



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 532 397 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

- (49) Date de publication du fascicule du brevet: **13.12.95** (51) Int. Cl.⁶: **B01F 7/16**, B01F 7/18,
B01F 3/10, E21B 43/40,
(21) Numéro de dépôt: **92402438.3** E21B 43/12, F04D 13/04
(22) Date de dépôt: **07.09.92**

- (54) **Dispositif mélangeur continu, procédé et utilisation dans une installation de pompage d'un fluide de haute viscosité**

(30) Priorité: **10.09.91 FR 9111297**

(43) Date de publication de la demande:
17.03.93 Bulletin 93/11

(45) Mention de la délivrance du brevet:
13.12.95 Bulletin 95/50

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(56) Documents cités:
EP-A- 0 246 943
EP-A- 0 253 288
DD-A- 89 393
US-A- 4 610 547

(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 0 532 397 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

L'invention concerne un dispositif destiné à mélanger en particulier du pétrole brut de haute viscosité avec au moins un autre fluide moins visqueux afin d'obtenir un mélange de viscosité beaucoup plus faible que ledit pétrole brut, le mélange étant plus efficacement déplacé par pompage par les systèmes conventionnels.

Les développements actuels de la production pétrolière conduisent à l'exploitation de gisements d'huile visqueuse, notamment à partir de puits comportant des parties horizontales ou fortement inclinées par rapport à la verticale traversant le gisement.

Dans les cas où le pompage par tige est techniquement impossible ou économiquement non rentable, il faut alors envisager l'usage de pompes rotatives soit centrifuges soit volumétriques. Mais ces pompes peuvent ne pas fonctionner convenablement avec des fluides de forte viscosité.

On connaît par le document US-A-4721436 un procédé et une installation pour pomper un pétrole visqueux. Ce document enseigne l'utilisation d'une pompe centrifuge entraînée en rotation par une turbine hydraulique fonctionnant par l'injection à partir de la surface d'un fluide moteur, lequel est en partie injecté au niveau de l'aspiration de la pompe pour faire baisser la viscosité du pétrole dans la pompe. Cette installation ne possède pas de dispositif mélangeur en amont de la pompe. Dans ce système le mélange se fait d'une manière interne à la pompe.

On connaît par la demande de brevet FR-2656035 un dispositif de pompage d'un liquide de forte viscosité, mais la totalité du volume du fluide moteur est mélangé au pétrole brut. De plus, cette installation ne décrit pas de dispositif mélangeur dynamique et continu placé en amont de la pompe.

L'invention améliore avantageusement les techniques antérieures notamment par l'utilisation d'un dispositif mélangeur séparé de la pompe et permettant un réglage approprié des caractéristiques physiques du mélange amené à l'entrée de la pompe.

L'objet de la présente invention concerne donc un dispositif de pompage selon l'une des revendications 1 à 7, un procédé de pompage d'un fluide de haute viscosité selon l'une des revendications 8, 9 et l'utilisation du dispositif selon l'invention dans une installation de pompage d'un pétrole brut à haute viscosité selon l'une des revendications 10 à 12.

Afin de mieux faire comprendre l'invention, on va décrire, à titre d'exemple nullement limitatif, en se référant aux figures jointes en annexes, un mode de réalisation d'un dispositif suivant l'invention, dans le cas d'exploitation d'un gisement de

pétrole à haute viscosité.

La figure 1 représente une vue en coupe partielle du dispositif mélangeur.

La figure 2 représente une perspective de l'arbre rotatif du mélangeur permettant de mieux décrire la disposition respective des pales.

La figure 3 représente un graphique donnant la viscosité du pétrole et du mélange obtenu en fonction de la température.

La figure 4 représente le schéma d'une installation de pompage de pétrole brut comportant le mélangeur.

La figure 5 représente une variante de la précédente installation de pompage.

La figure 6 représente une autre variante de l'installation de pompage.

Sur la figure 1, le mélangeur 1 est incorporé à un carter 12 solidaire du corps de la pompe non représentée sur cette figure. Le conduit 8 met en communication la réserve de pétrole brut avec l'entrée 2 du corps 17 du mélangeur 1. Un orifice 9 met en communication le canal 10 avec l'entrée 2 du mélangeur. Le canal 10 est notamment situé dans la paroi du carter 12.

La sortie 3 du corps 17 du mélangeur 1 communique avec l'entrée 13 de la pompe centrifuge dont la première roue est référencée 14.

Un arbre cylindrique 4 est guidé à ses deux extrémités par le palier 6 et un moyen de connexion 5 avec l'arbre de la pompe centrifuge.

L'arbre 4 comporte des paires de pales 7 et 7a, symétriques par rapport à l'axe de l'arbre 4 et situées dans la même section. Dans cette réalisation, l'arbre est équipé de douze paires de pales disposées sur la longueur de l'arbre de façon à ce que le bord supérieur d'une pale soit sensiblement dans la même section que le bord inférieur de la pale adjacente. Ainsi, chaque volume de révolution engendré par la rotation d'une paire de pales est sensiblement adjacent avec le suivant.

Les pales sont inclinées d'un angle i aigu par rapport à l'axe de l'arbre orienté suivant la direction de l'écoulement, c'est-à-dire dans le sens de la flèche 15, le sens de rotation de l'arbre étant indiqué par la flèche 16. Ce mode d'orientation des pales relativement au sens de rotation de l'arbre et au sens de circulation des fluides dans le mélangeur, procure un effort réactif sur l'arbre dans la même direction que la circulation. Cet effort est la composante axiale de la résultante des efforts réactifs sur chaque pale. En effet, la mise en rotation de ces hélices que constitue l'ensemble des pales, a tendance à repousser le flux dans le sens contraire à sa circulation. Dans cette disposition de profil, on peut comparer le mélangeur à une hélice répulsive. Cette disposition favorise l'action de brassage des fluides dans le mélangeur pour obtenir un mélange homogène.

La section des pales peut ne pas être inclinée telle que ci-dessus. Dans certain cas d'utilisation simplifiée, les pales peuvent être notamment plates et leur largeur disposée parallèlement à l'axe de l'arbre, c'est-à-dire que l'angle i est nul. Les pales peuvent être également de forme sensiblement cylindrique. D'une manière plus générale, on pourra dire que dans cette réalisation le mélangeur ne sera ni répulsif vis-à-vis de l'écoulement, ni attractif. Le mode d'action est alors proche d'une action de cisaillement de la veine fluide en circulation.

Dans aucune des formes de réalisations, les pales du mélangeur continu ne peuvent avoir une action procurant une accélération de l'écoulement, comme une hélice attractive, ou une roue de pompe centrifuge. Autrement dit, le mélangeur de notre invention est totalement différent d'un élément de compression, que celui-ci soit un élément de pompe, un élément de gavage ou un élément d'amorçage. Au contraire, le mélangeur de notre invention procure une chute de pression, généralement minime mais quand même sensible.

Les paires de pales sont réparties sur la périphérie de l'arbre avec un décalage angulaire de 120° . Ainsi, la quatrième pale a la même position angulaire que la première définissant alors un ensemble de trois paires de pales. La réalisation représentée comporte donc quatre de ces ensembles.

Le nombre ou la disposition des pales peuvent être différents. En effet, en fonction de la nature des fluides et de leur débit dans le mélangeur, on peut être amené à augmenter ou diminuer le nombre de pales, et même à disposer plus de deux pales dans la même section transversale. Dans ce cas, elles seront réparties régulièrement à la périphérie de l'arbre. De plus, la valeur de l'angle i peut être variable mais inférieur ou égal à 90° , compte tenu des repères indiqués plus haut.

La figure 2 montre en perspective partielle la disposition ainsi obtenu dans la réalisation préférentielle.

Le corps 17 du mélangeur comporte des déflecteurs 11 disposés suivant des génératrices du volume intérieur cylindrique du corps. Cette réalisation comporte quatre déflecteurs répartis à 90° . Ces déflecteurs peuvent être réalisés de manières multiples et diverses, leur rôle principal étant de redresser la veine fluide en favorisant les turbulences créées par les pales tout en laissant circuler le fluide entre l'entrée et la sortie.

Sur la figure 3, on a tracé trois courbes A, B et C donnant la variation de viscosité en centipoise en fonction de la température en degré Celsius.

La courbe A concerne un pétrole brut lourd anhydre.

La courbe B donne la viscosité d'une émulsion constitué par 60% du pétrole lourd de la courbe A

et de 40% d'eau, l'ensemble ayant traversé le dispositif mélangeur de l'invention avec un débit de 2500 l/heure et pour une vitesse de rotation du mélangeur de 3000 tr/min.

La courbe C représente la viscosité d'un mélange obtenu dans un récipient à partir de la même proportion de pétrole brut et d'eau.

On remarque l'efficacité du mélangeur dynamique par rapport à un mélangeur statique (courbe C).

La figure 4 représente une installation de pompage descendue dans un puits 20, en général cuvelé par un casing 21. Le puits est en communication avec un gisement de pétrole visqueux. Ce pétrole s'écoule dans le puits. La pompe de l'installation est plongée dans le pétrole 22 à une profondeur adaptée en fonction notamment des caractéristiques du gisement, de la configuration de la complétion et du niveau statique et dynamique de l'effluent.

La partie inférieure de l'installation se décompose ainsi :

- 23 indique le conduit d'alimentation en pétrole brut,
- 24 indique le mélangeur continu,
- 25 indique la pompe,
- 26 indique le moteur hydraulique d'entraînement de la pompe et du mélangeur.

La partie supérieure 27 se compose de tubes concentriques, assemblés jusqu'en surface où sont situés notamment une installation d'injection 28 du fluide moteur, une sortie d'une conduite de collecte 29 d'une partie du fluide moteur, une sortie d'une conduite de collecte 30 du mélange comprimé, une sortie d'une conduite de dégazage 31 et un départ de la conduite d'injection 35 du fluide moteur.

La conduite 35 relie l'installation d'injection 28 à l'entrée 33 du moteur hydraulique.

La conduite 31 est une conduite annulaire définie par le puits et l'extérieur des tubulaires et des carters de l'installation de pompage. Cette conduite relie directement la réserve de pétrole brut à la surface et permet de collecter en surface le gaz tout en laissant le pétrole se dégazer naturellement. Plus le pétrole 22 sera dégazé, meilleur sera le rendement de l'installation de pompage.

La conduite 30 relie la sortie de la pompe 34 à la surface.

La conduite 29 relie la sortie 32 du moteur hydraulique.

Un conduit 37 relie la sortie 32 du moteur à l'entrée 38 du mélangeur 24.

Le conduit d'alimentation 23 comporte deux tubes concentriques 40 et 41 formant chicanes afin de favoriser le dégazage du brut. Celui-ci pénètre dans le conduit par les perforations 39, passe dans l'espace l'annulaire défini par les tubes 40 et 41 puis remonte dans le tube 41 pour arriver à l'en-

trée 38 du mélangeur.

Les arbres rotatifs 42, 43 et 44 respectivement du mélangeur, de la pompe et du moteur, sont liés en rotation, c'est-à-dire que la rotation de l'arbre du moteur entraîne la rotation de l'arbre de la pompe et de l'arbre du mélangeur. Ces trois axes peuvent ne pas être confondus et leurs vitesses peuvent ne pas être identiques.

Le moteur 26 peut être du type turbine ou volumétrique, par exemple suivant le principe Moineau. La circulation du fluide moteur dans le moteur peut se faire de bas en haut ou l'inverse.

La pompe peut être du type centrifuge mono ou multi-étagée ou du type volumétrique par exemple suivant le principe Moineau.

En illustration, les dimensions de la triple complétion concentrique descendue dans le cuvelage 21 en casing 9 5/8", peuvent être : casing ou tubing 7" pour la conduite 30, tubing 4 1/2" ou 5" pour la conduite 29 et tubing 2" ou 2 7/8" pour la conduite 35.

Dans une première variante représentée sur la figure 5, l'installation est simplifiée du point de vue du nombre de conduites par rapport à la réalisation préférentielle de la figure 4 où l'on utilise trois conduites concentriques 30, 29, 35 dans le puits 20, c'est-à-dire une complétion triple. En effet, dans les cas où le pétrole brut ne dégaze pas, on peut installer sur le corps inférieur de l'ensemble de pompage, un élément d'étanchéité type packer 45 entre la conduite d'alimentation en pétrole et les parois du puits. Ce packer isole la zone de réservoir et permet l'utilisation de la conduite annulaire 46 supérieure audit packer pour la remontée du mélange de la sortie 34 de la pompe jusqu'en surface. La complétion comporte alors deux tubes 29 et 35 pour respectivement la remontée d'une partie du fluide moteur et l'injection du fluide moteur.

Une seconde variante de l'installation de pompage est représentée sur la figure 6. Il s'agit ici de faire remonter ensemble le mélange pompé et la partie du fluide moteur. Les sorties 32 et 34 respectivement du moteur et de la pompe communiquent dans une seule et même conduite 47. Cette conduite est reliée en surface à une installation 48 adaptée à la séparation du pétrole brut, du fluide moteur et des autres fluides du mélange si ceux-ci ne sont pas le fluide moteur. En sortie de l'installation de séparation, une conduite 49 récupère le fluide moteur pour le recycler dans l'installation 28 d'injection.

Les conduites 29, 30 et 35 peuvent ne pas être concentriques, en effet l'art antérieur connaît les complétions multiples non concentriques, c'est-à-dire à l'aide de tubes parallèles dans le puits 20.

On ne sortira pas du cadre de cette invention si le fluide de viscosité plus faible admis à l'entrée

du mélangeur par l'orifice 9 est différent du fluide moteur utilisé pour la motorisation de l'installation de pompage. De plus ce fluide de viscosité plus faible peut comporter plusieurs constituants adaptés à favoriser le mélange. Dans ce cas on pourra utiliser une autre ligne d'alimentation séparée et reliée à la surface.

Le ou les fluide(s) mélangé(s) au fluide de haute viscosité peuvent être d'origine minérale ou organique. Le mélange obtenu par le mélangeur selon l'invention sera une émulsion et/ou une dilution.

Les proportions des constituants du mélange peuvent être variables en fonction des caractéristiques du gisement et de la nature des fluides en place. Dans le cas de l'installation de la figure 4 et de ses variantes figures 5 et 6, des moyens de régulation du débit de fluide injecté à l'entrée du mélangeur sont notamment situés entre la sortie du moteur et la conduite 10 ou 37.

Le puits peut comporter une portion inclinée ou proche de l'horizontale. L'installation de pompage est alors en général descendue dans une partie du puits fortement inclinée.

Revendications

1. Dispositif de pompage d'un mélange de fluides comportant :

a) d'une part, un corps (17) muni d'une entrée (2, 38) prévue par l'admission simultanée d'au moins deux fluides et d'une sortie (3), le corps enfermant un arbre (4, 47) relié à des moyens de mise en rotation et comportant au moins deux pales (7, 7a), le profil des pales étant tel que, sans circulation des fluides, leur mise en rotation :

- soit procure une force de réaction sensiblement parallèle à l'axe de rotation et dirigée de l'entrée vers la sortie dudit corps (17),
- soit ne procure pas de force de réaction de grandeur notable parallèlement à l'axe de rotation ;

b) d'autre part, une pompe (25) dont l'aspiration est reliée à la sortie (3) du corps (17).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un ensemble de trois étages de pales, chaque étage étant constitué par au moins deux pales ayant le même volume cylindrique de révolution, en ce que lesdits étages sont décalés de 120° par rapport à l'axe dudit arbre et en ce que les volumes cylindriques engendrés par la révolution de chaque étage de pales sont sensiblement adjacents.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un étage comporte deux pales disposées à 180° sur l'arbre et en ce que ledit dispositif comporte quatre desdits ensembles. 5
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pompe 25 est une pompe hydraulique dont l'arbre (43) est lié en rotation avec l'arbre rotatif (4, 42) du corps (17). 10
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite pompe est entraînée en rotation par un moteur hydraulique (26) entraîné en rotation par l'injection d'un fluide sous pression. 15
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une partie dudit fluide sous pression injecté dans ledit moteur est conduit à l'entrée (38) dudit corps. 20
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit corps (17) comporte sur sa paroi interne des déflecteurs (11) dont la bordure interne est sensiblement tangente au volume de révolution engendré par les pales en rotation. 25
8. Procédé de pompage d'un fluide de haute viscosité, caractérisé en ce que l'on amène ledit fluide (22) ainsi qu'au moins un autre fluide de plus basse viscosité à l'entrée d'un dispositif selon l'une des revendications précédentes 30 35
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'on amène une partie du fluide moteur à l'entrée dudit corps (2, 38), ledit fluide moteur étant injecté sous pression pour mettre en rotation le moteur hydraulique d'entraînement en rotation de la pompe et du dispositif. 40
10. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 dans une installation de pompage d'un pétrole brut à haute viscosité dans un puits (20) comportant un cuvelage (21), caractérisée en ce que ladite installation comporte un conduit (8, 41, 40) d'arrivée du brut à l'entrée (38) dudit dispositif, un moteur hydraulique (26) pour mouvoir en rotation la pompe (25) et l'arbre rotatif (42) dudit corps (17), un conduit d'injection (35) du fluide moteur reliant le moteur et, en surface, une installation d'injection (28) d'un fluide de viscosité inférieure à celle du brut, un conduit ((30) de sortie de la pompe remontant le mélange à la surface et 45 50 55

un conduit de sortie ((29) du moteur remontant une partie du fluide moteur en surface, l'autre partie étant amenée à l'entrée (38) dudit dispositif par un autre conduit (37).

11. Utilisation selon la revendication 10, caractérisée en ce que l'on place un moyen d'étanchéité (45) entre ledit conduit d'amenée du brut (8) et les parois du puits (20) délimitant un conduit annulaire (46) communiquant jusqu'en surface et en ce que le mélange pompé remonte en surface par ledit conduit annulaire.
12. Utilisation selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'un seul conduit (47) remonte ladite partie du fluide moteur et ledit mélange et en ce qu'en surface ce conduit communique avec une installation (48) de séparation du pétrole brut et du fluide moteur.

Claims

1. Device for pumping a mixture of fluids comprising:
 - a) on the one hand, a body (17) provided with an inlet (2, 38) for the intake of at least two fluids and an outlet (3), the body enclosing a shaft (4, 47) linked to rotational drive means and having two blades (7, 7a), the profile of the blades being such that, without any flow of fluids, the rotation of the blades:
 - either produces a reaction force substantially parallel to the axis of rotation and along the direction from the inlet to the outlet of the said body (17),
 - or produces no reaction force of any notable size parallel to the axis of rotation;
 - b) on the other hand, a pump (25) whose inlet is linked to the outlet (3) of the body (17).
2. Device as claimed in claim 1, characterised in that it has at least one assembly of three stages of blades, each stage consisting of at least two blades having the same cylindrical volume in revolution, in that the said stages are offset at 120° relative to the axis of the said shaft and in that the cylindrical volumes generated by the revolution of each stage of blades are substantially adjacent.
3. Device as claimed in claim 2, characterised in that a stage consists of two blades arranged at 180° on the shaft and in that the said device consists of four such assemblies.

4. Device as claimed in one of the previous claims, characterised in that the pump (25) is a hydraulic pump whose shaft (43) is joined in rotation with the rotary shaft (4, 42) of the body (17). 5
5. Device as claimed in claim 4, characterised in that the said pump is driven in rotation by a hydraulic motor (26) driven in rotation by the injection of a pressurised fluid. 10
6. Device as claimed in claim 5, characterised in that some of this pressurised fluid injected into the motor is conveyed to the inlet (38) of the said body. 15
7. Device as claimed in one of the previous claims, characterised in that the body (17) has on its inner part deflectors (11), the inner edges of which are substantially at a tangent to the volume of revolution of the blades when rotating. 20
8. Method of pumping a high-viscosity fluid, characterised in that the said fluid (22) as well as at least one other fluid of a lower viscosity are conveyed to the inlet of a device such as that claimed in one of the previous claims. 25
9. Method as claimed in claim 8, characterised in that a part of the driving fluid is conveyed to the inlet of the body (2, 38), this driving fluid being injected under pressure in order to drive in rotation the hydraulic motor driving the pump and the device in rotation. 30 35
10. Use of a device as claimed in one of claims 1 to 7 in an installation for pumping a high-viscosity crude oil in a well (20) having a casing (21), characterised in that the installation has a pipe (8, 41, 40) for feeding the crude to the inlet of the device (38), a hydraulic motor (26) to rotate the pump (25) and the shaft (42) of the said body (17), a pipe (35) for injecting the driving fluid connecting the motor to an installation at the surface for injecting a fluid with a lower viscosity than that of crude, an outlet pipe (30) from the pump conveying the mixture to the surface and an outlet pipe (29) from the motor bringing some of the driving fluid to the surface, the remainder being fed to the inlet (38) of the said device via another pipe (37). 40 45 50
11. Use as claimed in claim 10, characterised in that a sealing means (45) is positioned between the said crude feed pipe (9) and the walls of the well (20) defining an annular con-

duit (46) communicating up to the surface and in that the pumped mixture is raised to the surface through the annular conduit.

12. Use as claimed in claim 10, characterised in that a single pipe (47) raises some of the said driving fluid and the said mixture and that this pipe communicates at the surface with an installation (48) for separating the crude oil and the driving fluid. 5 10

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Pumpen eines Fluidgemisches umfassend:
 - a) einerseits ein Gehäuse (17), das mit einem Eingang (2, 38) für den gleichzeitigen Einlaß wenigstens zweier Fluide und einem Auslaß (3) versehen ist, wobei das Gehäuse eine Welle (4, 47) einschließt, die mit Mitteln zur In-Drehung-Versetzen verbunden ist und wenigstens zwei Schaufeln (7, 7a) aufweist, wobei das Profil der Schaufeln derart ist, daß ohne Zirkulation der Fluide ihr In-Drehung-Versetzen:
 - entweder eine Reaktionskraft im wesentlichen parallel zur Rotationsachse, die vom Eintritt zum Austritt dieses Gehäuses (17) gerichtet ist, hervorruft,
 - oder keine Reaktionskraft merklicher Größe parallel zur Rotationsachse hervorruft;
 - b) andererseits eine Pumpe (25), deren Ansaugung mit dem Ausgang (3) des Gehäuses (17) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie wenigstens eine dreistufige Schaufelanordnung umfaßt, wobei jede Stufe durch wenigstens zwei Schaufeln, die das gleiche zylindrische Rotationsvolumen haben, gebildet wird, daß diese Stufen um 120° bezüglich der Achse dieser Welle versetzt sind und daß die durch die Drehbewegung erzeugten Zylindervolumina jeder Schaufelstufe im wesentlichen benachbart sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Stufe zwei Schaufeln umfaßt, die unter 180° auf der Welle angeordnet sind und daß diese Vorrichtung vier dieser Anordnungen umfaßt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpe (25) eine hydraulische Pumpe ist, deren Welle (43) in Drehung mit der Drehwelle (4, 42) des Körpers (17) verknüpft ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß diese Pumpe durch einen hydraulischen Motor (26), der in Drehung durch Injektion eines Fluides unter Druck mitgenommen wird, in Drehung versetzt wird. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil dieses in diesen Motor unter Druck injizierten Fluids zum Eingang (38) dieses Gehäuses geführt ist. 10
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieses Gehäuse (17) auf seiner Innenwand Deflektoren (11) umfaßt, deren innere Randbegrenzung im wesentlichen Tangente zum Rotationsvolumen ist, das durch die in Drehung befindlichen Schaufeln erzeugt wird. 15
8. Verfahren zum Pumpen eines Fluids hoher Viskosität, **dadurch gekennzeichnet**, daß man dieses Fluid (22) sowie wenigstens ein anderes Fluid geringerer Viskosität an den Eingang einer Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche leitet. 20
25
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß man einen Teil des Antriebsfluids an den Eingang dieses Gehäuses (2, 38) leitet, wobei dieses Antriebsfluid unter Druck injiziert wird, um den hydraulischen Motor zum Drehantrieb der Pumpe und der Vorrichtung in Drehung zu versetzen. 30
10. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in einer Pumpanlage für ein Rohöl hoher Viskosität in einem Bohrloch (20) mit einem Schachtausbau (21), **dadurch gekennzeichnet**, daß diese Anlage eine Leitung (8, 41, 40) für die Ankunft von Rohöl am Eingang (38) dieser Vorrichtung, einen hydraulischen Motor (26), um die Pumpe (25) sowie die Drehwelle (42) dieses Gehäuses (17) in Drehung zu versetzen, eine Injektionsleitung (35) für das Antriebsfluid, die den Motor und an der Oberfläche eine Injektionsanlage (38) eines Fluids von einer Viskosität niedriger als die des Rohöls verbindet, eine Austrittsleitung (30) der Pumpe, die das Gemisch an die Oberfläche hebt sowie eine Austrittsleitung (29) des Motors umfaßt, die einen Teil des Antriebsfluids an die Oberfläche hebt, wobei der andere Teil an den Eingang (38) dieser Vorrichtung über eine andere Leitung (37) geführt wird. 35
40
45
50
55
11. Verwendung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß man ein Dichtungsmittel (45) zwischen diese Eintrittsleitung für das Rohöl (8) und die Wandungen des Bohrlochs (20), welche eine Ringleitung (46) begrenzen, die bis zur Oberfläche hin kommuniziert, anordnet, und daß das gepumpte Gemisch an die Oberfläche über diese Ringleitung hochsteigt.
12. Verwendung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine einzige Leitung (47) diesen Teil des Antriebsfluids und dieses Gemisch hebt und daß an der Oberfläche diese Leitung mit einer Anlage (48) zur Trennung des Rohöls und des Antriebsfluids in Verbindung steht.

FIG.1

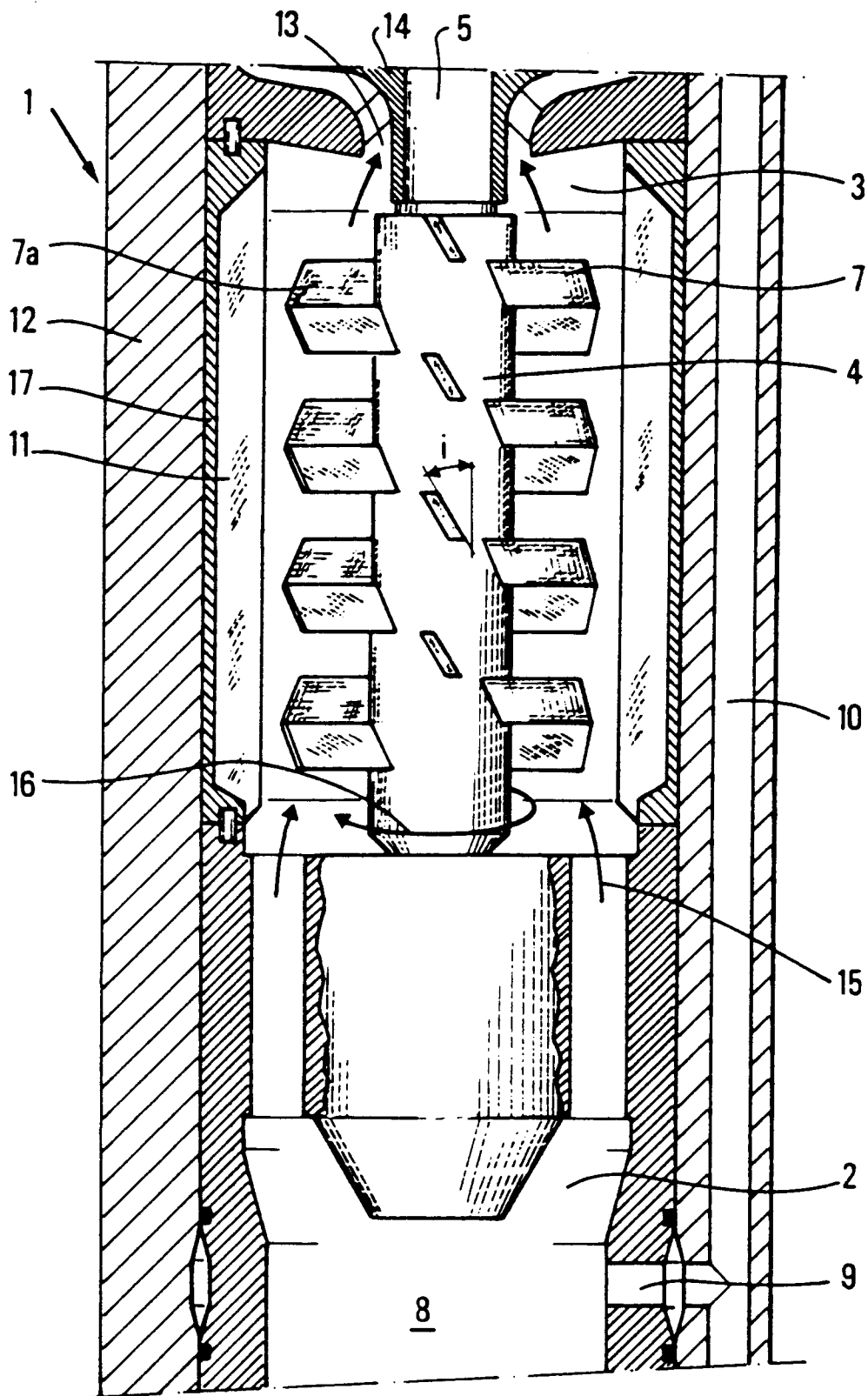


FIG.5

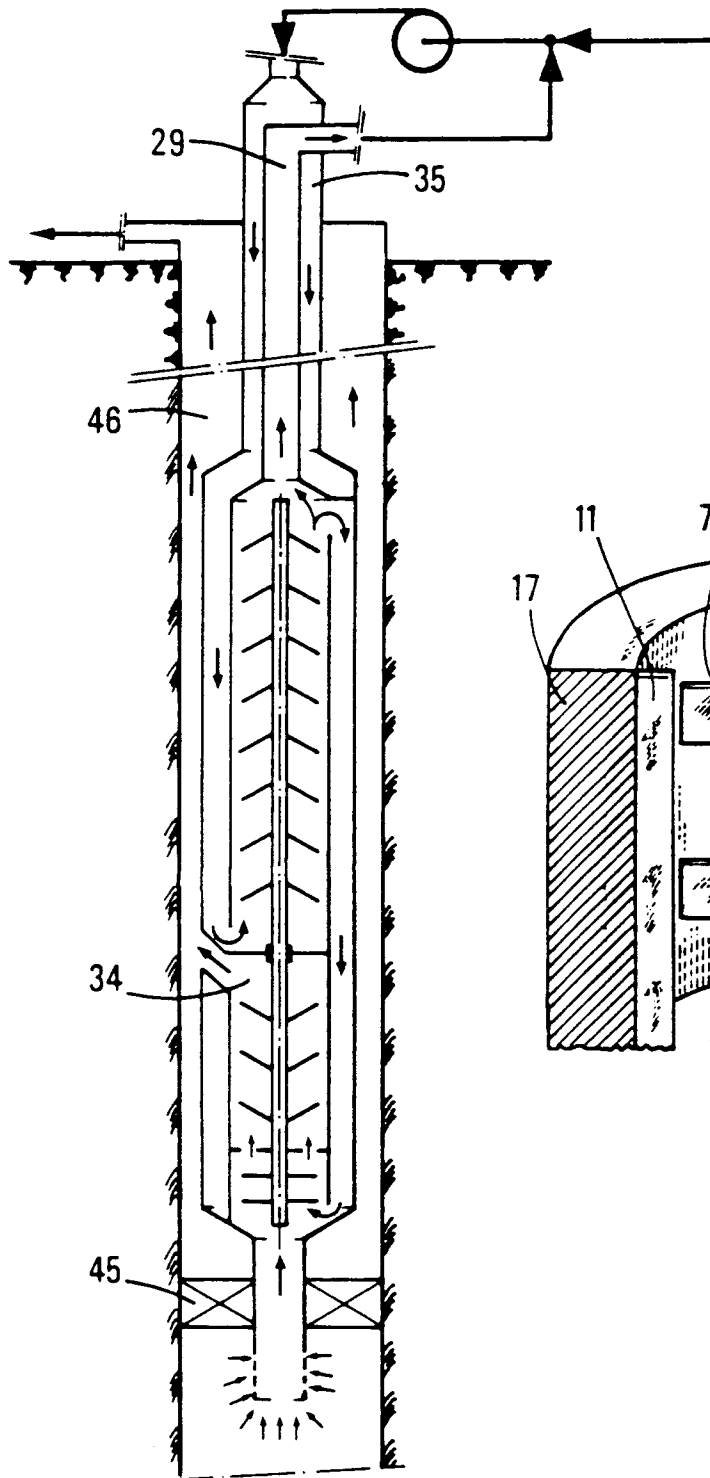


FIG.2

