

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

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(43) Data de Publicação Internacional
11 de Junho de 2015 (11.06.2015)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2015/081398 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes :
E21B 33/14 (2006.01) *E21B 7/20* (2006.01)
E21B 7/12 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2014/000414

(22) Data do Depósito Internacional :
21 de Novembro de 2014 (21.11.2014)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :
BR 10 2013 031415-3
6 de Dezembro de 2013 (06.12.2013) BR

(71) Requerente : PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. -
PETROBRAS [BR/BR]; Avenida República do Chile n.º
65, Centro, CEP-20035-900 Rio de Janeiro, RJ (BR).

(72) Inventores; e

(71) Requerentes : HOUGAZ, Augusto Borella [BR/BR];
Av. Presidente Wilson, 200/323A, José Menino, CEP-
11065-201 Santos, SP (BR). GOZZI, Danilo Signorini
[BR/BR]; Rua Cyra, 14/173, José Menino, CEP-11025-
650 São Paulo (BR).

(74) Mandatário : SÁ, Fernando de Castro; 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, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

(Continua na página seguinte)

(54) Title : VALVE AND LINE ARRANGEMENT, METHOD FOR MOUNTING A DRILLING ASSEMBLY AND INITIAL,
SINGLE-PHASE WELL DRILLING METHOD

(54) Título : ARRANJO DE VÁLVULA E LINHAS, MÉTODO DE MONTAGEM DE CONJUNTO DE PERFURAÇÃO E
MÉTODO DE PERFURAÇÃO DE INÍCIO DE POÇO EM FASE ÚNICA

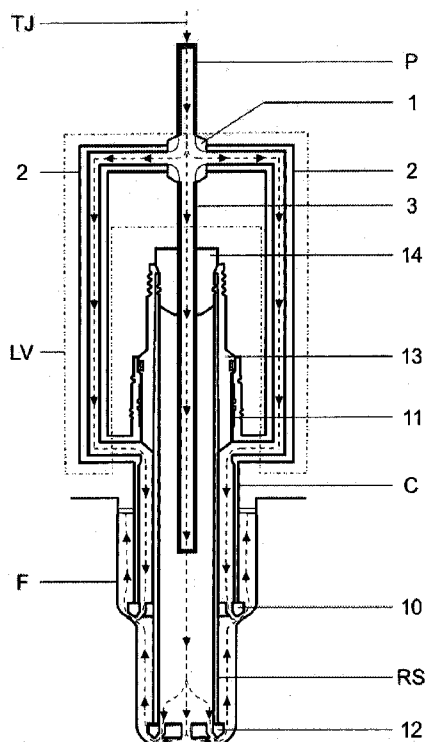


FIGURA 1

(57) Abstract : The invention relates to a method for drilling oil wells in the seabed in a single phase of operation, using a valve and line arrangement (LV) to allow the implementation and mounting of an entire drilling assembly (CP) at the sea surface. The valve and line arrangement (LV) basically comprises a flow control valve (1) and flow lines (2, 3), and is coupled to the drilling assembly (CP) when the latter is mounted. After being lowered together with the drill string (P) into the well, the entire drilling assembly (CP) rotates together with the drill string. Both drilling fluid and, afterwards, cementing fluid, flow through the valve and line arrangement (LV).

(57) Resumo : A invenção relata um método para perfuração de poços produtores de petróleo no fundo do mar em uma única fase de operação, o qual emprega um arranjo de válvula e linhas (LV) de forma a viabilizar a sua execução e a montagem de todo um conjunto de perfuração (CP) realizado na superfície do mar. O arranjo de válvula e linhas (LV) compreende, basicamente, uma válvula de controle de fluxo (1) e linhas de fluxo (2, 3) e é acoplado ao conjunto de perfuração (CP) durante a montagem deste último. Após a descida junto com a coluna de perfuração (P), todo o conjunto de perfuração (CP) gira solidariamente a esta última. Pelo arranjo de válvula e linhas (LV) fluem tanto fluido de perfuração quanto, posteriormente, fluido de cimentação.



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.

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

Declarações sob a Regra 4.17 :

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

Publicado:

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

ARRANJO DE VÁLVULA E LINHAS, MÉTODO DE MONTAGEM DE CONJUNTO DE PERFURAÇÃO E MÉTODO DE PERFURAÇÃO DE INÍCIO DE POÇO EM FASE ÚNICA

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção encontra seu campo de aplicação dentre os métodos para perfuração de início de poços produtores de petróleo no fundo do mar em uma única fase de operação. Mais particularmente para poços que apresentem uma necessidade de perfuração de revestimento de superfície de grande extensão. Mais especificamente, empregando um

10 arranjo de válvula e linhas de forma a viabilizar a execução deste método de perfuração e a montagem de todo o conjunto de perfuração na superfície.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A produção de petróleo em alto mar, com lâminas d'água cada vez

15 maiores, tem se tornado um verdadeiro desafio de realização com as técnicas tradicionais. Para o novo cenário conhecido como pré-sal as dificuldades impostas por ele tornam as operações convencionais de perfuração e exploração praticamente inviáveis ou extremamente onerosas.

20 Muitas pesquisas foram desenvolvidas, no sentido de promover uma simplificação do chamado caminho crítico de uma operação de forma que uma redução do custo de perfuração dos poços fosse alcançada.

Tradicionalmente, poços são perfurados segundo uma técnica conhecida pela expressão na língua inglesa, "Top Hole Drilling", e

25 compreende duas fases principais: uma primeira fase que é o assentamento do condutor e uma segunda fase que é o assentamento do revestimento de superfície.

Com a continuidade das pesquisas surgiu outra técnica conhecida pela expressão na língua inglesa "Casing Drilling", que trata de uma

30 operação de perfuração junto com o revestimento. Desta forma, uma etapa

de operação que seria a retirada da coluna de perfuração com a posterior montagem, descida e instalação do revestimento de superfície, é eliminada.

No entanto, para que seja possível obter um avanço de profundidade empregando a técnica mencionada acima, é necessário que um equipamento associado e conhecido como alojador de alta pressão seja submetido à rotação com o conjunto até que seja atingida a profundidade final do revestimento de superfície. Isto impede o uso desta técnica na fase de superfície. O motivo é que próximo da profundidade final desta fase, não pode haver rotação relativa entre o alojador de alta pressão e outro equipamento associado, conhecido como alojador de baixa pressão, para que seja possível a conexão e o travamento destes últimos equipamentos.

O documento US 7,234,546 apresenta uma coluna de perfuração em aço ligada a uma broca durante uma operação de perfuração rotativa tipicamente empregada na perfuração de poços de petróleo e gás, é utilizada para uma segunda finalidade, qual seja, como um revestimento, o qual é cimentado no local final durante a operação de completção típica. São descritos métodos de operação pelos quais é feita uma instalação eficiente de um revestimento e no qual a coluna de perfuração e a broca são cimentadas no lugar em uma única etapa de perfuração. Ao longo da execução dos métodos de operação, pelo menos um parâmetro geofísico é medido por meio de um sensor localizado no interior da coluna de perfuração. Uma válvula de cimento de sentido único é instalada perto da broca da coluna de perfuração para permitir que o cimento se distribua de forma eficiente, sob pressão hidrostática ambiente, enquanto a coluna de perfuração e a broca são cimentadas no lugar durante uma única etapa de perfuração. Este documento refere-se à técnica "casing drilling" e realiza a perfuração com o revestimento, que em sequência é cimentado. No entanto, trata-se da adição de apenas um revestimento.

O documento US 2004/060736 apresenta um método melhorado para a perfuração da fase inicial de poços de petróleo em águas profundas com uma cabeça de poço submarino, o qual consiste no posicionamento e cimentação do tubo condutor e ancoragem da carcaça por meio de uma
5 única fase de perfuração. Um buraco cônico (com um diâmetro duplo) é perfurado usando uma coluna de perfuração. Neste método os dois revestimentos são descidos e cimentados simultaneamente, entretanto, a perfuração é realizada previamente. Por outro lado, o método proposto exige que haja retorno de cimento desde o fundo do poço até a superfície
10 do fundo do mar de forma a cimentar o anular do condutor. Neste método a pasta de cimento sobe simultaneamente pelos dois espaços anulares. No entanto, no caso de poços grandes extensões, como no caso do pré-sal, o retorno da pasta de cimento desde o fundo até a superfície do fundo do mar pode não ser garantida.

15 Do que foi possível depreender dos exemplos representativos do estado da técnica expostos acima, a técnica se ressentia de um método que permita suprimir etapas convencionais na operação de perfuração de um poço de produção de petróleo submarino de grande extensão no sentido de simplificar a operação de perfuração, assentamento e
20 cimentação dos revestimentos do poço reduzindo o tempo de intervenção e, conseqüentemente, acarretando em redução de custos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção trata de um método para perfuração de poços produtores de petróleo no fundo do mar em uma única fase de operação, o qual
25 emprega um arranjo de válvula e linhas de forma a viabilizar a sua execução e a montagem de todo o conjunto de perfuração na superfície.

O arranjo de válvula e linhas compreende, basicamente, uma válvula de controle de fluxo que pode ser escolhida entre: uma válvula de controle de três posições e uma válvula de controle de duas posições; uma
30 primeira linha de fluxo ligada a uma saída da válvula de controle de fluxo

por uma extremidade e ligada ao acesso do espaço anular entre o condutor e o revestimento de superfície; e uma segunda linha de fluxo ligada à outra saída da válvula de controle de fluxo por uma extremidade e ligada a um mandril operacional de um obturador ("stinger"), caso este exista, ou para a coluna de perfuração por sua outra extremidade.

Para o método existe, basicamente, uma primeira etapa de montagem, ainda na superfície do mar, de todo o conjunto de equipamentos de perfuração, válvulas e linhas de fluxo, a descida de todo o conjunto de equipamentos junto com a coluna de perfuração. A seguir perfura-se aplicando peso, rotação e fluxo de fluido de perfuração por meio da coluna de perfuração. Concluída a perfuração em uma primeira modalidade preferida, procede-se à cimentação simultânea do revestimento de superfície e do condutor. Em uma segunda modalidade, altera-se a posição da válvula de controle de fluxo para realizar a cimentação do revestimento de superfície e, posteriormente do revestimento do condutor. Finalmente desconectam-se as linhas do arranjo de válvula e linhas, desconecta-se a ferramenta de descida e desmonta-se a coluna de perfuração retirando estes últimos equipamentos citados para a superfície.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A Figura 1 é uma representação do conjunto de perfuração acoplado ao arranjo de válvula e linhas, empregando uma válvula de controle de fluxo de três posições em uma situação de perfuração e de cimentação de um poço de petróleo.

A Figura 2 é uma representação do conjunto de perfuração acoplado ao arranjo de válvula e linhas, empregando uma válvula de controle de fluxo de três posições em uma situação final de cimentação do poço de petróleo perfurado na Figura 1.

A Figura 3 é uma representação do conjunto de perfuração acoplado ao arranjo de válvula e linhas, empregando uma válvula de controle de

fluxo de duas posições em uma situação de perfuração e cimentação do revestimento de superfície de um poço de petróleo.

A Figura 4 é uma representação do conjunto de perfuração acoplado ao arranjo de válvula e linhas, empregando uma válvula de controle de
5 fluxo de duas posições em uma situação de cimentação do condutor do poço de petróleo da Figura 3.

A Figura 5 é uma representação do conjunto de perfuração acoplado ao arranjo de válvula e linhas, empregando uma válvula de controle de fluxo de três posições em uma situação final de cimentação do poço de
10 petróleo perfurado na Figura 3.

A Figura 6 é uma representação do poço de petróleo perfurado nas Figuras 2 e Figura 3 após a retirada da coluna de perfuração.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Refere-se a presente invenção a um método para perfuração de
15 poços produtores de petróleo no fundo do mar em uma única fase de operação, o qual emprega um arranjo de válvula e linhas de forma a viabilizar a sua execução e a montagem de todo o conjunto de perfuração na superfície.

A presente invenção pode ser aplicada para a perfuração de início
20 de poços marítimos que estejam em um cenário no qual a lâmina de água é superior ao comprimento do revestimento de superfície.

A presente invenção representa um avanço tecnológico frente à técnica já mencionada "casing drilling", uma vez que permite a perfuração de duas fases do processo simultaneamente.

25 No entanto, este avanço isoladamente exigiria o retorno do cimento ao nível do fundo do mar durante a cimentação do revestimento de superfície. Este requisito não pode ser garantido em poços que apresentem grandes extensões de revestimento de superfície, situação que se enquadra no cenário de poços em regiões do pré-sal.

30 Para que esse requisito fosse viabilizado foi concebido um arranjo

de válvula e linhas de fluxo de forma a permitir que se realize a cimentação tanto de um condutor (C) quanto de um revestimento de superfície (RS) logo após uma perfuração simultânea ser efetuada em um poço (F).

5 O arranjo de válvula e linhas, que pode ser visto no interior da área pontilhada (LV) na Figura 1, compreende:

- uma válvula de controle de fluxo (1) que pode ser escolhida entre:
uma válvula de controle de três posições e uma válvula de controle de duas posições;
- 10 – primeiras linhas de fluxo (2) ligadas cada uma a uma saída da válvula de controle de fluxo (1) por uma extremidade e ligada ao acesso do espaço anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS); e
- uma segunda linha de fluxo (3) ligada à outra saída da válvula de controle de fluxo (1) por uma extremidade e ligada a um mandril operacional de um obturador (“stinger”) (não referenciado em
15 qualquer das figuras), caso este exista, ou para uma coluna de perfuração (P) por sua outra extremidade.

Quando é empregada uma válvula de controle de fluxo (1) de três
20 posições, esta permite fluxo de fluidos distribuído pelo revestimento de superfície (RS) e pelo anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS) simultaneamente.

Quando é empregada uma válvula de controle de fluxo (1) de duas posições, esta permite fluxo exclusivamente pelo revestimento de
25 superfície (RS) em uma primeira posição e permite fluxo exclusivamente pelo anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS) em uma segunda posição.

O método de montagem de um conjunto de perfuração, que pode ser visto no interior da área pontilhada (CP) na Figura 3, com os
30 componentes para realizar a perfuração do poço (F) em uma única fase, é

feita na superfície do mar e compreende as seguintes etapas:

- montar as juntas do condutor (C);
- montar na extremidade da primeira junta do condutor (C) uma sapata anelar (10) com capacidade de perfuração;
- 5 – montar um alojador de baixa pressão (11) ao condutor (C) montado;
- montar o revestimento de superfície (RS) pelo interior do condutor (C) e da sapata anelar (10);
- montar na extremidade da primeira junta do revestimento de superfície (RS) uma sapata (12) com capacidade de perfuração com diâmetro externo igual ao diâmetro que deve ser perfurado o poço (F);
- conectar ao revestimento de superfície (RS) um alojador de alta pressão (13);
- 15 – assentar o alojador de alta pressão (13) ao alojador de baixa pressão (11);
- montar o mandril operacional de obturador, caso exista, pelo interior do revestimento de superfície (RS);
- montar uma ferramenta de descida (14) ao alojador de alta pressão (13);
- 20 – conectar a válvula de controle de fluxo (1) e a segunda linha de fluxo (3) à ferramenta de descida (14) e as primeiras linhas de fluxo (2) ao alojador de baixa pressão (11).

Por sua vez, o método de perfuração de início de poços produtores de petróleo em uma única fase compreende as seguintes etapas:

- 25 – descer o conjunto de perfuração (CP) com a coluna de perfuração (P) onde, no caso de estar empregando uma válvula de controle de fluxo (1) com duas posições, esta última desce na posição de cimentação do revestimento de superfície (RS);
- 30 – perfurar o poço (F) aplicando-se peso, rotação e fluxo de fluido de

perfuração por meio da coluna de perfuração (P) a uma profundidade além da esperada, a qual pode variar em uma faixa entre 0 m e 10 m abaixo da extremidade inferior do revestimento de superfície (RS);

- 5
- levantar todo o conjunto de perfuração (CP) para a posição definitiva de modo que seja possível realizar a cimentação;
 - realizar a cimentação do revestimento de superfície (RS) e do condutor (C) da seguinte forma:
 - 10
 - caso seja empregada uma válvula de controle de fluxo (1) de três posições, interromper o fluxo de fluido de perfuração e bombear pasta de cimentação com a finalidade de cimentar tanto o anular entre o poço (F) e o revestimento de superfície (RS) quanto pelo anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS) e o anular entre o condutor (C) e o poço (F); (Figuras 1 e 2)
 - 15
 - caso seja empregada uma válvula de controle de fluxo (1) de duas posições, interromper o fluxo de fluido de perfuração, manter a válvula na mesma posição de descida e bombear pasta de cimento com a finalidade de cimentar o anular entre o poço (F) e o revestimento de superfície (RS); alterar a
 - 20
 - posição da válvula de controle de fluxo (1) de modo que o fluxo de pasta de cimento passe pelas primeiras linhas de fluxo (2) e cimente tanto o anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS) quanto o anular entre o
 - 25
 - condutor (C) e o poço (F) até retornar ao fundo do mar; (Figuras 3, 4 e 5)
 - aguardar a cura do cimento;
 - desconectar as primeiras linhas de fluxo (2) do acesso ao anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS),
 - 30
 - desmontar a ferramenta de descida (14) do alojador de alta

pressão (13);

- subir a ferramenta de descida, a válvula de controle de fluxo (1) e as primeiras linhas de fluxo (2) e a segunda linha de fluxo (3) com a desmontagem da coluna de perfuração (P).

5 A Figura 6 mostra o poço completamente cimentado.

O equipamento de perfuração da sonda aplica torque e rotação à coluna de perfuração (P), que são transmitidos ao conjunto de perfuração (CP) e ao arranjo de válvula e linhas (LV), de modo que todos os componentes giram solidariamente à coluna de perfuração (P).

10 No caso de uma perfuração e cimentação, e a válvula de controle de fluxo (1) ser de três posições, o fluido de perfuração é bombeado pela sonda para o equipamento de perfuração e passa, na sequência, pela coluna de perfuração (P) e pela válvula de controle de fluxo (1) na qual o fluxo de fluido de perfuração é dividido. Este trajeto (TJ) pode ser
15 acompanhado na Figura 1 pelo auxílio das linhas tracejadas e com setas, e o aspecto da cimentação final na Figura 2.

Uma parte do fluxo de fluido de perfuração quando estiver perfurando, e de pasta de cimento quando estiver cimentando, segue para ferramenta de descida (14) conectada ao alojador de alta pressão (13),
20 para o mandril operacional do obturador (stinger), se houver, para o revestimento de superfície (RS), pela sapata (12) de perfuração e sobe pelo anular entre o revestimento de superfície (RS) e o poço (F).

A outra parte do fluxo de fluido de perfuração ou cimentação segue pelas primeiras linhas de fluxo (2) que ligam a válvula de controle de fluxo
25 (1) ao acesso do anular do condutor (C) com o revestimento de superfície (RS), pelo anular do condutor (C) com o revestimento de superfície (RS), pela sapata anelar (10) de perfuração do condutor (C) e sobe pelo anular entre o condutor (C) e o poço (F) até o fundo do mar.

No caso de perfuração e a válvula de controle de fluxo (1) ser de
30 duas posições, a posição da válvula de controle de fluxo (1) permite a

passagem do fluido de perfuração apenas pelo revestimento de superfície (RS).

Para a cimentação, inicialmente a válvula de controle de fluxo (1) permanece na mesma posição de perfuração durante o bombeio do cimento, este último passa, na sequência, pela coluna de perfuração (P), pela válvula de controle de fluxo (1), pelo alojador de alta pressão (13), pelo mandril operacional do obturador (stinger), se houver, pelo revestimento de superfície (RS), por sua sapata (12) de perfuração e sobe pelo anular entre o revestimento de superfície (RS) e o poço (F) perfurado. Este trajeto (TJ) pode ser acompanhado na Figura 3 pelo auxílio das linhas tracejadas e com setas.

Ao término do deslocamento do cimento pelo revestimento de superfície (RS), a válvula de controle de fluxo (1) é acionada remotamente e, desta vez, fica em posição que permite o fluxo apenas pelas primeiras linhas de fluxo (2) que ligam a válvula de controle de fluxo (1) ao acesso do anular do condutor (C) com o revestimento de superfície (RS) localizado no alojador de baixa pressão (11), pelo anular do condutor (C) com o revestimento de superfície (RS) e pela sapata anelar (10) de perfuração do condutor (C).

Desta forma, durante o bombeio de cimento para a cimentação do condutor, este passa na sequência, pela coluna de perfuração (P), pela válvula de controle de fluxo (1), pelas primeiras linhas de fluxo (2), pelo anular do condutor (C) com o revestimento de superfície (RS), pela sapata anelar (10) de perfuração do condutor (C) e pelo anular do condutor (C) com o poço (F) perfurado pela sapata (12) de perfuração do condutor (C) até retornar no fundo do mar. Este trajeto (TJ) pode ser acompanhado na Figura 4 pelo auxílio das linhas tracejadas e com setas.

A Figura 5 mostra o aspecto da cimentação final.

A presente invenção permite perfurar e cimentar duas fases de uma só vez, com uma eliminação de 2,5 manobras completas em lâmina de

água, uma manobra de retirada do equipamento de perfuração em poço aberto e em lâmina de água, elimina o giro relativo entre o alojador de baixa pressão (11) e o alojador de alta pressão (13) que impede o uso da técnica de "casing drilling" na fase de superfície e propõe a técnica para
5 permitir a cimentação do condutor mesmo em poços onde a cimentação do revestimento de superfície não retorna ao fundo do mar garantindo as condições necessárias para resistência estrutural da cabeça de poço.

Adicionalmente, segundo estudos realizados, esta técnica estima uma redução de tempo nas intervenções de perfuração dos poços em
10 torno de cinco dias. Com a redução de tempo na construção de poços, há também a consequente antecipação de cronogramas e aceleração da produção.

Embora a presente invenção tenha sido descrita em sua forma de realização preferida, o conceito principal que norteia a presente invenção
15 que é um método para perfuração de poços (P) produtores de petróleo no fundo do mar em uma única fase de operação, o qual emprega um arranjo de válvula e linhas de forma a viabilizar a sua execução, se mantém preservado quanto ao seu caráter inovador, onde aqueles usualmente versados na técnica poderão vislumbrar e praticar variações,
20 modificações, alterações, adaptações e equivalentes cabíveis e compatíveis ao meio de trabalho em questão, sem, contudo se afastar da abrangência do espírito e escopo da invenção, que estão representados pelas reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES**1- ARRANJO DE VÁLVULA E LINHAS, caracterizado por compreender:**

- uma válvula de controle de fluxo (1) que pode ser escolhida entre:
uma válvula de controle de três posições e uma válvula de
controle de duas posições;
- primeiras linhas de fluxo (2) ligadas cada uma a uma saída da
válvula de controle de fluxo (1) por uma extremidade e ligada ao
acesso do espaço anular entre o condutor (C) e o revestimento de
superfície (RS); e
- uma segunda linha de fluxo (3) ligada à outra saída da válvula de
controle de fluxo (1) por uma extremidade e ligada a um mandril
operacional, caso este exista, ou para uma coluna de perfuração
(P) por sua outra extremidade;

e permitir que se realize simultaneamente uma perfuração e uma
cimentação tanto de um condutor (C) quanto de um revestimento de
superfície (RS) em um poço (F).

**2- MÉTODO DE MONTAGEM DE UM CONJUNTO DE PERFURAÇÃO,
caracterizado por ser feito na superfície do mar e compreender as
seguintes etapas:**

- montar as juntas do condutor (C);
- montar na extremidade da primeira junta do condutor (C) uma
sapata anelar (10) com capacidade de perfuração;
- montar um alojador de baixa pressão (11) ao condutor (C)
montado;
- montar o revestimento de superfície (RS) pelo interior do condutor
(C) e da sapata anelar (10);
- montar na extremidade da primeira junta do revestimento de
superfície (RS) uma sapata (12) com capacidade de perfuração
com diâmetro externo igual ao diâmetro que deve ser perfurado o
poço (F);

- conectar ao revestimento de superfície (RS) um alojador de alta pressão (13);
- assentar o alojador de alta pressão (13) ao alojador de baixa pressão (11);
- 5 – montar o mandril operacional de obturador, caso exista pelo interior do revestimento de superfície (RS);
- montar uma ferramenta de descida (14) ao alojador de alta pressão (13);
- conectar a referida válvula de controle de fluxo (1) à ferramenta de descida (14) e as primeiras linhas de fluxo (2) ao alojador de
- 10 baixa pressão (11).

3- MÉTODO DE PERFURAÇÃO DE INÍCIO DE POÇO EM FASE ÚNICA, caracterizado por compreender as seguintes etapas:

- descer o conjunto de perfuração (CP) com a coluna de perfuração (P) onde, no caso de estar empregando uma válvula de controle de fluxo (1) com duas posições, esta última desce na posição de cimentação do revestimento de superfície (RS);
- 15 – perfurar o poço (F) aplicando-se peso, rotação e fluxo de fluido de perfuração por meio da coluna de perfuração (P) a uma profundidade além da esperada, a qual pode variar em uma faixa entre 0 m e 10 m abaixo da extremidade inferior do revestimento de superfície (RS);
- 20 – levantar todo o conjunto de perfuração (CP) para a posição definitiva de modo que seja possível realizar a cimentação;
- 25 – realizar a cimentação do revestimento de superfície (RS) e do condutor (C) da seguinte forma:
 - caso seja empregada uma válvula de controle de fluxo (1) de três posições, interromper o fluxo de fluido de perfuração e bombear pasta de cimentação com a finalidade de cimentar
 - 30 tanto o anular entre o poço (F) e o revestimento de superfície

(RS) quanto pelo anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS) e o anular entre o condutor (C) e o poço (F);

- caso seja empregada uma válvula de controle de fluxo (1) de duas posições, interromper o fluxo de fluido de perfuração, manter a válvula na mesma posição de descida e bombear pasta de cimento com a finalidade de cimentar o anular entre o poço (F) e o revestimento de superfície (RS); alterar a posição da válvula de controle de fluxo (1) de modo que o fluxo de pasta de cimento passe pelas primeiras linhas de fluxo (2) e cimente tanto o anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS) quanto o anular entre o condutor (C) e o poço (F) até retornar ao fundo do mar;

- aguardar a cura do cimento;

- desconectar as primeiras linhas de fluxo (2) do acesso ao anular entre o condutor (C) e o revestimento de superfície (RS), desmontar a ferramenta de descida (14) do alojador de alta pressão (13);

- subir a ferramenta de descida, a válvula de controle de fluxo (1) e as primeiras linhas de fluxo (2) e a segunda linha de fluxo (3) com a desmontagem da coluna de perfuração (P).

4- MÉTODO DE PERFURAÇÃO DE INÍCIO DE POÇO EM FASE ÚNICA,

de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o equipamento de perfuração da sonda aplicar torque e rotação à coluna de perfuração (P), que são transmitidos ao conjunto de perfuração (CP) e ao arranjo de válvula e linhas (LV) de modo que todos os componentes giram solidariamente à coluna de perfuração (P).

5- MÉTODO DE PERFURAÇÃO DE INÍCIO DE POÇO EM FASE ÚNICA,

de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por no caso de uma perfuração e cimentação, e a válvula de controle de fluxo (1) ser de três

posições, o fluido de perfuração ser bombeado pela sonda para o equipamento de perfuração e passar, na sequência, pela coluna de perfuração (P) e pela válvula de controle de fluxo (1) na qual o fluxo de fluido de perfuração é dividido; uma parte do fluxo de fluido de perfuração quando estiver perfurando, e de pasta de cimento quando estiver cimentando, seguir para ferramenta de descida (14) conectada ao alojador de alta pressão (13), para o mandril operacional do obturador (stinger), se houver, para o revestimento de superfície (RS), pela sapata (12) de perfuração e subir pelo anular entre o revestimento de superfície (RS) e o poço (F); e a outra parte do fluxo de fluido de perfuração seguir pelas primeiras linhas de fluxo (2) que ligam a válvula de controle de fluxo (1) ao acesso do anular do condutor (C) com o revestimento de superfície (RS), pelo anular do condutor (C) com o revestimento de superfície (RS), pela sapata anelar (10) de perfuração do condutor (C) e subir pelo anular entre o condutor (C) e o poço (F) até o fundo do mar.

6- MÉTODO DE PERFURAÇÃO DE INÍCIO DE POÇO EM FASE ÚNICA,

de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por no caso de perfuração e a válvula de controle de fluxo (1) ser de duas posições, a posição da válvula de controle de fluxo (1) permitir a passagem do fluido de perfuração apenas pelo revestimento de superfície (RS); para a cimentação, inicialmente a válvula de controle de fluxo (1) permanecer na mesma posição de perfuração durante o bombeio do cimento, este último passar, na sequência, pela coluna de perfuração (P), pela válvula de controle de fluxo (1), pelo alojador de alta pressão (13), pelo mandril operacional do obturador, se houver, pelo revestimento de superfície (RS), por sua sapata (12) de perfuração e subir pelo anular entre o revestimento de superfície (RS) e o poço (F) perfurado; ao término do deslocamento do cimento pelo revestimento de superfície (RS), a válvula de controle de fluxo (1) ser acionada remotamente e ficar em

- 5 posição que permite o fluxo apenas pelas primeiras linhas de fluxo (2); e desta forma, durante o bombeio de cimento para a cimentação do condutor, este passar na sequência, pela coluna de perfuração (P), pela válvula de controle de fluxo (1), pelas primeiras linhas de fluxo, pelo anular do condutor (C) com o revestimento de superfície (RS), pela sapata anelar (10) de perfuração do condutor (C) e pelo anular do condutor (C) com o poço (F) perfurado pela sapata (12) de perfuração do condutor (C) até retornar no fundo do mar.

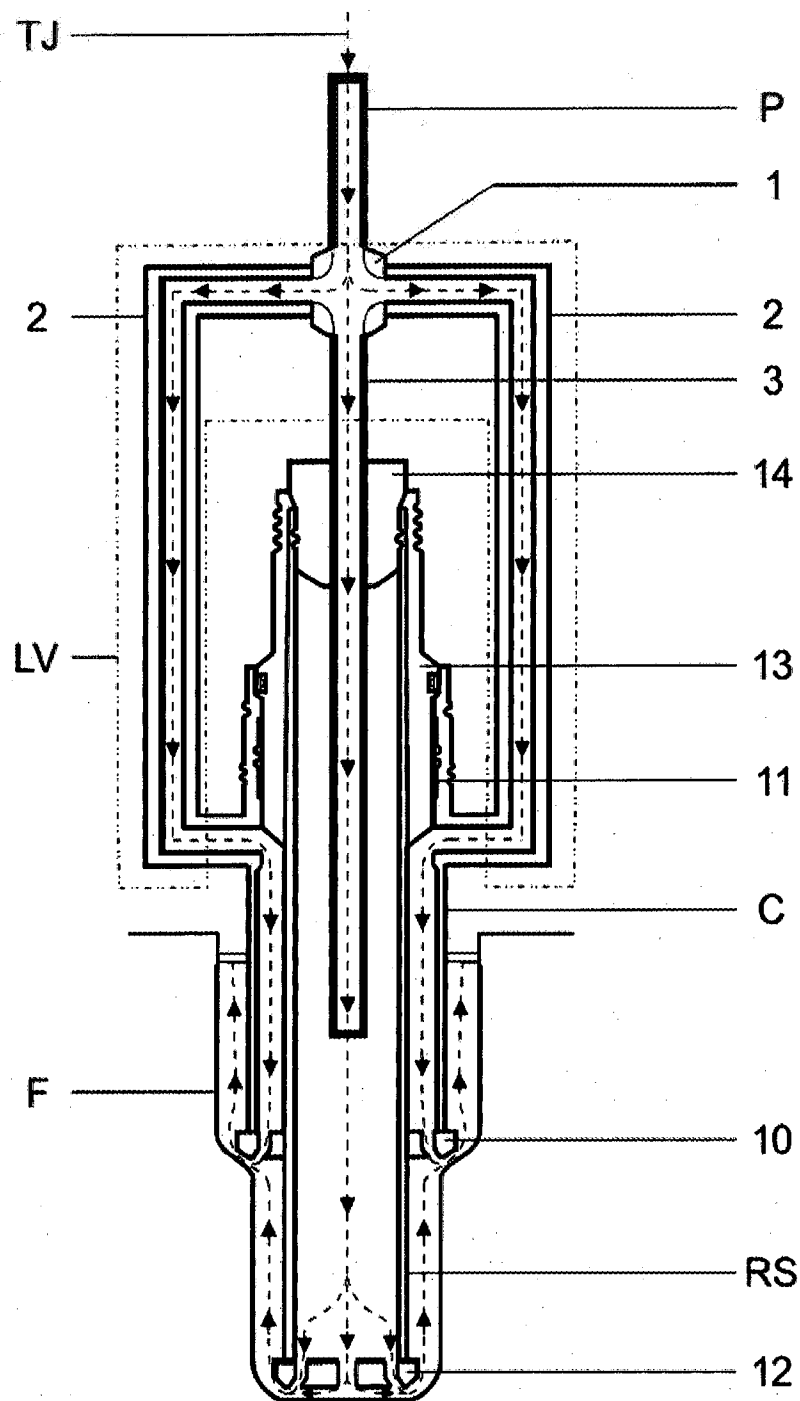


FIGURA 1

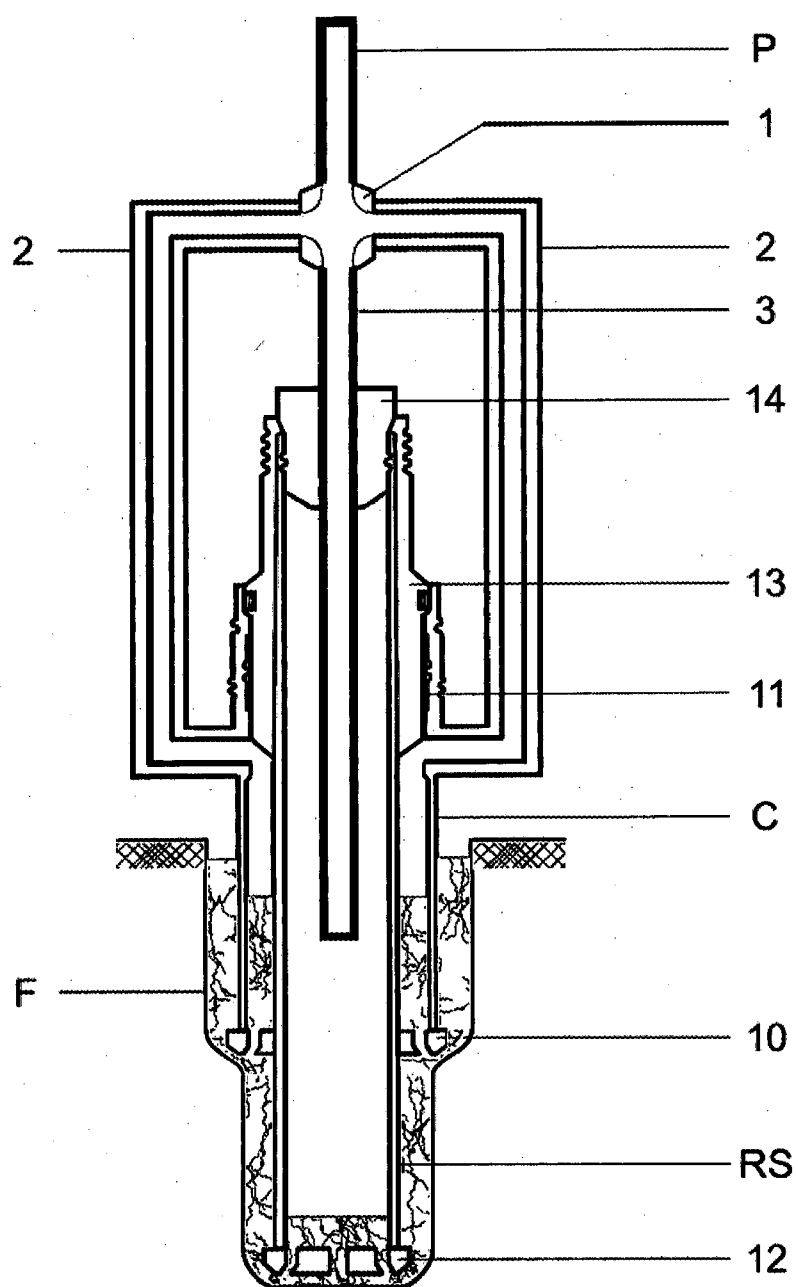
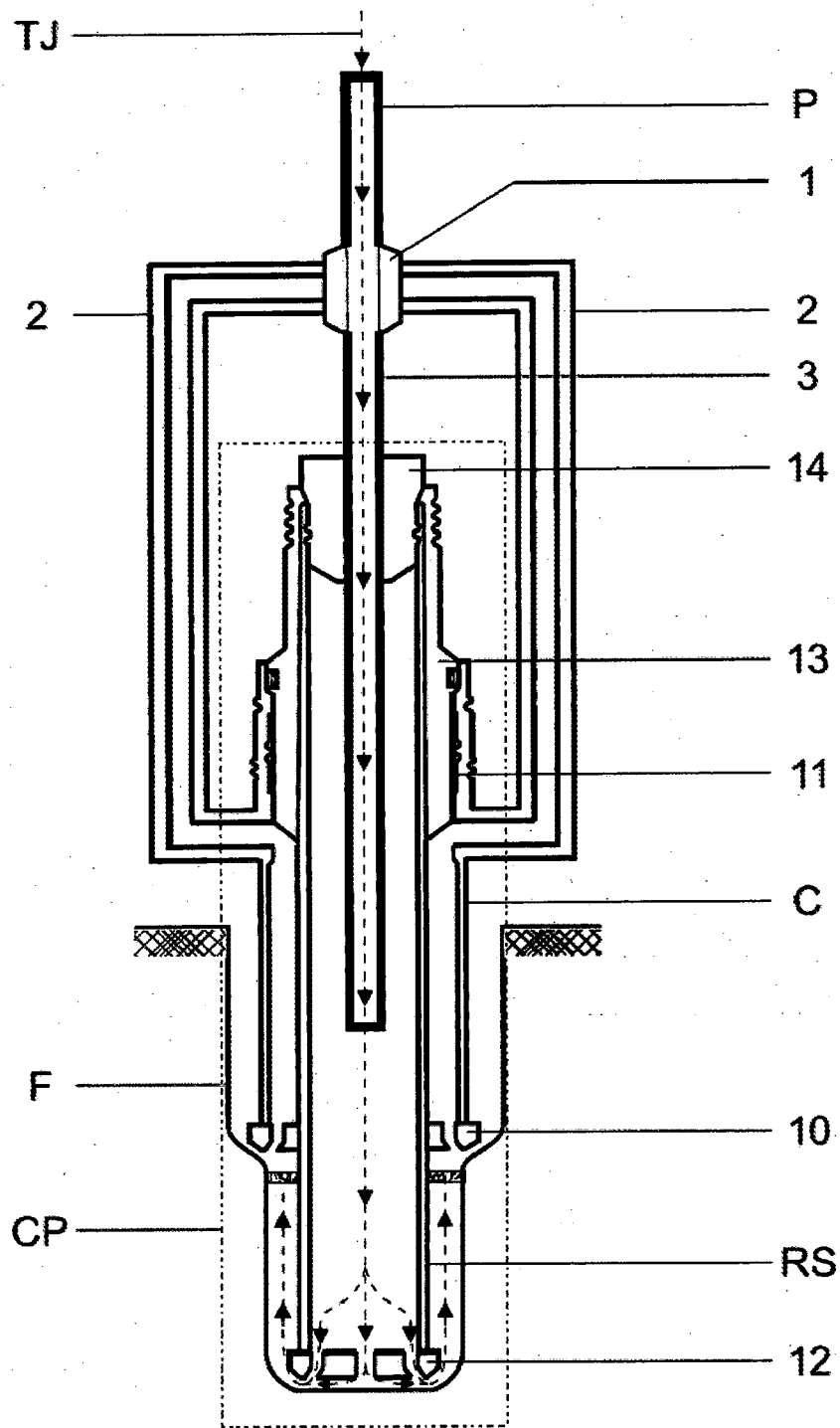


FIGURA 2

**FIGURA 3**

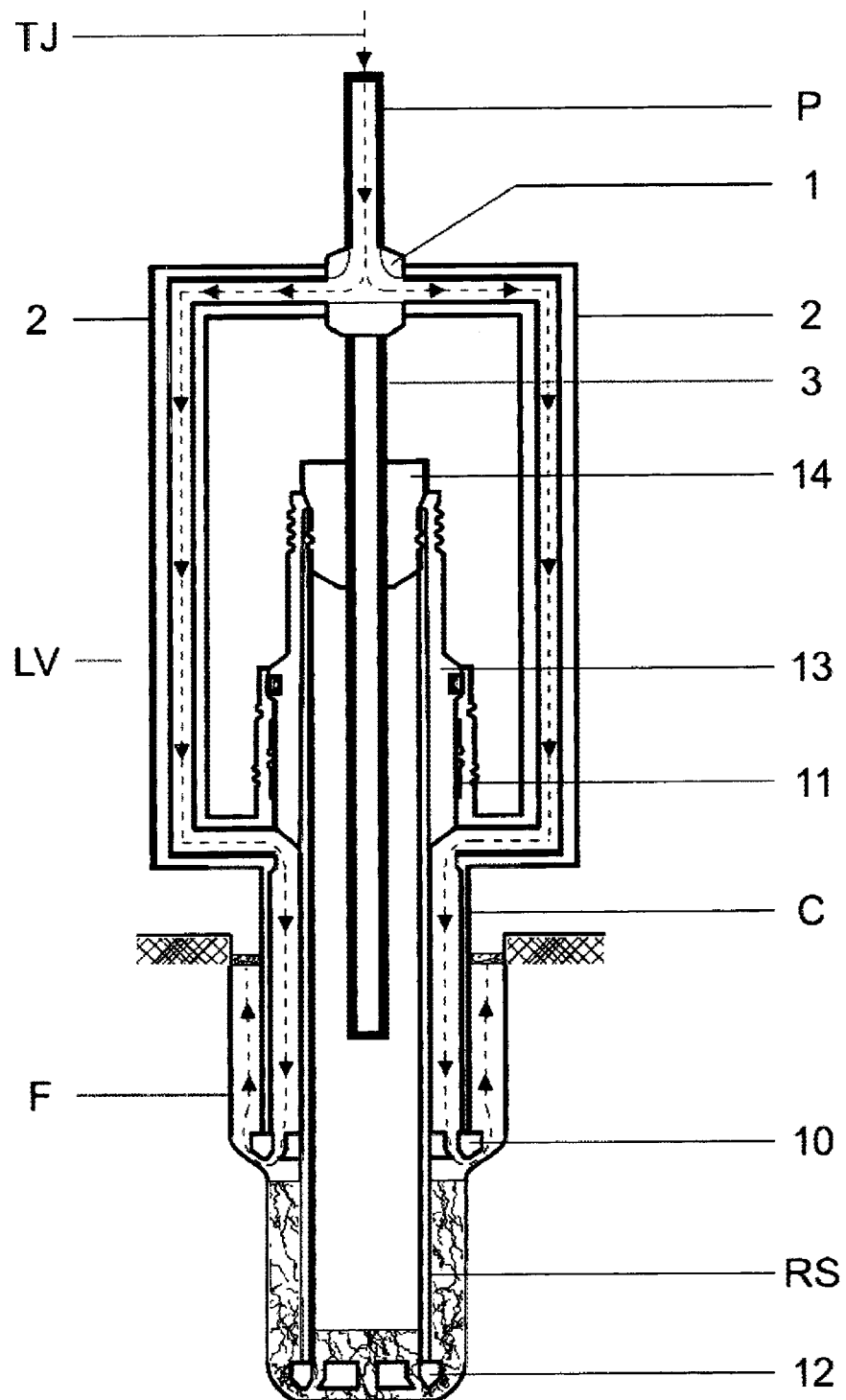


FIGURA 4

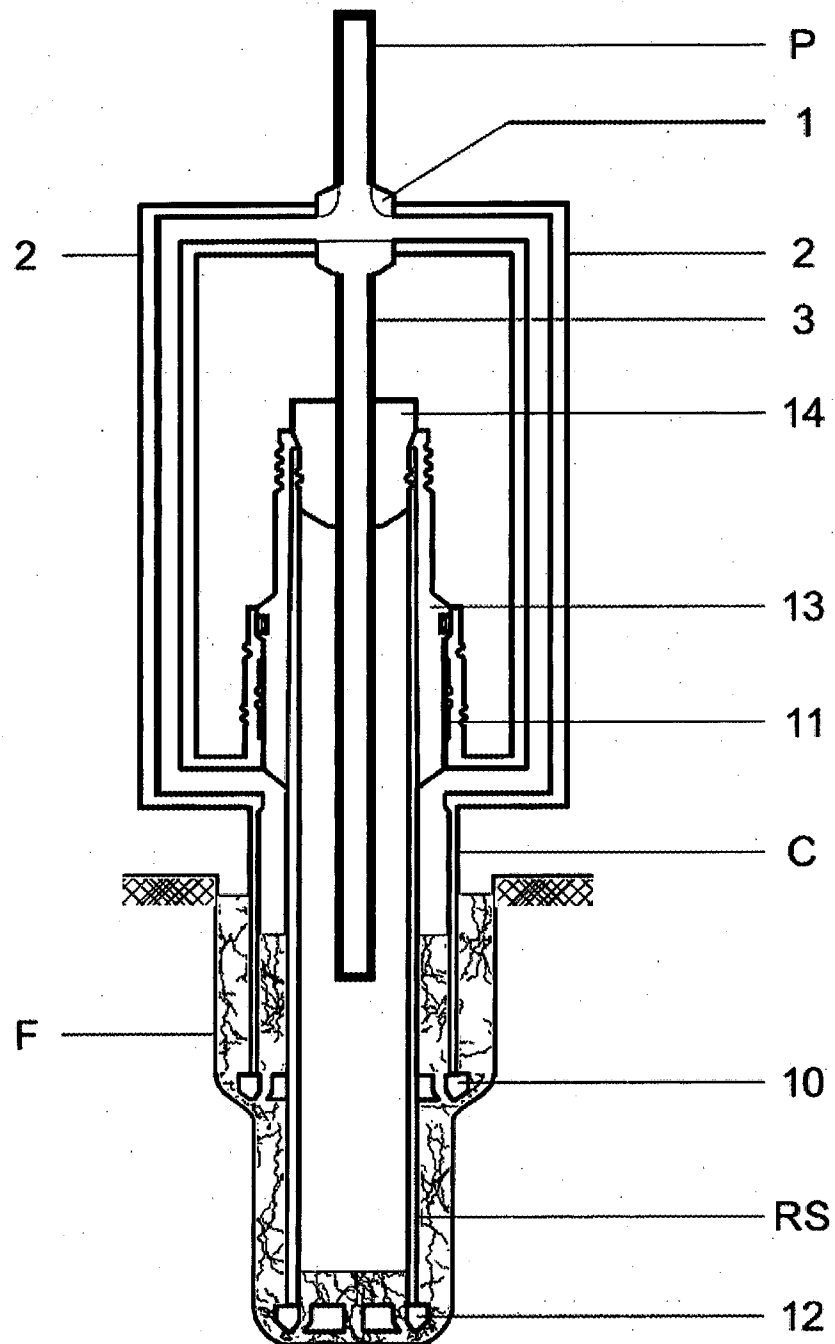


FIGURA 5

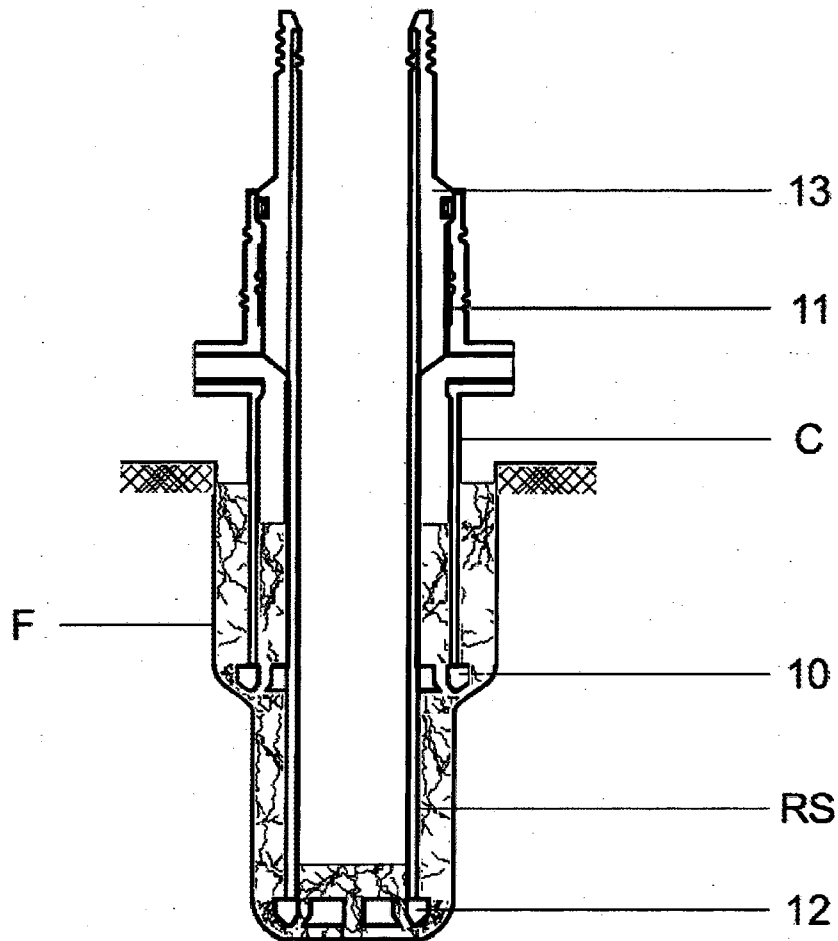


FIGURA 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2014/000414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B 33/14 (2006.01), E21B 7/12 (2006.01), E21B 7/20 (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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010051277 A1(HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC [US]) 04 march 2010 (2010-03-04)	
A	US 2004060736 A1 (ENI S.p.A. [IT]) 01 april 2004 (2004-04-01)	
A	US 2011056703 A1 (TESCO CORP [CA]) 10 march 2011 (2001-03-10)	
A	US 6223823 B1 (HEAD, Philip [GB]) 01 may 2001 (2001-05-01)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24/02/2015

Date of mailing of the international search report

27/02/2015

Name and mailing address of the ISA/ BR


 INSTITUTO NACIONAL DA
 PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 Rua Sao Bento nº 1, 17º andar
 cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Facsimile No. _____

+55 21 3037-3663

Authorized officer

Marcilio Haddad Andrino

Telephone No. _____

+55 21 3037-3493/3742

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2014/000414

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007134255 A2 (ROSENBERG STEVEN M [US]) 22 november 2007 (2007-11-22) -----	
A	US 2004003944 A1 (BAKER HUGHES INCORPORATED [US]) 08 january 2004 (2004-01-08) -----	
A	US 4595059 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD [JP]) 17 june 1986 (1986-06-17) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2014/000414

US 2010051277 A1	2010-03-04	US 8162047 B2 CA 2637082 A1 US 2009020285 A1 US 7654324 B2	2012-04-24 2009-01-16 2009-01-22 2010-02-02
US 2004060736 A1	2004-04-01	US 7055623 B2 AU 2484902 A AU 2002224849 B2 BR 0115850 A GB 0313066 D0 GB 2387615 A IT MI20002641 A1 IT 1319358 B1 NO 20032515 A NO 327133 B1 WO 0246570 A1	2006-06-06 2002-06-18 2006-12-07 2003-12-23 2003-07-09 2003-10-22 2002-06-06 2003-10-10 2003-06-03 2009-04-27 2002-06-13
US 2011056703 A1	2011-03-10	US 8281878 B2 CA 2772836 A1 GB 201203831 D0 GB 2486106 A GB 201318047 D0 GB 2504630 A MX 2012002729 A NO 20120389 A US 2013025850 A1 US 8607859 B2 US 2013043020 A1 US 2014216745 A1 WO 2011026238 A1	2012-10-09 2011-03-10 2012-04-18 2012-06-06 2013-11-27 2014-02-05 2012-08-01 2012-03-29 2013-01-31 2013-12-17 2013-02-21 2014-08-07 2011-03-10
US 6223823 B1	2001-05-01	CA 2273568 A1 GB 9912369 D0 GB 2338009 A GB 9812039 D0 GB 9812490 D0 NO 992652 D0 NO 329433 B1	1999-12-04 1999-07-28 1999-12-08 1998-07-29 1998-08-05 1999-06-01 2010-10-18
WO 2007134255 A2	2007-11-22	WO 2007134255 A3 CA 2651966 A1 GB 0820722 D0 GB 2451784 A NO 20084777 A US 2007261850 A1 US 7857052 B2	2008-02-07 2007-11-22 2008-12-17 2009-02-11 2009-02-02 2007-11-15 2010-12-28
US 2004003944 A1	2004-01-08	US 7234546 B2 AU 2003220664 A1 CA 2481800 A1 GB 0422894 D0 GB 2403497 A NO 20044559 A	2007-06-26 2003-10-27 2003-10-23 2004-11-17 2005-01-05 2004-11-08

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2014/000414

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

E21B 33/14 (2006.01), E21B 7/12 (2006.01), E21B 7/20 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

E21B

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

SINPI(Banco de patentes INPI-BR), Google Patents

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

EPODOC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	US 2010051277 A1(HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC [US]) 04 março 2010 (2010-03-04)	
A	US 2004060736 A1 (ENI S.p.A. [IT]) 01 abril 2004 (2004-04-01)	
A	US 2011056703 A1 (TESCO CORP [CA]) 10 março 2011 (2011-03-10)	
A	US 6223823 B1 (HEAD, Philip [GB]) 01 maio 2001 (2001-05-01)	

☒ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

“A” documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

“E” pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

“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

“O” documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

“P” documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

“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.

“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.

“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.

“&” documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

24/02/2015

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

27/02/2015

Nome e endereço postal da ISA/BR



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

Funcionário autorizado

Marcilio Haddad Andrino

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações N°
A	WO 2007134255 A2 (ROSENBERG STEVEN M [US]) 22 novembro 2007 (2007-11-22) -----	
A	US 2004003944 A1 (BAKER HUGHES INCORPORATED [US]) 08 janeiro 2004 (2004-01-08) -----	
A	US 4595059 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD [JP]) 17 junho 1986 (1986-06-17) -----	

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional N°

PCT/BR2014/000414

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
US 2010051277 A1	2010-03-04	US 8162047 B2 CA 2637082 A1 US 2009020285 A1 US 7654324 B2	2012-04-24 2009-01-16 2009-01-22 2010-02-02
----- US 2004060736 A1	----- 2004-04-01	----- US 7055623 B2 AU 2484902 A AU 2002224849 B2 BR 0115850 A GB 0313066 D0 GB 2387615 A IT MI20002641 A1 IT 1319358 B1 NO 20032515 A NO 327133 B1 WO 0246570 A1	----- 2006-06-06 2002-06-18 2006-12-07 2003-12-23 2003-07-09 2003-10-22 2002-06-06 2003-10-10 2003-06-03 2009-04-27 2002-06-13
----- US 2011056703 A1	----- 2011-03-10	----- US 8281878 B2 CA 2772836 A1 GB 201203831 D0 GB 2486106 A GB 201318047 D0 GB 2504630 A MX 2012002729 A NO 20120389 A US 2013025850 A1 US 8607859 B2 US 2013043020 A1 US 2014216745 A1 WO 2011026238 A1	----- 2012-10-09 2011-03-10 2012-04-18 2012-06-06 2013-11-27 2014-02-05 2012-08-01 2012-03-29 2013-01-31 2013-12-17 2013-02-21 2014-08-07 2011-03-10
----- US 6223823 B1	----- 2001-05-01	----- CA 2273568 A1 GB 9912369 D0 GB 2338009 A GB 9812039 D0 GB 9812490 D0 NO 992652 D0 NO 329433 B1	----- 1999-12-04 1999-07-28 1999-12-08 1998-07-29 1998-08-05 1999-06-01 2010-10-18
----- WO 2007134255 A2	----- 2007-11-22	----- WO 2007134255 A3 CA 2651966 A1 GB 0820722 D0 GB 2451784 A NO 20084777 A US 2007261850 A1 US 7857052 B2	----- 2008-02-07 2007-11-22 2008-12-17 2009-02-11 2009-02-02 2007-11-15 2010-12-28
----- US 2004003944 A1	----- 2004-01-08	----- US 7234546 B2 AU 2003220664 A1 CA 2481800 A1 GB 0422894 D0 GB 2403497 A NO 20044559 A	----- 2007-06-26 2003-10-27 2003-10-23 2004-11-17 2005-01-05 2004-11-08

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família de patentes

Depósito internacional N°

PCT/BR2014/000414

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
		WO 03087525 A1	2003-10-23
-----	-----	-----	-----
US 4595059 A	1986-06-17	JP S6088783 A	1985-05-18
		JP S6346231 B2	1988-09-14
		NZ 209905 A	1986-09-10
		PH 21762 A	1988-02-18
-----	-----	-----	-----