséder une résistance de compression à une pression minimum, ladite pression minimum correspondant à un niveau de liquide dans le conduit d'admission au-dessus de la pompe.

Le conduit d'admission et le conduit de séparation pourront être maintenus dans le puits foré par des stabilisateurs.

La longueur du dispositif d'admission du fluide pourra être choisie de manière à développer une différence de pression de quelques bars entre le

niveau d'admission de la pompe et le niveau des orifices d'introduction du fluide dans ledit dispositif.

La présente invention s'applique à une installation de pompage dans un puits foré comportant un dispositif de séparation, comporte une zone basse dont l'orientation varie de la verticale à une forte inclinaison.

On décrira maintenant plus en détail une forme de réalisation particulière de l'invention qui en fera mieux comprendre les caractéristiques essentielles et les avantages, étant entendu toutefois que cette forme de réalisation est choisie à titre d'exemple et qu'elle n'est nullement limitative. Sa description est illustrée par les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une coupe d'un puits foré à zone basse fortement inclinée.
- les figures 2 et 3 représentent des dispositifs de séparation gaz/liquide associé à une pompe à l'extrémité d'une colonne tubulaire comportant respectivement deux variantes différentes de dispositif d'obturation.

La figure 1 représente un puits foré 1 dans lequel est introduite une pompe 3 placée dans une position active au fond du puits par un conduit ou colonne tubulaire 2. Le puits foré comporte près de sa surface une zone pratiquement verticale prolongée vers le bas par une partie déviée pour devenir, en partie basse, fortement inclinée dans une zone à forte teneur de fluide prélevable. La présente invention s'applique tout particulièrement dans le cas des puits fortement déviés, mais elle conserve également tous ses avantages dans le cas de puits verticaux.

La pompe 3 fixée à l'extrémité de la colonne 2 est introduite à partir de la surface et progresse dans le puits par l'adjonction de tronçons tubulaires.

On introduit ensuite intérieurement au conduit un ensemble de tiges d'entraînement 30 mises bout à bout dont la rotation est commandée par une tête d'entraînement 23 reliée à un moteur 24 pouvant être d'un type communément utilisé dans les installations de pompage. La rotation des tiges 30 amorce le dispositif de pompage 3 qui fait remonter le fluide circulant au fond du puits par la colonne tubulaire 2 pour être évacué vers les conduites de stockage 27. Des vannes 25 régulent en surface la distribution du fluide pompé.

La pompe 3 est introduite à l'extrémité de la colonne tubulaire 2 dans un dispositif de séparation 17 visant à faire remonter en surface le gaz libre en suspens dans le liquide, alors que celui-ci est aspiré vers le fond du dispositif de séparation en admission de la pompe 3.

La référence 31 désigne un dispositif d'obturation du type à clapet.

La constitution de ce dispositif de séparation est clairement visible en référence à la figure 2.

L'extrémité basse de la colonne tubulaire 2 au fond du puits est accolée sur sa circonférence à une extrémité d'un tube intermédiaire de production 6. L'autre extrémité de ce tube intermédiaire est reliée à la sortie du dispositif de pompage. Dans l'exemple représenté on utilise une pompe de type "MOINEAU", mais il est entendu que les avantages de la présente invention s'appliqueraient de manière tout aussi favorable dans le cas d'une pompe à piston, d'une pompe centrifuge, ou d'une pompe à balanciers.

La pompe "MOINEAU" 3 comporte un stator 4 muni d'une enveloppe d'acier de protection tubulaire, recouvrant une partie en élastomère ou pièce active du stator réalisant intérieurement un engrenage hélicoïdal.

Un ensemble de tiges 30 mises bout à bout est disposé à l'intérieur de la colonne tubulaire 2, traverse le tube intermédiaire de production 6, et supporte un rotor 5 de manière à lui transmettre un mouvement rotatif commandé en surface. Ce rotor 5 comporte sur sa surface un engrenage hélicoïdal associé du stator 4.

L'ensemble pompe/tube intermédiaire de production est introduit dans un conduit d'admission 7, réalisé sous la forme d'un tuyau tubulaire ouvert à ses deux extrémités. Une première extrémité est prolongée par un conduit de séparation 8 constitué d'une crépine tubulaire munie d'orifices 9 d'introduction du fluide à l'intérieur du conduit 7.

Le conduit de séparation 8 et le conduit d'admission 7 sont reliés l'un à l'autre par une bague circulaire 15.

Le conduit de séparation 8 est maintenu fixe autour du tube intermédiaire de production par un organe de liaison 16, cet organe comportant une zone intérieure fileté dans laquelle vient se visser l'extrémité supérieure du conduit de séparation 8.

Cet organe 16 assure également le maintien coaxial et la mise bout à bout de la colonne tubulaire 2 et du tube intermédiaire de production 6.

De manière à maintenir la pompe 3 et le tube intermédiaire 6 coaxiaux au conduit d'admission dans son axe, on place autour de ces éléments des centreurs 10. Ces centreurs sont, par exemple du type à lames, bien connus dans les techniques de forage des sols. D'autres types de centreurs peuvent être aussi utilisés, par exemple des centreurs en caoutchouc. Ces centreurs ont également l'avantage de limiter les mouvement d'oscillation de la pompe suivant une section du puits.

On place également des stabilisateurs 11 du type précité autour du conduit d'admission 7 pour placer l'ensemble dans l'axe du puits.

Selon l'invention, l'extrémité inférieure du conduit d'admission est munie d'un dispositif d'obturation 31 comportant une pièce 20 réalisant une fermeture dans laquelle est ménagé un clapet. Ce

clapet se compose d'une bille 21 constamment sollicitée en blocage d'une ouverture d'introduction 23 de fluide par des moyens élastiques, tels que, par exemple, un ressort hélicoïdal 22.

L'exemple décrit aux figures 1 et 2 divulgue l'utilisation d'un clapet placé à l'extrémité du conduit d'admission sensiblement dans l'axe de la pompe. Selon ce mode de réalisation, il existe un risque d'accumulation de sédiments au-dessus de l'orifice 42 qui peuvent colmater ce dernier et entraver le fonctionnement du dispositif d'obturation 31.

Le mode de réalisation de la figure 3 évite ce risque. Le dispositif selon ce mode de réalisation comporte un ou plusieurs clapets disposés circumférenciellement sur les parois latérales ou cylindriques de l'extrémité basse du conduit d'admission, la condition requise étant d'être en dessous du niveau d'admission de la pompe.

Le système d'obturation 32 représenté à la figure 3, comporte deux dispositifs d'obturation 33 et 34 positionnés sous la pompe 3 et orientés dans des directions diamétralement opposées. Les dispositifs d'obturation 33 et 34 sont superposés relativement à l'axe du conduit d'admission 7.

En utilisant deux dispositifs d'obturation, on renforce la sécurité du fonctionnement du dispositif d'obturation, puisqu'il suffit qu'un des deux dispositifs d'obturation fonctionne pour assurer une alimentation en fluide continue à la pompe.

Ces deux dispositifs d'obturation étant identiques, un seul sera décrit.

Le dispositif d'obturation 33 comporte un obturateur 35 ayant une surface d'appui conique 36 qui coopère avec un siège conique 37 solidaire du conduit d'admission à son extrémité inférieure.

L'obturateur 35 est guidé par une tige cylindrique 38 qui coopère avec un logement cylindrique 39 porté également par le conduit d'admission 7.

Des moyens de rappel 40, tels un ressort hélicoïdal entourant la tige 38, applique l'obturateur 35 sur son siège 37.

L'orientation des surfaces coniques de l'obturateur 35 et du siège 37 est telle que le dispositif d'obturation empêche l'écoulement d'un fluide provenant de l'intérieur du conduit d'admission 7 et allant vers l'espace annulaire 41 défini par les parois du puits et la surface externe du conduit d'admission 7.

Le principe de séparation du gaz libre du liquide est réalisé de la manière suivante, en se référant à la figure 2.

Le mélange gaz/liquide remonte dans le puits et rencontre le dispositif d'obturation qui maintient la bille en blocage de l'ouverture 23. Le mélange progresse latéralement autour du conduit d'admission 7 jusqu'au conduit de séparation 8. L'ensemble de pompage a été descendu dans le puits, de

manière à ce que le niveau dynamique du mélange (représentée par la ligne A sur la figure 1) se trouve sensiblement au dessus du conduit de séparation.

5 Les orifices disposés régulièrement autour du conduit de séparation 8 permettent l'introduction du fluide dans le conduit d'admission. Lorsque le fluide est entraîné au fond du conduit d'admission, un phénomène de dégazage se produit au niveau de la surface de mélange; le gaz s'échappant vers la surface par le puits et le fluide retombant dans le conduit d'admission.

10 Cependant des problèmes se développent si le niveau dynamique descend au-dessous d'une position limite (représentée en A sur la figure 2) où les orifices d'admission 9 du conduit de séparation. En effet, si le niveau est moins élevé, (comme par exemple le niveau représenté par la ligne B), il n'y aura plus d'introduction de fluide dans le conduit d'admission qui se videra progressivement, jusqu'à un stade où la pompe n'aspirera plus de fluide et donc fonctionnera à sec.

15 Dans le cas d'une descente du niveau dynamique en dessus des orifices 9, le niveau se stabilise dans le puits alors que l'action de pompage fait baisser rapidement le niveau à l'intérieur du conduit créant une différence de niveau d. Cette différence de niveau génère une différence de pression qui vient compenser l'effet du ressort contre la bille d'obturation 23.

20 Cette différence de pression implique une force contre la bille qui s'écarte de son siège et permet l'entrée du mélange fluide/gaz directement par l'extrémité basse de l'ensemble. La pompe est donc alors constamment alimentée en fluide. Il ne reste plus alors ensuite qu'à opérer sur les conduits de fonctionnement, ou réduire la vitesse de rotation et donc le débit de la pompe pour favoriser un relèvement du niveau dynamique à la hauteur du conduit de séparation 8. Les pressions s'équilibrent alors entre l'extérieur et l'intérieur du conduit d'admission 7, la bille revient en appui sur son assise pour bloquer l'ouverture et le phénomène de séparation peut à nouveau s'opérer.

25 Ce processus d'équilibrage des pressions s'effectue également lorsqu'on descend initialement l'ensemble et que le conduit d'admission 7 est vide de tout fluide. Dans cet état la pompe ne fonctionne pas encore et lorsque l'équilibrage des pressions est réalisé, on commande la mise en service de la pompe.

30 Le choix du ressort hélicoïdal sera donc effectué de manière à ce que l'ouverture du clapet soit réalisée lorsque le niveau du fluide dans le conduit d'admission 7 se trouvera à mi-niveau entre la pompe et le conduit de séparation (représenté par la ligne C).

Dans le cas où le dispositif est équipé de la variante du dispositif d'obturation représentée sur la figure 3, le principe de séparation du gaz libre du liquide est identique au principe décrit ci-dessus pour la figure 2 à la variante près du fonctionnement du dispositif d'obturation, dont les principales étapes sont données ci-après.

Dans le cas d'une descente du niveau dynamique en dessous des orifices 9, le niveau se stabilise dans le puits alors que l'action de pompage fait baisser rapidement le niveau à l'intérieur du conduit créant une différence de niveau d . Cette différence de niveau génère une différence de pression qui vient compenser l'effet des moyens de rappel 40 contre l'obturateur 35.

Cette différence de pression implique une force contre l'obturateur 35, qui s'écarte de son siège 37 et permet l'entrée du mélange fluide/gaz directement par l'extrémité basse de l'ensemble. La pompe est donc alors constamment alimentée en fluide.

Il suffit qu'un seul des dispositifs d'obturation fonctionne, les dispositifs pouvant fonctionner seuls ou simultanément.

Il ne reste plus alors ensuite qu'à opérer sur les conduits de fonctionnement, ou réduire la vitesse de rotation et donc le débit de la pompe pour favoriser un relèvement du niveau dynamique à la hauteur du conduit de séparation 8. Les pressions s'équilibrent alors entre l'extérieur et l'intérieur du conduit d'admission 7, l'obturateur 5 revient en appui sur son siège 37 pour bloquer l'ouverture et le phénomène de séparation peut à nouveau s'opérer.

Tout ce qui a été dit précédemment pour le dispositif d'obturation décrit dans la figure 2 en ce qui concerne le processus d'équilibrage et le choix du ressort hélicoïdal reste valable pour le dispositif décrit dans la figure 3.

Dans un mode de réalisation préféré cas d'une orientation de puits à 70° , tel que représentée sur la figure 1, le conduit d'admission 7 possède une longueur L pratiquement de 60 mètres et le tube intermédiaire de production 6 une longueur de 45 mètres environ, la pompe ainsi qu'un réservoir de fluide possédant alors une longueur l de 15 mètres.

Le conduit de séparation 8 possède quant à lui une longueur de 1 mètre.

Cependant on pourra adapter la longueur du conduit d'admission 7 dans le cas d'une orientation de puits différente, de manière à réaliser constamment une différence de pression de quelques bars entre le niveau d'admission de la pompe 3 et le niveau des orifices 9 du conduit de séparation.

La présente invention s'applique tout particulièrement dans le cas des puits fortement déviés pouvant se rapprocher sensiblement de l'horizonta-

le. Elle trouve cependant les mêmes applications dans le cas des puits verticaux.

Revendications

1. Dispositif de séparation d'un mélange de gaz libre et de liquide à l'admission d'une pompe (3) reliée à une extrémité basse d'une colonne tubulaire (2) au fond d'un puits foré, la pompe (3) étant reliée à la colonne tubulaire (2) par un tube intermédiaire de production (6) et étant introduite dans un dispositif d'admission de fluide (7, 8) dont une extrémité basse est obturée, ladite extrémité basse comportant au moins un clapet, et une extrémité haute comportant des orifices (9) d'introduction de fluide, ladite pompe étant placée à l'intérieur dudit dispositif d'admission, à proximité de son extrémité basse, caractérisé en ce que ledit dispositif d'admission comporte un tube cylindrique et que ledit dispositif formant au moins un clapet (21, 22) est placé sur les parois cylindriques dudit dispositif d'admission.
2. Dispositif de séparation selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif d'admission comporte un conduit d'admission (7) entourant coaxialement le tube intermédiaire de production (6) et la pompe (3), ledit conduit d'admission étant prolongé par un conduit de séparation (8) muni circonférentiellement d'orifices (9) et maintenu autour de ladite colonne tubulaire (2) par une pièce de fixation (16).
3. Dispositif de séparation selon la revendication 2, caractérisé en ce que le tube intermédiaire de production (16) et la pompe (3) sont maintenus coaxialement au conduit d'admission par des centreurs (10).
4. Dispositif de séparation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif formant au moins un clapet comporte un obturateur, tel une bille ou une soupape (21), constamment sollicité par des moyens élastiques (22) en blocage d'une ouverture d'introduction (23) de fluide dans le conduit d'admission.
5. Dispositif de séparation selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens élastiques (22) possèdent une résistance de compression à une pression minimum, ladite pression minimum correspondant à un niveau de liquide dans le conduit d'admission au-dessus de la pompe.
6. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce

que le conduit d'admission (7) et le conduit de séparation (8) sont maintenus dans le puits foré par des stabilisateurs (11).

7. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la longueur du dispositif d'admission (7, 8) du fluide est choisie de manière à développer une différence de pression de quelques bars entre le niveau d'admission de la pompe (3) et le niveau des orifices (9) d'introduction du fluide dans ledit dispositif. 5 10
8. Installation de pompage dans un puits foré comportant un dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit puits comporte une zone basse dont l'orientation varie de la verticale à une forte inclinaison. 15 20

Claims

1. A device for separating a mixture of free gas and liquid at the intake of a pump (3) connected at a lower end to a tubular column (2) at the bottom of a well bore, the pump (3) being connected to the tubular column (2) by an intermediate production pipe (6) and being incorporated in a fluid intake device (7, 8) a lower end of which is blocked, this lower end having at least one valve, and an upper end having fluid inlet orifices (9), the pump being placed inside the inlet device close to its lower end, characterised in that the inlet device has a cylindrical tube and in that the device forming at least one valve (21, 22) is located on the cylindrical walls of the inlet device. 25 30 35
2. A separation device in accordance with claim 1, characterised in that the inlet device comprises an intake pipe (7) coaxially surrounding the intermediate production pipe (6) and the pump (3), the intake pipe being extended by a separation pipe (8) provided with orifices (9) around its circumference and held in place around the tubular column (2) by a fixing piece (16). 40 45
3. A separation device in accordance with claim 2, characterised in that the intermediate production pipe (6) and the pump (3) are held in a position coaxial to the intake pipe by centring devices (10). 50
4. A separation device in accordance with claim 1, characterised in that the device forming at least one valve has a closing device, such as a ball or pressure valve (21), constantly biased 55

by elastic means 922) to block a fluid inlet aperture (23) in the intake pipe.

5. A separation device in accordance with claim 4, characterised in that the elastic means (22) have a compression resistance at a minimum pressure level, the minimum pressure level corresponding to a liquid level in the intake pipe above the pump. 10
6. A separation device in accordance with one of claims 1 to 5, characterised in that the intake pipe (7) and the separation pipe (8) are retained in the well bore by means of stabilisers (11). 15
7. A separation device in accordance with one of claims 1 to 6, characterised in that the length of the fluid intake device is selected so to allow a difference in pressure level of several bars to build up between the intake level of the pump (3) and the level of the fluid inlet orifices (9) in the device. 20
8. A pumping installation in a well bore comprising a separation device in accordance with one of claims 1 to 7, characterised in that the well has a lower zone whose orientation is sharply inclined in relation to the vertical. 25

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Trennung eines Gemisches aus freiem Gas und Flüssigkeit zur Beaufschlagung einer Pumpe (3), die mit einem unteren Ende einer röhrenförmigen Kolonne (2) am Boden eines gebohrten Bohrloches verbunden ist, wobei die Pumpe (3) mit der röhrenförmigen Kolonne (2) über ein Produktionszwischenrohr (6) verbunden ist und in eine Fluideinlaßvorrichtung (7, 8) eingeführt ist, von dem ein unteres Ende verschlossen ist, wobei das untere Ende wenigstens ein Ventil und ein oberes Ende Öffnungen (9) zum Einführen von Fluid aufweist, und die Pumpe im Inneren der Einlaßvorrichtung benachbart ihrem unteren Ende angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß diese Einlaßvorrichtung ein zylindrisches Rohr umfaßt und daß diese wenigstens ein Ventil (21, 22) bildende Vorrichtung auf den zylindrischen Wandungen dieser Einlaßvorrichtung angeordnet ist. 30 35 40 45 50
2. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese Einlaßvorrichtung eine Einlaßleitung (7) umfaßt, welche koaxial das Produktionszwischenrohr (6) und die Pumpe (3) umschließt, wobei die Einlaßleitung ver-

längert über eine Trennleitung (8) ist, die über den Umfang mit Öffnungen (9) versehen und um diese röhrenförmige Kolonne (2) durch ein Befestigungsstück (16) gehalten ist.

- 5
3. Trennvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Produktionszwischenrohr (16) und die Pumpe (3) koaxial zur Einlaßleitung über Zentrierstücke (10) gehalten sind.
- 10
4. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens ein Ventil bildende Vorrichtung ein Verschußglied, beispielsweise eine Kugel oder eine Klappe (21) umfaßt, die konstant durch elastische Mittel (22) zum Blockieren einer Einführungsöffnung (23) von Fluid in die Einlaßleitung beaufschlagt ist.
- 15
5. Trennvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Mittel (22) einen Kompressionswiderstand bei Minimumdruck umfassen, wobei der Minimumdruck einem Flüssigkeitsniveau in der Einlaßleitung oberhalb der Pumpe entspricht.
- 20
25
6. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßleitung (7) und die Trennleitung (8) in dem gebohrten Loch durch Stabilisatoren (11) gehalten sind.
- 30
7. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Einlaßvorrichtung (7, 8) des Fluids derart gewählt wird, daß eine Druckdifferenz von etlichen bar zwischen dem Einlaßniveau der Pumpe (3) und dem Niveau der Einführungsöffnungen (9) des Fluids in diese Vorrichtung entwickelt wird.
- 35
40
8. Pumpinstallation in einem Bohrloch mit einer Trennvorrichtung nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Bohrloch eine untere Zone umfaßt, deren Orientierung von der Vertikalen bis zu einer starken Neigung variiert.
- 45

50

55

FIG.1





