

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2015/123736 A1

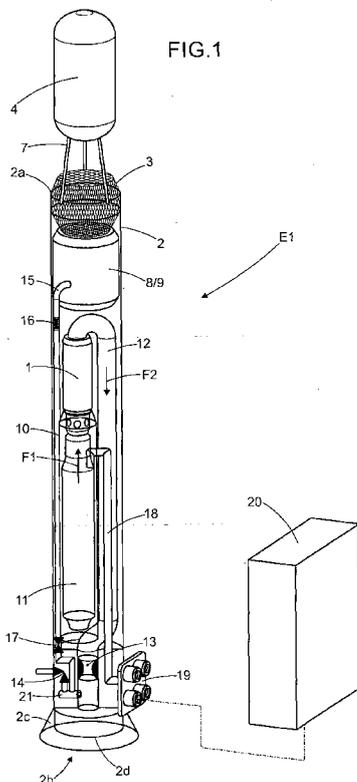
(43) Data de Publicação Internacional
27 de Agosto de 2015 (27.08.2015) **WIPO | PCT**

- (51) Classificação Internacional de Patentes :
E21B 43/20 (2006.01) *F04D 13/08* (2006.01)
E21B 43/12 (2006.01)
- (21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2014/000052
- (22) Data do Depósito Internacional :
19 de Fevereiro de 2014 (19.02.2014)
- (25) Língua de Depósito Internacional :
Português
- (26) Língua de Publicação :
Português
- (71) Requerente : **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS** [BR/BR]; Avenida República do Chile nº 65, Centro, CEP-20035-900 Rio de Janeiro - RJ (BR).
- (72) Inventores : **MAIA DE SOUZA, Carlos Eduardo**; Rua Prefeito Dulcídio Cardoso, 1350/305, Bl. 01, CEP-22620-311 Rio de Janeiro - RJ (BR). **CAPELARI ORLOWSK, Rene Thiago**; Rua Bingen, 1973, Bingen, CEP-25660-007 Petrópolis - RJ (BR).
- (74) Mandatário : **FERNANDO DE CASTRO SÁ**; Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS, Avenida Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão, CEP-21941-915 Rio de Janeiro - RJ (BR).
- (81) Estados Designados (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Estados Designados (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(Continua na página seguinte)

(54) Title : SUBSEA SYSTEM FOR INJECTION OF SEAWATER BY MEANS OF A SUBMERGED CENTRIFUGAL PUMP

(54) Título : SISTEMA SUBMARINO DE INJEÇÃO DE ÁGUA DO MAR POR MEIO DE BOMBA CENTRÍFUGA SUBMERSA



(57) Abstract : Subsea system for injection of seawater by means of a submerged centrifugal pump, more especially relating to a subsea system for injection of water into aquifers of petroleum or gas reservoirs requiring a secondary recovery method using water injection. The system is formed by a capture tube (2) that includes and keeps longitudinally aligned the pumping unit formed by a submerged centrifugal pump (1), a motor (11), a screen (3) or filters (6) and (8) or (9) and a flow measuring device (14). The stream of water is filtered through the screen (3) or filter (6) and then through the filter (8) or (9), and then flows towards the suction side of the submerged centrifugal pump (1). The suction side of the submerged centrifugal pump (1) is isolated from the discharge by means of a discharge pipe (12) or by means of a jacket (10). The capture tube (2) is able to float by means of a flotation device (4) and tethers (7) or is connected to/mounted directly onto the subsea tree (22); an ROV panel (19) is provided for connection of power cables and hoses for injection of chemicals, where necessary, and also comprises interfaces for valve operation. The speed of the motor (11), and consequently the flow and discharge pressure thereof are controlled by means of a speed-varying device (20) arranged externally to the capture tube (2). The present invention is mainly intended for use in injector wells where the injection of untreated seawater does not cause undesirable damage to the formation. The application thereof is directly linked to a reduction in water-injection plants installed on floating units.

(57) Resumo :

(Continua na página seguinte)

WO 2015/123736 A1

RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarações sob a Regra 4.17 :

— *relativa à autoria da invenção (Regra 4.17(iv))*

Publicado:

— *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

Sistema submarino de injeção de água do mar por meio de bomba centrífuga submersa, mais especialmente, trata de sistema submarino de injeção de água em aquíferos de reservatórios de petróleo ou gás, que necessitem de um método de recuperação secundária por meio de injeção de água. O sistema é formado por um tubo captador (2) que comporta e mantém alinhado longitudinalmente o conjunto de bombeio formado por bomba BCS (1), motor (11), peneira (3) ou filtros (6) e (8) ou (9) e medidor de vazão (14). O fluxo de água é filtrado por peneira (3) ou filtro (6), depois pelo filtro (8) ou (9) e segue em direção à sucção da bomba BCS (1). A sucção da bomba BCS (1) é isolada da descarga por meio de tubulação de descarga (12) ou por meio de uma camisa (10). O tubo captador (2) é flutuante por meio de boia (4) e amarras (7) ou é conectado/montado diretamente na ANM (22); é previsto painel de ROV (19) de conexão de cabos de energia e mangueiras de injeção de produtos químicos, quando necessário, além de possuir interfaces para operação de válvulas. A velocidade do motor (11), conseqüentemente sua vazão e pressão de descarga ser controlados por um variador de velocidade (20) disposto externamente ao tubo captador (2). A utilização do presente invento destina-se, principalmente, a poços injetores onde a injeção de água do mar não tratada não cause danos indesejados à formação. Sua aplicação está diretamente ligada à redução de plantas de injeção de água instaladas em unidades flutuantes.

**SISTEMA SUBMARINO DE INJEÇÃO DE ÁGUA DO MAR POR MEIO
DE BOMBA CENTRÍFUGA SUBMERSA**

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a sistema submarino de injeção de
5 água do mar, por meio de equipamento especialmente desenvolvido e
que emprega bomba centrífuga submersa. Esta tecnologia é destinada
à área de exploração e produção de petróleo e assemelhados, especi-
ficamente na produção de campos novos, como um método de injeção
de água em aquíferos de reservatórios de petróleo ou gás que neces-
10 sitem de um método de recuperação secundária por meio de injeção
de água. Sua utilização integral destina-se, principalmente, a poços
injetores onde a injeção de água do mar não tratada não cause danos
indesejados à formação. Sua aplicação está diretamente ligada à redu-
ção de plantas de injeção de água instaladas em unidades flutuantes.

15 FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

É de conhecimento que, durante o tempo de operação de um
poço de produção de hidrocarbonetos, é comum ocorrer a queda de
pressão, ou seja, em algum momento haverá uma pressão subterrânea
insuficiente para forçar o óleo à superfície. Para auxiliar a manutenção da
20 pressão de extração são aplicados métodos de recuperação secundária.
Eles contam com o fornecimento de energia externa para o reservatório na
forma de injeção de fluidos para aumentar a pressão do reservatório,
portanto, substituir ou aumentar o impulsor natural do reservatório com um
meio artificial. Para tanto, utilizam-se bombas, tais como bombas elétricas
25 submersíveis (*electrical submersible pumps, ESP*), bombeamento
centrífugo submerso – BCS e outras que são usadas para trazer o petróleo
para a superfície.

Existem diversas técnicas para se obter um melhor
aproveitamento dos reservatórios de petróleo, podendo cada vez mais
30 aumentar a recuperação do óleo do reservatório. Uma dessas técnicas é

chamada de recuperação secundária, utilizada com o objetivo de manter ou aumentar a pressão do reservatório. Existem, praticamente, dois tipos de recuperação secundária: injeção de água e injeção de gás. Em particular, para o presente invento tem-se que a água a ser injetada pode ser água captada ou água produzida junto com o óleo. Em ambos os casos deve ser tratada. A água pode ser injetada no próprio óleo ou no aquífero.

A injeção de água no reservatório deve ser de forma seletiva para que a água entre nos intervalos de diferente permeabilidade que, no caso, é controlado por reguladores de fluxo que atuam de forma independente por intervalo. Na aplicação da recuperação secundária é necessário que se determine a vazão da injeção de cada intervalo, uma vez que valores muito altos podem fraturar a formação.

ANÁLISE DO ESTADO DA TÉCNICA

O documento PI 0904009-9 (Weatherford) refere-se a um regulador de injeção de água em fundo de poço instalado em um mandril de bolso lateral, para regular o fluxo de fluido em uma completação de injeção de água. O regulador é dotado de um pistão interno e pode ser dotado de um dardo de retenção. O pistão e o dardo de retenção regulam o fluxo de fluido dentro do alojamento do regulador. As vedações no alojamento do regulador bloqueiam os orifícios de mandril que se comunicam com um anel circundante. Quando inicialmente instalado no mandril, o plugue cego na trava do regulador evita o fluxo de fluido através do regulador de maneira que o regulador aja como uma válvula falsa e permita que os operadores ajustem e testem os obturadores ou realizem outras operações. Para iniciar a operação de injeção de água, os operadores usam um cabo e guincho para remover o plugue cego disposto na trava. Com o plugue removido, a comunicação fluida da coluna de tubulação pode passar através da trava perfurada e no regulador onde o pistão e o dardo de retenção regulam o fluxo de fluido fora do anel.

O documento PI 0708920-1 (Shell) se refere a um sistema e método de injeção de água compreendendo um poço perfurado dentro de uma formação do subsolo; uma instalação de produção em um lado de topo do poço; uma instalação de produção de água conectada com a
5 instalação de produção; em que a instalação de produção de água produz água removendo alguns íons e adicionando um agente que aumenta a viscosidade da água e/ou aumenta a recuperação dos hidrocarbonetos da formação e injeta a água dentro do poço.

O documento PI 0404603 (PETROBRAS) trata de um sistema de captação
10 e injeção de água de aquífero subterrâneo em reservatórios de hidrocarbonetos, mais especificamente, a um sistema de poços de captação de água em aquífero e poços injetores em reservatório de óleo (petróleo) e uma ou mais bombas.

O documento BR PI 0400926 (PETROBRAS) compreende um
15 poço perfurado numa formação de subsolo, uma instalação de produção de um lado superior do poço com uma instalação de produção de água ligado à unidade de produção, em que a instalação de produção de água produz água através da remoção de alguns íons e adição de um agente que aumenta a viscosidade da água e / ou aumenta a recuperação de
20 hidrocarbonetos, a partir da formação, injetando a água dentro do poço.

Outros documentos ilustram BCS aplicadas em equipamentos tubulares, tais como no documento US6382320 (MCDERMOTT MARINE) que trata de método e sistema para a produção offshore de hidrocarbonetos fluidos, ou no documento GB2347156 (BAKER HUGHES)
25 e outros não especialmente dedicados ao objeto desta invenção os quais, porém, servem como exemplo do estado da técnica.

DOS PROBLEMAS ATUAIS

Sistemas de bombeamento centrífugo submerso – BCS – não são novos e têm sido largamente empregados dentro de poços de
30 completação seca, no mar e em terra, onde são muito efetivos. Nestes

casos, seu custo de substituição é considerado barato na indústria. Mas uma bomba defeituosa no fundo de um poço com completação molhada pode ser um problema logístico e de produção. Além dos custos de substituição da bomba, a dependência de recursos, como sonda marítima, que nem sempre estão prontamente disponíveis, pode significar a paralisação da produção. O desafio é aumentar a confiabilidade destas bombas e buscar arranjos alternativos que facilitem a intervenção quando elas falham, como instalar as bombas em alojadores no leito marinho ao invés do poço produtor.

10 Por outro lado, os sistemas submarinos de injeção de água com captação próxima ao leito marinho apresentam diversos inconvenientes e dificuldades devido à sua atual configuração. A principal dificuldade está associada à complexidade do sistema e quantidade de equipamentos que precisam ser instalados. Começando pelo primeiro componente a ser
15 instalado, conhecido como base de fluxo. Este é responsável pelo recebimento e suporte de todos os demais equipamentos que compõe a estação submarina de bombeio. A base de fluxo é projetada para ser acomodada no leito marinho e, portanto, possui uma estrutura de fundação com geometria projetada e construída para manter o nivelamento correto
20 de todos os equipamentos, independentemente dos aclives ou declives do solo. Como se trata de uma estrutura metálica fixa, caso exista alguma diferença de nível não prevista ou mesmo uma necessidade de relocação da estação de bombeio, a estrutura da base terá que sofrer modificações para se ajustar às novas condições de solo. Isto provoca grandes impactos
25 no projeto, com atrasos e aumento de custos. Outra opção de fundação para a base é utilizar uma sub-base torpedo ao invés de uma base fixa. Contudo, esta solução também apresenta outros inconvenientes, já que requer uma etapa de instalação a mais, anterior ao lançamento da base de fluxo, o que acarreta aumento de custos. Além disso, existe o acréscimo
30 de custo devido à estrutura do torpedo.

Após a instalação da base de fluxo, são instalados sobre a mesma os demais módulos de equipamentos, cada qual requerendo uma etapa de instalação. O módulo de bombeio que abriga o conjunto moto-bomba e demais equipamentos possuem requisitos de instalação mais restritivos, requerendo uma instalação com uso de compensadores de *heave*.

As embarcações que dispõem deste tipo de compensador são consideradas recursos mais críticos, possuindo menor disponibilidade e custo de diária mais alta. Além disso, após sua conexão, este módulo exige uma série de interconexões com outros equipamentos, as quais são feitas através de cabos ou mangueiras individuais e necessitam de assistência de ROV (*Remote Operated Vehicle*) para suas conexões. Além do custo de instalação, a unidade de moto-bomba é em si um equipamento de grande porte e que possui alto custo se comparado às bombas do tipo BCS (*Bomba Centrífuga Submersa*).

Devido à configuração atualmente adotada para a estação de bombeio, são necessários ao menos outros cinco módulos de equipamentos, sendo quatro deles instalados na base de fluxo e outro na *Árvore de Natal Molhada – ANM*. Para conexão das linhas de sucção e descarga na bomba são necessários três módulos de conexão (podendo ser vertical ou horizontal), sendo dois módulos para a linha que conecta a descarga da bomba à ANM e outro de sucção que conecta a linha de captação à sucção da bomba. Estes módulos também são instalados a cabo e, devido ao seu porte, apresentam dificuldades durante a instalação. Além dos três módulos de conexão, existem mais dois módulos de terminação de umbilical, um para o umbilical de potência, que leva energia elétrica da Unidade Flutuante até a bomba e outro de suprimento de potência hidráulica necessária para acionamento de válvulas na estação submarina e também suprimento de fluido de barreira.

Atualmente, o fluido de barreira representa um grande problema, tanto operacional quanto de logística. As mangueiras que transportam este fluido no umbilical hidráulico devem ser de um tipo especial e requerem várias etapas de limpeza para preservar a qualidade do fluido. Além disso, durante a instalação, não deve haver nenhuma contaminação com água, o que torna a operação mais difícil.

O fluido de barreira também requer uma unidade de suprimento instalada na Unidade Flutuante e que também requer cuidados mais rigorosos com o risco de contaminação por água. O fluido, quando possui especificação restrita, muitas vezes pode ser fornecido por apenas um fabricante, representando um problema do ponto de vista de suprimentos.

De maneira a especificar melhor a situação atual, segue abaixo a relação de equipamentos utilizados para a realização de injeção de água com captação próxima ao leito submarino. Conforme já adiantado, esta injeção de água é feita através de sistemas de bombeio submarinos instalados no leito marinho próximo à ANM de injeção. Os principais componentes para o funcionamento adequado destes sistemas são:

- Base de fluxo – Posicionada no leito marinho, pode utilizar uma estrutura do tipo *mud mat* projetada para acomodar a inclinação do solo ou mesmo ser instalada sobre uma sub-base do tipo torpedo, a qual deve estar previamente cravada. A base de fluxo serve de guia e alojamento para os demais equipamentos que compõe a estação de bombeio submarina. Nela também existem tubulações que interligam a sucção e descarga da bomba aos respectivos conectores da linha de captação de água até a base de fluxo e a linha de injeção da base de fluxo até a ANM.
- Módulo de bombeio – é o módulo no qual reside o conjunto moto-bomba, módulo recuperável de filtro com sistema de retro lavagem, painel de ROV, receptáculos com conectores para cabos de

alimentação, válvulas, medidor de vazão e *choke*. A bomba utilizada para injeção de água é uma bomba rotodinâmica do tipo centrífuga.

- 5 • Módulos de conexão – As linhas que interligam a estação de bombeio à ANM e ao captador utilizam módulos de conexão para se conectar à base de fluxo. Estes módulos podem ser do tipo horizontal ou vertical. Tradicionalmente a PETROBRAS, ora requerente da presente solicitação, utiliza módulos de conexão vertical com travamento hidráulico. Na extremidade de cada linha existe um módulo de conexão. Os módulos que fazem a conexão da linha entre a ANM e a base de fluxo são os módulos de descarga da bomba. O módulo 10 instalado na extremidade da linha de captação de água conecta esta última à sucção da bomba através da tubulação da base de fluxo.
- 15 • Módulo de Terminação de Umbilicais (MTU) – Para levar energia necessária para alimentação do motor elétrico do conjunto moto-bomba, é necessário um umbilical de potencia que parte da Unidade Flutuante até a bomba. Este umbilical se conecta a base de fluxo por meio de um MTU. Da mesma forma, para levar energia hidráulica para acionamento e controle de válvulas submarinas, existe um umbilical que conecta uma Unidade de Potência Hidráulica (UPH) 20 instalada na Unidade Flutuante à base de fluxo. Este umbilical também possui linhas hidráulicas para transporte de fluido de barreira necessário à proteção do motor elétrico. A conexão deste umbilical com a base de fluxo é feita através de um MTU.
- 25 • Linha de captação de Água – Trata-se de uma linha flexível que possui, em uma das extremidades, uma boia submersa que a eleva e mantém até certa altura em relação ao leito marinho. Nesta extremidade a captação é feita através de um bocal de admissão com peneira e suporte para fixação na boia. A linha então desce e antes de tocar o leito marinho perfaz uma leve catenária. Parte da linha fica

assentada no fundo e vai em direção ao módulo de conexão da sucção da bomba.

- Unidades de Potência Hidráulica – Para os sistemas de bombeio no leito marinho usados atualmente para injeção de água são necessárias duas unidades de potência hidráulica. Uma UPH de fluido de controle e outra de fluido de barreira, ambas instaladas na Unidade Flutuante. A primeira é responsável pelo suprimento de fluido hidráulico para acionamento e controle de válvulas submarinas, já a segunda é responsável pelo suprimento de fluido de barreira para o motor elétrico do conjunto moto-bomba.
- Variador de Frequência VSD (*Variable Speed Driver*) – Este equipamento instalado na superfície é responsável pelo controle de rotação da bomba, necessário ao ajuste de vazão.
- Painéis elétricos – Fazem parte do conjunto de equipamentos de superfície os painéis elétricos necessários ao controle e funcionamento da bomba.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A estrutura e operação da invenção, juntamente com vantagens adicionais da mesma, podem ser mais bem entendidas mediante referência aos desenhos em anexo e à seguinte descrição:

A Figura 1 representa, em perspectiva, uma das construtividades preferenciais para o equipamento utilizado no sistema submarino de injeção de água do mar inovado, o qual emprega boia de sustentação;

As figuras 2, 3 e 4 representam perspectivas em construções alternativas do equipamento que emprega boia de sustentação;

As figuras 5 e 6 ilustram modelos do equipamento do sistema submarino de injeção de água do mar inovado utilizando, em lugar da boia, um filtro aplicado na extremidade superior do tubo de captação;

A figura 7 ilustra, através de perspectiva, a primeira opção de instalação do equipamento inovado no topo da ANM;

A figura 8 representa uma segunda opção de configuração, onde o equipamento é instalado no mandril de injeção; e

5 As Figuras 9 e 9A ilustram uma terceira configuração de instalação, onde o equipamento situa-se sobre uma sub-base torpedo com uma linha de injeção interligando-a com a ANM; as figuras 9 e 9A ilustram duas versões de posicionamento do equipamento na forma de tubo captador com conjunto de bombeio utilizado no presente sistema.

10 **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

Embora a presente invenção possa ser suscetível a diferentes modalidades, é mostrada nos desenhos e na seguinte discussão detalhada uma modalidade preferida com o entendimento de que a presente descrição deve ser considerada uma exemplificação dos
15 princípios da invenção e não pretende limitar ao que é ilustrado e descrito aqui.

Esta tecnologia é destinada à área de exploração e produção de petróleo e assemelhados, especificamente na produção de campos novos, como um método de injeção de água em aquíferos de
20 reservatórios de petróleo ou gás que necessitem de um método de recuperação secundária por meio de injeção de água. Sua utilização integral destina-se, principalmente, a poços injetores onde a injeção de água do mar não tratada não cause danos indesejados à formação. Sua aplicação está diretamente ligada à redução de plantas de injeção
25 de água instaladas em unidades flutuantes.

Segundo a presente invenção, o inovado sistema de injeção de água com bombeamento obtido por bomba centrífuga submersa – BCS é formado por um equipamento (E1) composto por um tubo captador (2), constituído de um tubo de aço de comprimento que pode chegar
30 até 50m e com diâmetro suficiente para comportar os principais

componentes do sistema de bombeio inseridos em seu interior e que, além disso, também possui função estrutural.

O tubo captador (2) é totalmente aberto na extremidade superior (2a) e é parcialmente fechado na extremidade inferior (2b) recebendo, ainda, um funil guia (2c) que envolve o conector (2d) idealizado para as montagens diversas, tal como sobre ANM (22) (figura 7) ou base (24) disposta no solo marinho (figuras 8 e 9); na extremidade superior (2a) do tubo captador e externamente a esta, é instalado um primeiro dispositivo de filtro que, numa opção pode ser configurada por peneira (3) associada a uma boia (4) (figuras de 1 a 4) ou pode ser um módulo (5) provido de peneira (6) e filtro (8) ou (9) instalado em seu interior (figuras 5 e 6), cada qual responsável por reter partículas de maior porte e impedir a entrada de vida marinha no interior do tubo captador (2). A boia (4) é responsável pelo tensionamento da estrutura ou suspensão de todo o equipamento (E1) em determinadas configurações de montagem, tratadas mais adiante, tensionamento este permitido por meio de cabos de amarração (7). A boia (4) é opcional, uma vez que depende do arranjo ou instalação escolhida.

No interior do tubo captador (2) é alojado um filtro com retrolavagem (8) ou filtro ciclônico (9), cada qual sendo responsável pela filtragem de partículas com granulometrias menores que podem danificar a formação do reservatório, conseqüentemente reduzindo a injetividade. Estas partículas, devido ao seu tamanho, não são retidas na peneira (3) ou no filtro (6).

No interior do tubo captador (2) é, ainda, instalada a Bomba Centrífuga Submersa ou BCS (1), podendo, em função da configuração necessária, ser apenas uma BCS ou várias montadas em série com a descarga da primeira direcionada para a sucção da segunda, e assim por diante. Mencionada bomba BCS (1) é responsável pelo aumento da pressão e vazão necessárias à injeção. A BCS ou as várias

montadas em série são alinhadas, centralizadas ou organizadas dentro do tubo captador através de suporte da bomba (W) que tem a função de centralizar, sustentar e absorver a vibração da BCS, além de alinhar e organizar no caso de múltiplas bombas.

5 Numa das extremidades da bomba BCS (1) é acoplada uma camisa ou *Shroud* (10), necessária em algumas configurações de montagem do equipamento (E1), a qual é responsável por conduzir a água que entra no captador (2) até a sucção da BCS (1) fazendo com que o fluxo de água captada (F1) passe pelo exterior do motor (11) ajudando a refrigerá-lo. No caso de duas ou mais bombas em série, a
10 descarga de uma bomba é conectada com a sucção da outra.

 Acoplado, por sua vez, na outra extremidade da bomba BCS (1) é prevista tubulação de descarga (12) que direciona o fluxo da descarga (F2) da bomba (1) diretamente ao medidor de vazão (13).
15 Esta tubulação não está presente em algumas configurações. Mencionado medidor de vazão (13) é responsável por medir o valor de vazão à descarga da bomba (1), necessário ao controle de injeção e operação da bomba. O equipamento (E1) ainda emprega válvula *choke* (14) responsável pelo controle de vazão de injeção.

20 Pelo menos uma linha com tubulação de retrolavagem (15) é equipada com pelo menos uma válvula de retenção (16) que impede fluxos reversos. A tubulação de retrolavagem (15) é necessária para realizar a retrolavagem do filtro (8) ou (9) e que também funciona como linha de recirculação. É prevista válvula de retrolavagem (17) que
25 controla o fluxo de retrolavagem. Ainda são empregados cabos elétricos (18) necessários para fornecer energia ao motor da bomba BCS (1) e também acionadores elétricos de válvulas, todos interligados a um painel de ROV (19). No mencionado painel (19), além dos cabos de energia (18) são instaladas mangueiras de injeção de produtos

químicos, quando necessário, além de possuir interfaces para operação de válvulas.

O equipamento (E1) é interligado a um painel VSD (*Variable Speed Driver*) (20), que compreende o variador de velocidade usado para controlar a velocidade do motor (11) e conseqüentemente sua vazão e pressão de descarga.

Todos os equipamentos que compõem o sistema de injeção estão instalados no interior do tubo captador (2) em série, com exceção do VSD (20), instalado na superfície de uma unidade flutuante de produção.

Como pode ser visto nas figuras anexas, existem diversas configurações possíveis de montagem da BCS (1) no interior do tubo captador (2). Em todas as montagens, a água do mar 'in natura' entra pela parte superior do tubo captador (2) e é bombeada por meio de uma BCS (1) localizada em seu interior, saindo pela parte inferior deste mesmo tubo captador (2) com vazão e pressão de descarga ajustadas pela rotação do motor (11), a qual por sua vez é controlada por um VSD (20).

Na montagem da figura 1, a bomba (1) é montada e acoplada à camisa (10) que envolve a sucção da bomba e o motor (11), obrigando o fluxo de água (F1), que vai em direção à sucção da bomba, a passar externamente ao motor (11), ajudando na sua refrigeração. A camisa (10) na montagem da figura 1 é aberta na extremidade inferior.

Conforme montagem da figura 2 existe a possibilidade de não ser utilizada a camisa (10), com a bomba (1) montada na posição invertida, de cabeça para baixo, com o motor (11) montado acima da sucção e o fluxo de descarga da bomba direcionado diretamente para o medidor de vazão (13). A figura 2 ainda apresenta o suporte da bomba (W) que centraliza e absorve as vibrações da bomba. Este dispositivo terá variações de acordo com o tipo de montagem, porém sua função

permanece a mesma. Na montagem da figura 3 o fluxo (F1), após sair da peneira (3), passa pelo filtro (8) ou (9) e entra diretamente na camisa (10) e, após sair pela tubulação de descarga (12) da bomba (1), vai para o espaço entre a camisa (10) e o interior do tubo captador (2).

Existe ainda a possibilidade do tubo captador (2) exercer apenas o papel estrutural (figura 4), onde o fluxo vindo do filtro (8) ou (9) entra na camisa (10) e segue direto para a sucção da BCS (1), montada na posição invertida, saindo pela tubulação de descarga (12) direcionando o fluxo na descarga da bomba diretamente para o medidor de vazão (13). Nesta montagem não há fluxo no interior do tubo captador (2).

Apesar das diversas configurações, o fluxo sempre passa primeiro pela peneira (3), depois pelo filtro (8) ou (9) e vai em direção à sucção da bomba BCS (1), a qual sempre estará isolada da descarga, ou por meio de uma tubulação de descarga (12) ou por meio de uma camisa (10) que isola a sucção da descarga.

Existem apenas três situações possíveis, que são: a sucção aberta para o tubo captador (2) e a descarga isolada com uma tubulação (12) que vai para o bloco do medidor de vazão (13) ou a sucção isolada do tubo captador (2) por meio de uma camisa (10) que recebe o fluxo vindo do mar, estando a descarga da bomba (1) direcionada para o interior do tubo captador (2) ou a sucção e a descarga da bomba (1) isoladas do tubo captador (2) por meio de camisa (10) e tubo de descarga (12) respectivamente, sendo que neste caso, o tubo captador (2) serve apenas como componente estrutural.

Após a descarga da BCS (1) vem o bloco do medidor de vazão onde se encontra o medidor de vazão (13) monofásico propriamente dito e uma pequena tubulação (21) que descarrega para o mar. Nesta tubulação existe uma válvula choke (14) responsável pelo controle de vazão. Parte desta tubulação (21) da linha de recirculação ou

retrolavagem (15) é responsável pelo fluxo usado para limpeza do filtro (8) ou (9).

As figuras 5 e 6 apresentam uma alternativa de montagem na qual o filtro (8) ou (9) é colocado em um módulo recuperável acoplado na extremidade do tubo captador (2), podendo ser recolhido e substituído sem a necessidade de desacoplamento ou recuperação do restante do sistema. Para realizar a conexão da linha de retrolavagem (21), esta pode ser feita diretamente por uma interface entre o módulo e o tubo captador (X), ou através de uma mangueira (Y) instalada por ROV (*Remote Operated Vehicle*). Por fim, as figuras 7, 8, 9 e 9A representam que o tubo captador (2) pode ser instalado conforme três configurações diferentes: (i) A primeira configuração, figura 7, é a instalação no topo da ANM (22) no lugar da *Treecap*. Neste caso, a injeção é feita com as válvulas da ANM que permitem a injeção aberta para acesso à coluna de injeção; (ii) a segunda configuração, figura 8, é a instalação do sistema com o equipamento (E1) no mandril de injeção (23). Neste caso, a injeção é feita com as válvulas da ANM que permitem a injeção aberta; e (iii) a terceira configuração é a instalação deste sistema e equipamento (E1) em um equipamento ou sistema de fundação, que pode ser, entre outros, uma mini estaca torpedo (24), conectada ao equipamento (E1) flutuando à profundidade pré-estabelecida e preso através de tendão (Z) com uma linha de injeção (25) interligando-a com a ANM (22), ou montado no leito marinho diretamente sobre uma sub-base torpedo (24) ou outro sistema de fundação.

REIVINDICAÇÕES

- 1) "SISTEMA SUBMARINO DE INJEÇÃO DE ÁGUA DO MAR POR MEIO DE BOMBA CENTRÍFUGA SUBMERSA", mais especialmente trata de sistema submarino de injeção de água em aquíferos de reservatórios de petróleo ou gás que necessitem de um método de recuperação secundária por meio de injeção de água; caracterizado por o sistema ser formado por :
- um tubo captador (2) que comporta e mantém alinhado longitudinalmente o conjunto de bombeio formado por bomba BCS (1), suporte da bomba (W), motor (11), peneira (3) ou filtros (6) e (8) ou (9) e medidor de vazão (13);
 - o fluxo de água ser filtrado por peneira (3) ou filtro (6), depois pelo filtro (8) ou (9) e seguir em direção à sucção da bomba BCS (1);
 - a sucção da bomba BCS (1) ser isolada da descarga por meio de tubulação de descarga (12) ou por meio de uma camisa (10);
 - o tubo captador (2) ser flutuante por meio de boia (4) e amarras (7) ou ser conectado/montado diretamente na ANM (22) ou sobre sistema de fundação (24);
 - prever painel de ROV (19) de conexão de cabos de energia e mangueiras de injeção de produtos químicos, quando necessário, além de possuir interfaces para operação de válvulas;
 - a velocidade do motor (11), conseqüentemente, sua vazão e pressão de descarga ser controlados por um variador de velocidade (20) disposto externamente ao tubo captador (2).
- 2) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a sucção ser aberta (2a) em direção o tubo captador (2) e a descarga ser isolada com uma tubulação (12) que vai para o bloco do medidor de vazão (13).
- 3) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1 e numa variação construtiva, caracterizado por a sucção ser isolada do tubo captador

(2), por meio de uma camisa (10) que recebe o fluxo vindo do mar após passagem por peneira (3) ou filtro (6) e filtros (8 ou 9), estando a descarga da bomba (1) direcionada para o interior do tubo captador (2).

5 4) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o tubo captador (2) ser aberto na extremidade superior (2a) e ser fechado na extremidade inferior (2b) recebendo, ainda, uma funil guia (2c); na extremidade superior (2a) do tubo captador e externamente a esta é instalado um dispositivo de filtro (3) ou (6) retentor de partículas
10 de maior porte e de impedimento da entrada de vida marinha no interior do tubo captador (2); abaixo dos filtros (3) ou (6) e disposto no interior do tubo captador (2) é alojado um filtro com retrolavagem (8) ou um filtro ciclônico (9) para partículas com granulometrias menores.

5) "SISTEMA", de acordo com as reivindicações 1 e 4, caracterizado
15 por o tubo de captação (2) receber uma BCS (1) alinhada com o motor (11).

6) "SISTEMA", de acordo com as reivindicações 1 e 4 e numa opção construtiva em relação à reivindicação 3, caracterizado por o tubo de captação (2) receber várias BCSs (1) montadas em série com a
20 descarga da primeira direcionada para a sucção da segunda, e assim por diante.

7) "SISTEMA", de acordo com as reivindicações 1 e 4 e numa opção construtiva, caracterizado por o fluxo (F1) de água que entra no tubo captador (2) até a sucção da bomba (1) envolver e refrigerar o motor
25 (11) alojado no tubo (2), propriamente dito, ou em uma camisa (10) acoplada numa das extremidades da bomba BCS (1).

8) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o tubo captador (2) ser constituído de um tubo de aço de comprimento que pode chegar até 50m e com diâmetro suficiente para comportar os
30 principais componentes do sistema de bombeio inseridos em seu

interior.

9) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o conjunto de bombeio incluir uma válvula *choke* (14) responsável pelo controle de vazão de injeção.

5 10) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o conjunto de bombeio incluir tubulação de retrolavagem (15) com válvula de retrolavagem (17) de controle do fluxo de retrolavagem e válvulas de retenção (16) de fluxos reversos.

11) "SISTEMA", de acordo com a reivindicações 1 e 10, caracterizado
10 por a tubulação de retrolavagem (15) atuar como linha de recirculação.

12) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por
painel de ROV (15) onde se conectam cabos de energia e mangueiras
de injeção de produtos químicos quando necessário, além de possuir
15 interfaces para operação de válvulas.

13) "SISTEMA", de acordo com as reivindicações anteriores,
caracterizado por o equipamento (E1) do sistema eliminar a
necessidade de base de fluxo no solo marinho.

14) "SISTEMA", de acordo com as reivindicações de 1 a 12,
20 caracterizado por conjunto motor (11) e bomba BCS (1), alojados no
interior do tubo captador (2), eliminar o uso de fluido de barreira, o uso
de umbilical hidráulico e de módulo de terminação, além da unidade de
potência hidráulica de fluido de barreira.

15) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1 e numa primeira
25 configuração de montagem, caracterizado por o equipamento (E1) ser
instalação no topo da ANM (22).

16) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1 e numa segunda
configuração de montagem, caracterizado por o equipamento (E1) ser
instalado no mandril de injeção (23) da ANM (22).

30 17) "SISTEMA", de acordo com a reivindicação 1 e numa terceira

configuração de montagem, caracterizado por o equipamento (E1) ser instalado em uma sub-base torpedo (24) com uma linha de injeção (25) interligando-a com a ANM (22).

FIG.1

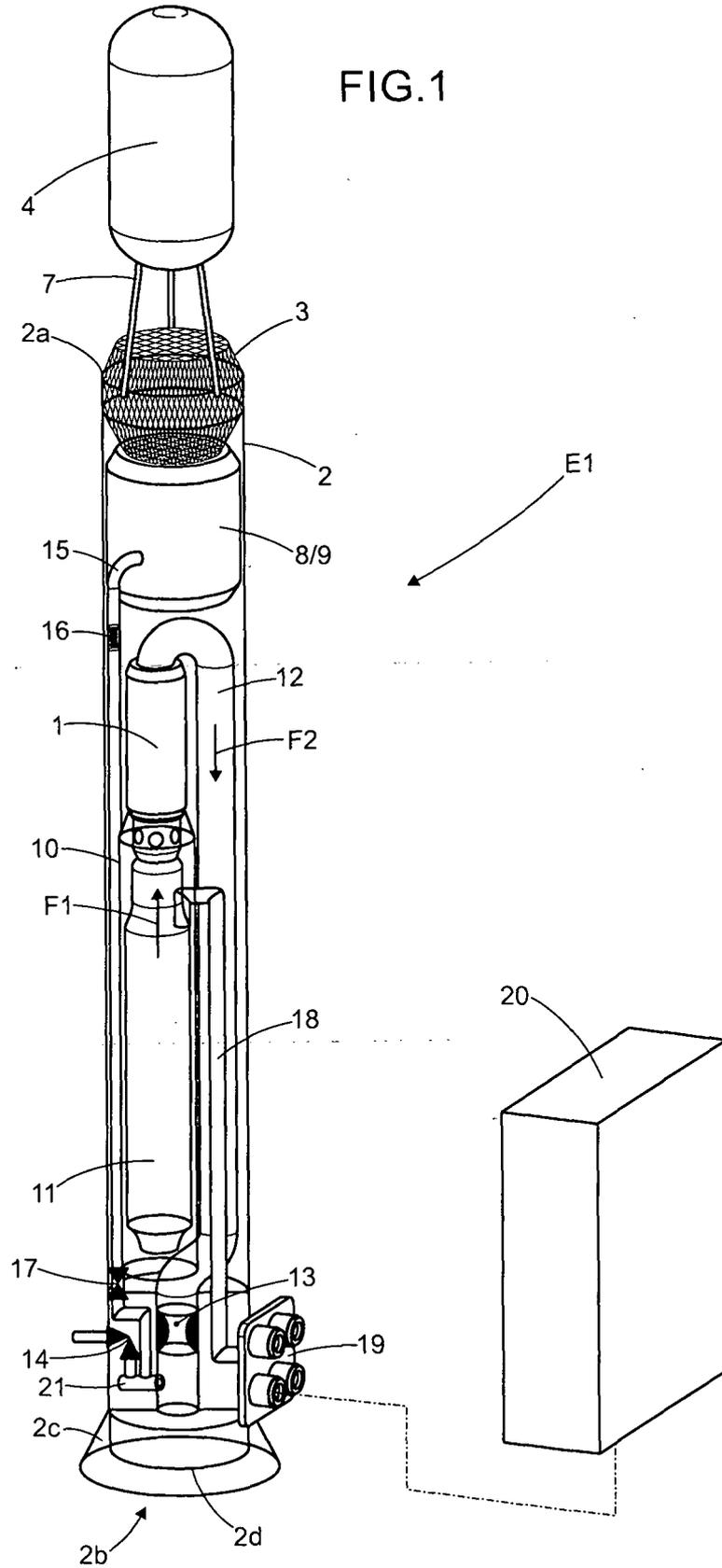


FIG.2

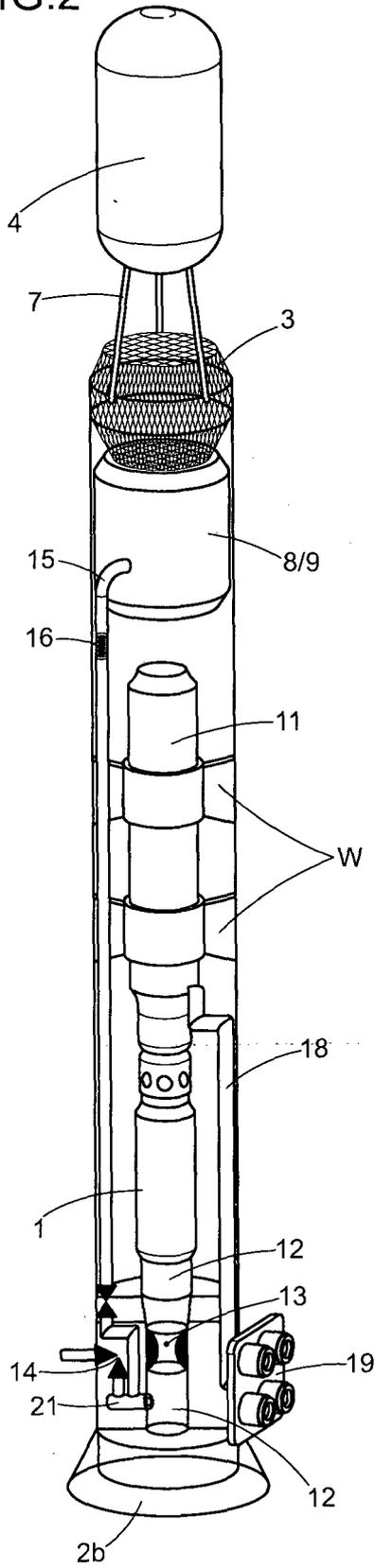


FIG.3

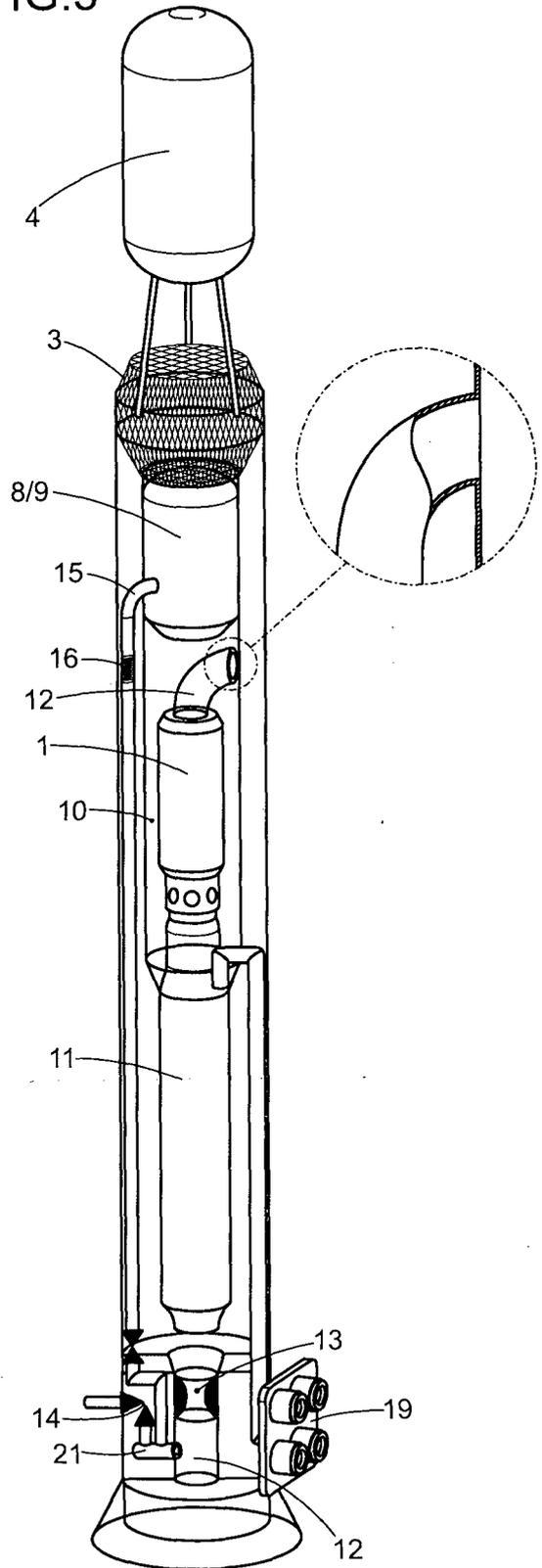
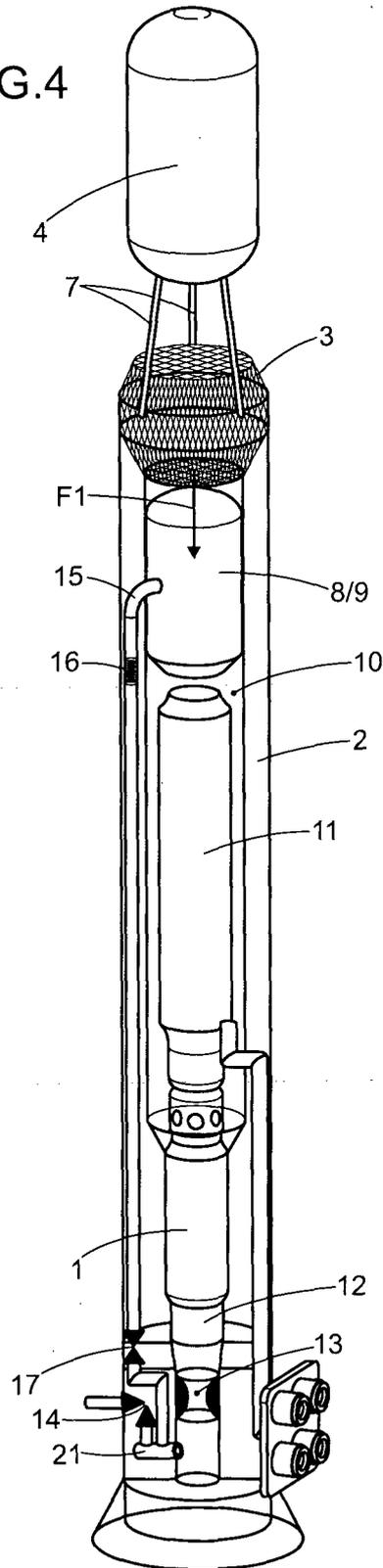


FIG.4



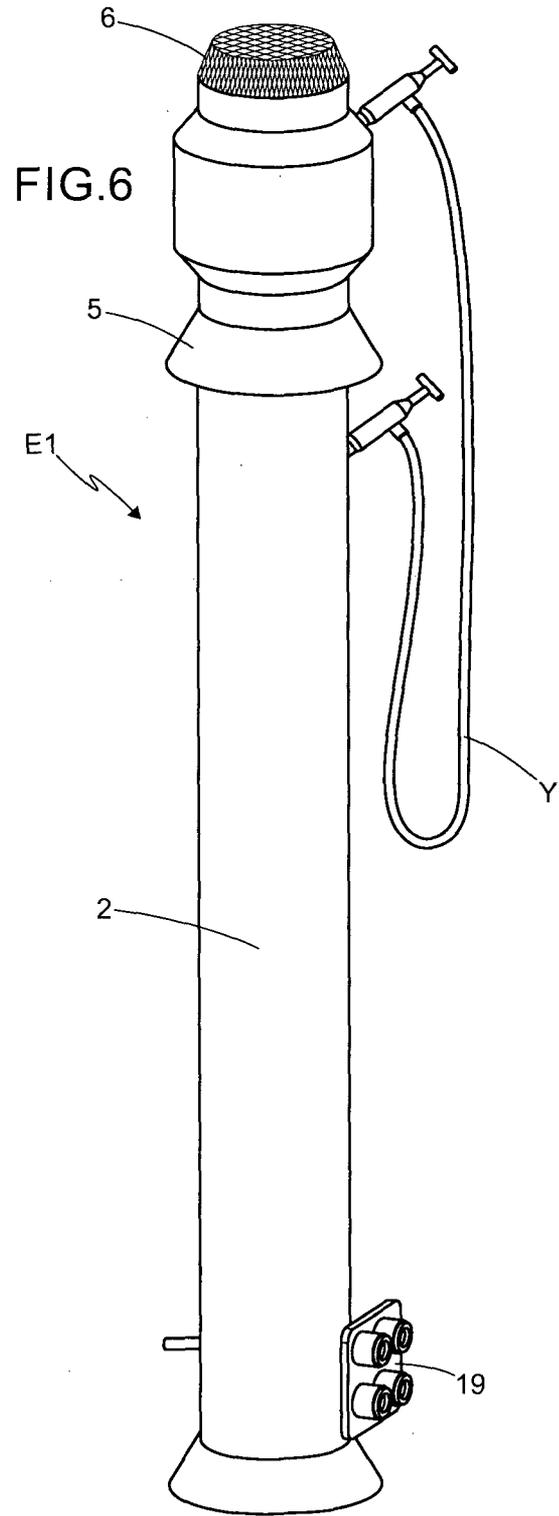
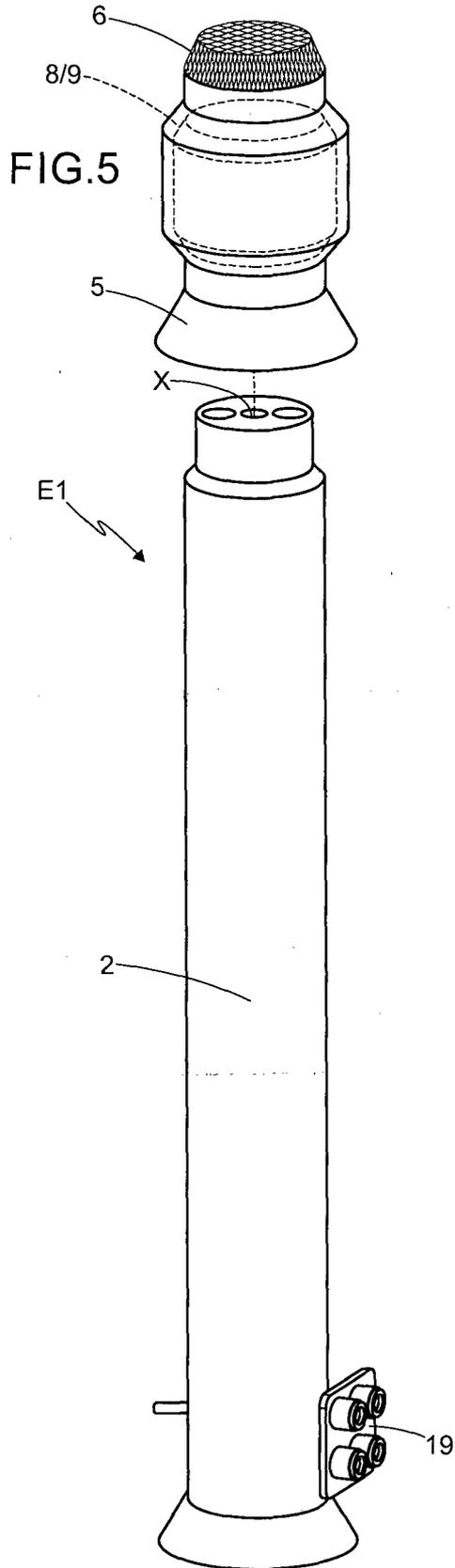
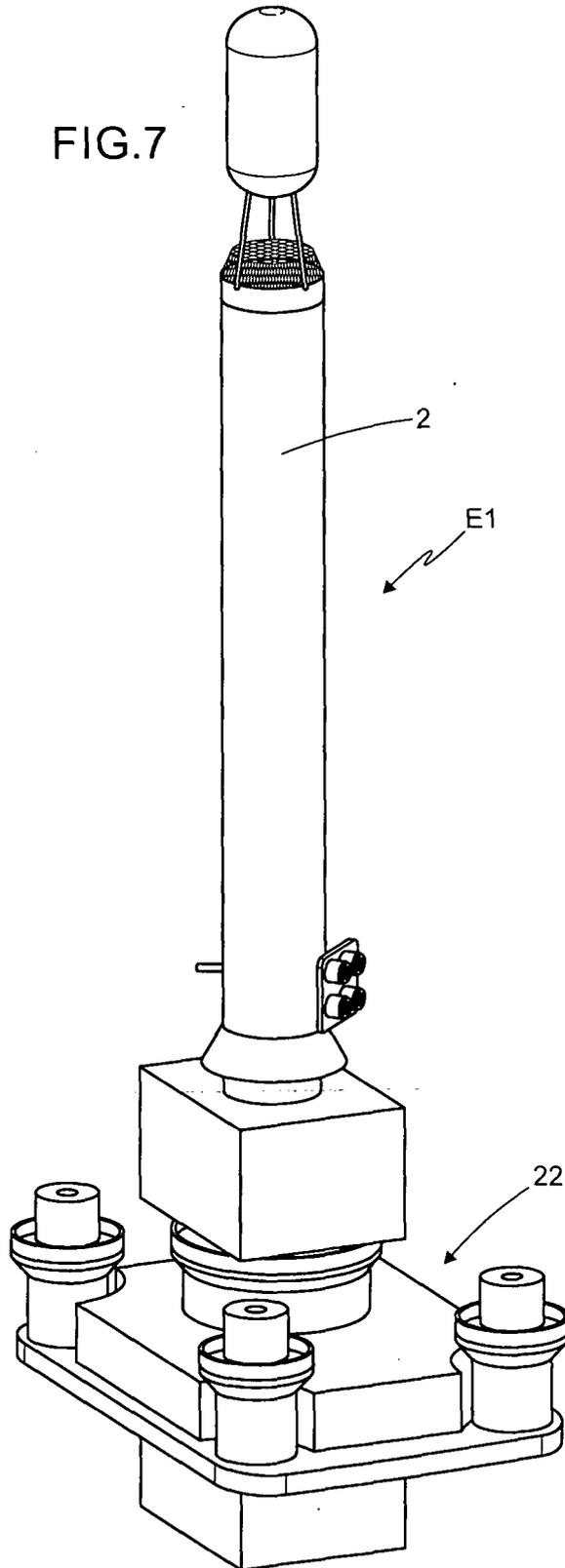
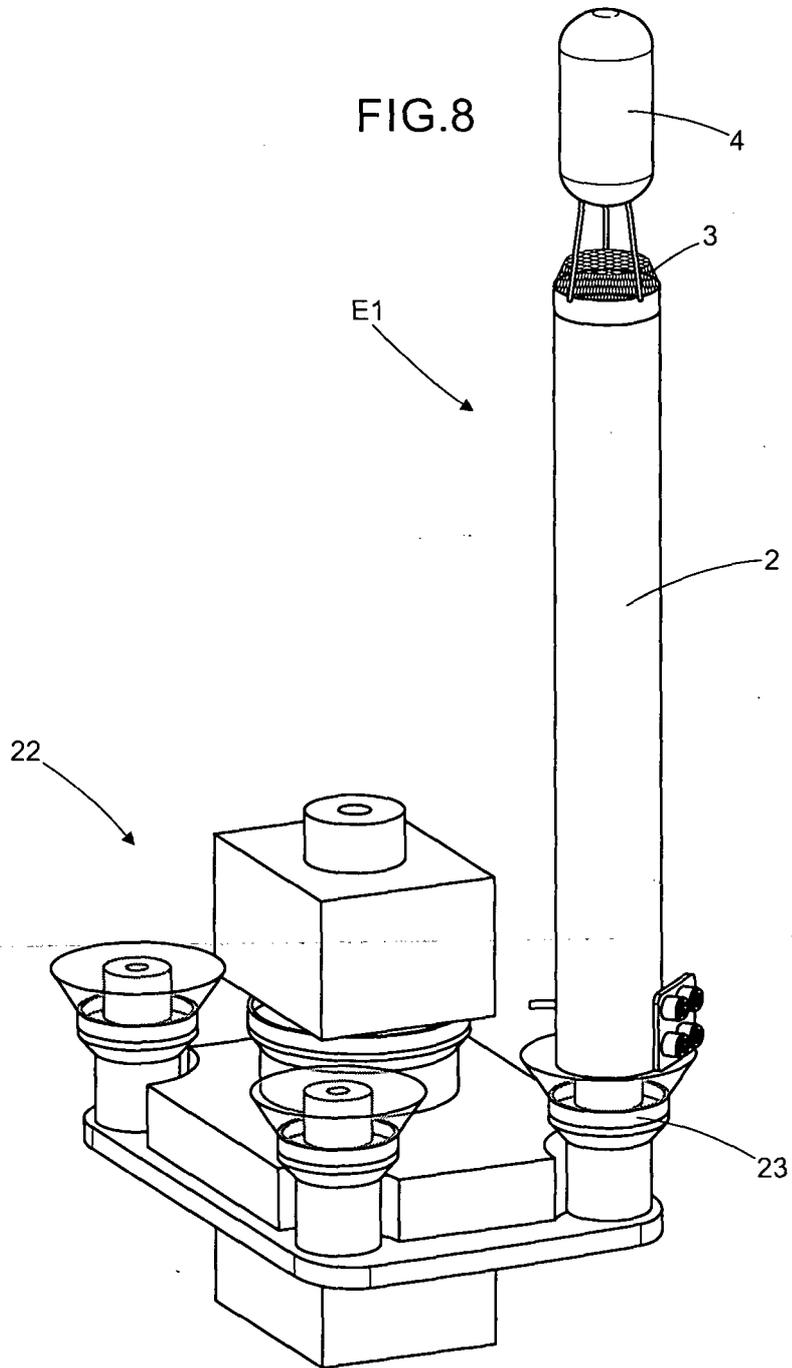
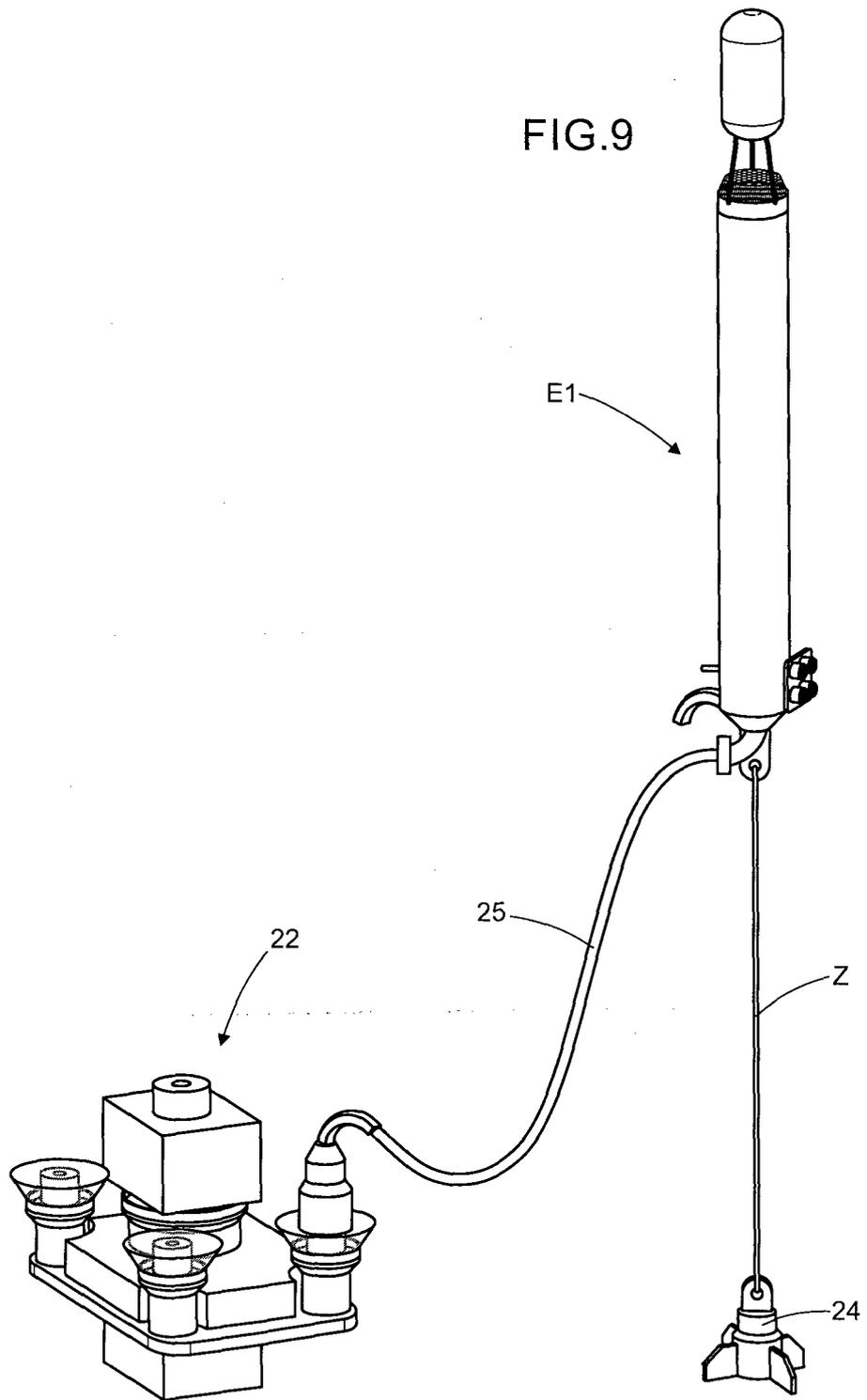
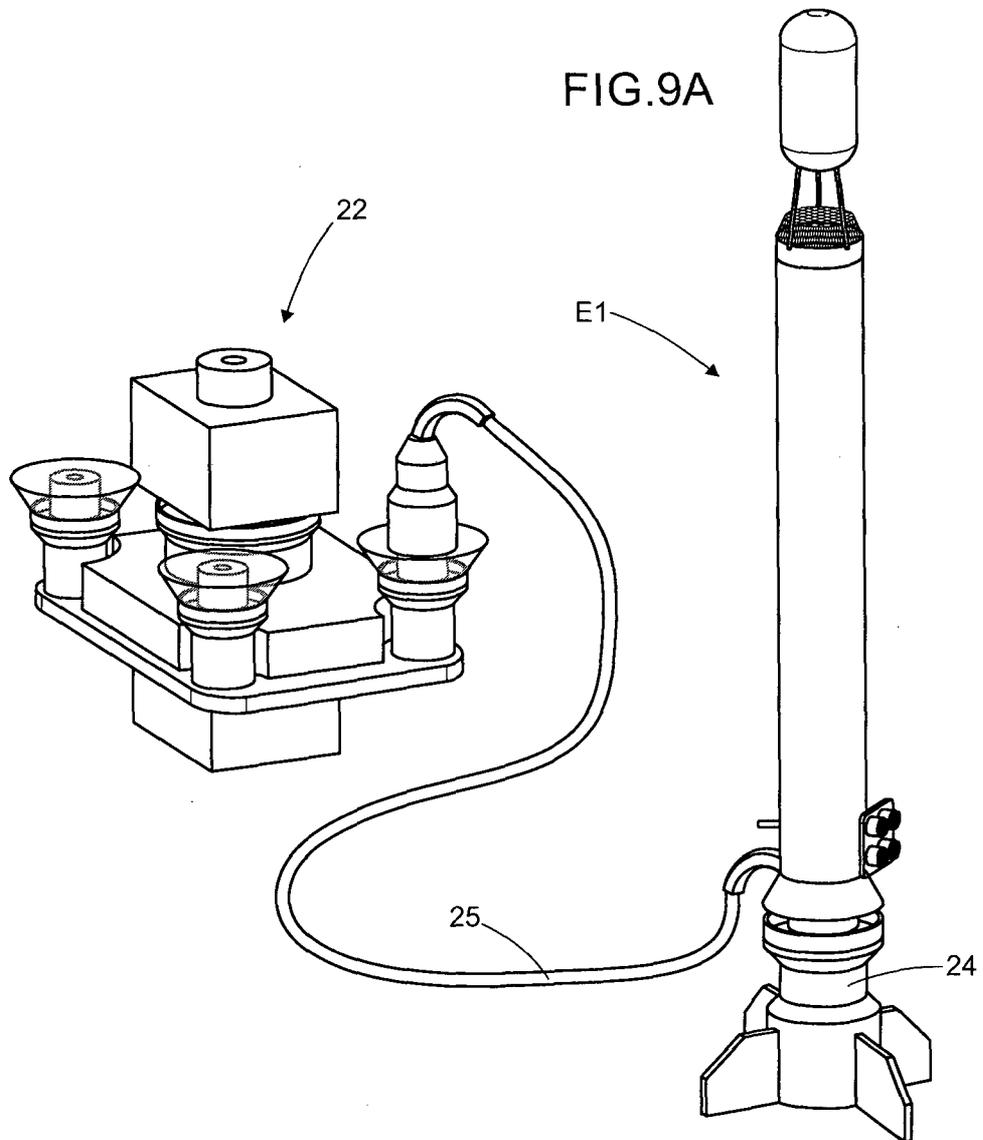


FIG.7









INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2014/000052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E21B 43/20 (2006.01), E21B 43/12 (2006.01), F04D 13/08 (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E21B F04D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched SINPI(Banco de patentes INPI-BR), Google Patents Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPODOC, ESPACENET		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2457784 A (SCHLUMBERGER HOLDINGS [V G]) 02 September 2009 (2009-09-02) -----	
A	GB 2361721 A (MENTOR S.UBSEA TECH SERV INCpJ[S]) 31 October 2001 (2001-10-31) -----	
A	WO 2008100592 AI (EL METWALY ABDELHAMID MÔHAMEDPDMJ) 21 August 2008 (2008-08-21) -----	
A	WO 2011084769 A2 (REXILIUS JARRAD[AU]) 14 July 2011 (2011-07-14) -----	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 29/10/2014	Date of mailing of the international search report 05/11/2014	
Name and mailing address of the ISA/ INPI	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 12, 13 and 14
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

Claims 13 and 14 are not drafted in terms of the technical features of the invention; they merely describe the advantages of the invention, or give explanations about the invention.

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 13 and 14 are not drafted in terms of the technical features of the invention; they merely describe the advantages of the invention, or give explanations about the invention.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2014/000052

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	'CN 102966338 A (DAQING PETROLEUM EQUIPMENT MFG CO LTD) 13 March.2013 (2013-03-13) -----	
A	US 4009756 A (TRW 1NC> 01 March 1977 (1977-07-01) -----	
A	US 6092600 A (TEXACO INCfUS) 25July 2000- (2000-0,7-25) -----	
A	US 4077428 A (DALE WEAVER IN'C) 07 March 1978 (1978-03-07)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2014/000052

GB 2457784 A	2009-09-02	GB 0901294 D0 GB 2457784 B BR PI0900398 A2 US 2009217992 A1	2009-03-11 2011-11-16 2009-12-01 2009-09-03
GB 2361721 A	2001-10-31	GB 9926718 D0 GB 2361721 B BR 0005274 A NO 20005656 D0 NO 328565 B1 US 6419458 B1	2000-01-12 2003-08-20 2001-09-25 2000-11-09 2010-03-22 2002-07-16
WO 2008100592 A1	2008-08-21	CN 101903617 A EP 2122124 A1 US 2010126721 A1 US 8316938 B2	2010-12-01 2009-11-25 2010-05-27 2012-11-27
WO 2011084769 A2	2011-07-14	WO 2011084769 A3 AU 2010339701 A1 CA 2784890 A1 CN 102652204 A EA 201290564 A1 EP 2516797 A2 MX 2012006145 A US 2011146993 A1 US 8813854 B2	2011-09-09 2012-05-24 2011-07-14 2012-08-29 2014-05-30 2012-10-31 2012-06-28 2011-06-23 2014-08-26
CN 102966338 A	2013-03-13	NONE	
US 4009756 A	1977-03-01	NONE	
US 6092600 A	2000-07-25	AU 9571898 A CA 2213631 A1 US 6079491 A US 6092599 A US 6105671 A US 6123149 A US 6131660 A WO 9915755 A2	1999-04-12 1999-02-22 2000-06-27 2000-07-25 2000-08-22 2000-09-26 2000-10-17 1999-04-01
US 4077428 A	1978-03-07	NONE	

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2014/000052

<p>A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO</p> <p>E21B 43/20 (2006.01), E21B 43/12 (2006.01), F04D 13/08 (2006.01)</p> <p>De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e, IPC</p>																	
<p>B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA</p> <p>Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)</p> <p>E21B F04D</p> <p>Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados</p> <p>SINPI(Banco de patentes INPI-BR), Google Patents</p> <p>Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)</p> <p>EPODOC, ESPACENET</p>																	
<p>C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria*</th> <th>Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado</th> <th>Relevante para as reivindicações Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>GB 2457784 A (SCHLUMBERGER HOLDINGS[VG]) 02 setembro 2009 (2009-09-02)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB 2361721 A (MENTOR SUBSEA TECH SERV INC[US]) 31 outubro 2001 (2001-10-31)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2008100592 A1 (EL METWALY ABDELHAMID MOHAMED[OM]) 21 agosto 2008 (2008-08-21)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2011084769 A2 (REXILIUS JARRAD[AU]) 14 julho 2011 (2011-07-14)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº	A	GB 2457784 A (SCHLUMBERGER HOLDINGS[VG]) 02 setembro 2009 (2009-09-02)		A	GB 2361721 A (MENTOR SUBSEA TECH SERV INC[US]) 31 outubro 2001 (2001-10-31)		A	WO 2008100592 A1 (EL METWALY ABDELHAMID MOHAMED[OM]) 21 agosto 2008 (2008-08-21)		A	WO 2011084769 A2 (REXILIUS JARRAD[AU]) 14 julho 2011 (2011-07-14)	
Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº															
A	GB 2457784 A (SCHLUMBERGER HOLDINGS[VG]) 02 setembro 2009 (2009-09-02)																
A	GB 2361721 A (MENTOR SUBSEA TECH SERV INC[US]) 31 outubro 2001 (2001-10-31)																
A	WO 2008100592 A1 (EL METWALY ABDELHAMID MOHAMED[OM]) 21 agosto 2008 (2008-08-21)																
A	WO 2011084769 A2 (REXILIUS JARRAD[AU]) 14 julho 2011 (2011-07-14)																
<p><input checked="" type="checkbox"/> Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C <input checked="" type="checkbox"/> Ver o anexo de famílias das patentes</p>																	
<p>* Categorias especiais dos documentos citados:</p> <p>"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.</p> <p>"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional</p> <p>"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial</p> <p>"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.</p> <p>"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.</p> <p>"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.</p> <p>"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova, e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.</p> <p>"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.</p> <p>"&" documento membro da mesma família de patentes.</p>																	
<p>Data da conclusão da pesquisa internacional</p> <p>29/10/2014</p>		<p>Data do envio do relatório de pesquisa internacional:</p> <p>051114</p>															
<p>Nome e endereço postal da ISA/BR</p> <p>INPI INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL Rua Sao Bento nº 1, 17º andar cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ Nº de fax: +55 21 3037-3663</p>		<p>Funcionário autorizado</p> <p>Marcilio Haddad Andrino Nº de telefone: +55 21 3037-3493/3742</p>															

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional N°

PCT/BR2014/000052

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado.	Relevante para as reivindicações N°
A	CN 102966338 A (DAQING PETROLEUM EQUIPMENT MFG CO LTD) 13 março 2013 (2013-03-13)	
A	US 4009756 A (TRW INC) 01 março 1977 (1977-03-01)	
A	US 6092600 A (TEXACO INC[US]) 25 julho 2000 (2000-07-25)	
A	US 4077428 A (DALE WEAVER INC) 7 março 1978 (1978-03-07)	

Quadro II Observações quando certas reivindicações não puderam ser objeto de pesquisa (Continuação do ponto 2 da primeira página)

Este relatório de pesquisa internacional não foi formulado em relação a certas reivindicações, sob Artigo 17.2.a), pelas seguintes razões:

1. Reivindicações:

porque estas se referem a matéria na qual esta Autoridade não está obrigada a realizar a pesquisa, a saber:

2. Reivindicações: **12, 13 e 14**

porque estas se referem a partes do pedido internacional que não estão de acordo com os requisitos estabelecidos, de tal forma que não foi possível realizar uma pesquisa significativa, especificamente:

A reivindicação 12 não está clara e concisa.

As reivindicações 13 e 14 não estão redigidas em termos técnicos da invenção, as mesmas descrevem apenas vantagens ou explicações da invenção.

3. Reivindicações:

porque estas são reivindicações dependentes e não estão redigidas de acordo com a segunda e terceira frase da Regra 6.4.a).

Quadro III Observações por falta de unidade de invenção (Continuação do ponto 3 da primeira página)

Esta Autoridade de pesquisa internacional encontrou múltiplas invenções neste depósito internacional, a saber:

1. como todas as taxas requeridas para pesquisas adicionais foram pagas pelo depositante dentro do prazo, este relatório de pesquisa cobre todas as reivindicações pesquisáveis.

2. como a pesquisa em todas as reivindicações pesquisáveis pode ser feita sem esforço que justifique pagamento adicional, esta Autoridade não solicitou o pagamento de taxas adicionais.

3. como somente algumas das taxas requeridas para pesquisas adicionais foram pagas pelo depositante dentro do prazo, este relatório de pesquisa internacional cobre somente aquelas reivindicações cujas taxas foram pagas, especificamente as reivindicações:

4. as taxas de pesquisas adicionais requeridas não foram pagas dentro do prazo pelo depositante. Consequentemente, este relatório de pesquisa internacional se limita à invenção mencionada primeiramente nas reivindicações, na qual é coberta pelas reivindicações:

Observações da reclamação

as taxas adicionais para pesquisas foram acompanhadas pela reclamação do depositante e, se for o caso, pelo pagamento da taxa de reclamação.

as taxas adicionais para pesquisa foram acompanhadas pela reclamação do depositante mas a taxa de reclamação não foi paga dentro do prazo especificado pela solicitação.

o pagamento de pesquisas adicionais não acompanha nenhuma reclamação.

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
 Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional N°
 PCT/BR2014/000052

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
GB 2457784 A	2009-09-02	GB 0901294 D0 GB 2457784 B BR PI0900398 A2 US 2009217992 A1	2009-03-11 2011-11-16 2009-12-01 2009-09-03
GB 2361721 A	2001-10-31	GB 9926718 D0 GB 2361721 B BR 0005274 A NO 20005656 D0 NO 328565 B1 US 6419458 B1	2000-01-12 2003-08-20 2001-09-25 2000-11-09 2010-03-22 2002-07-16
WO 2008100592 A1	2008-08-21	CN 101903617 A EP 2122124 A1 US 2010126721 A1 US 8316938 B2	2010-12-01 2009-11-25 2010-05-27 2012-11-27
WO 2011084769 A2	2011-07-14	WO 2011084769 A3 AU 2010339701 A1 CA 2784890 A1 CN 102652204 A EA 201290564 A1 EP 2516797 A2 MX 2012006145 A US 2011146993 A1 US 8813854 B2	2011-09-09 2012-05-24 2011-07-14 2012-08-29 2014-05-30 2012-10-31 2012-06-28 2011-06-23 2014-08-26
CN 102966338 A	2013-03-13	Nenhum	
US 4009756 A	1977-03-01	Nenhum	
US 6092600 A	2000-07-25	AU 9571898 A CA 2213631 A1 US 6079491 A US 6092599 A US 6105671 A US 6123149 A US 6131660 A WO.9915755 A2	1999-04-12 1999-02-22 2000-06-27 2000-07-25 2000-08-22 2000-09-26 2000-10-17 1999-04-01
US 4077428 A	1978-03-07	Nenhum	