



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0519115-7 B1

(22) Data do Depósito: 12/12/2005

(45) Data de Concessão: 23/01/2018



(54) Título: DISPOSITIVO PARA EXPANDIR-SE PARA DENTRO DE UM ESPAÇO DE UM FURO DE SONDAGEM, E, MÉTODO PARA FORNECER UMA BARREIRA EM UM ESPAÇO EM UM FURO DE SONDAGEM

(51) Int.Cl.: E21B 33/14; E21B 33/127

(52) CPC: E21B 33/14, E21B 33/127

(30) Prioridade Unionista: 16/12/2004 NO 20045478

(73) Titular(es): HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.

(72) Inventor(es): RUNE FREYER

“DISPOSITIVO PARA EXPANDIR-SE PARA DENTRO DE UM ESPAÇO DE UM FURO DE SONDAGEM, E, MÉTODO PARA FORNECER UMA BARREIRA EM UM ESPAÇO EM UM FURO DE SONDAGEM”

Esta invenção refere-se a um método para selar um vazio
5 incompletamente enchido com um material de moldagem. Mais particularmente, o método compreende a colocação de um material expansível dentro do vazio que é para ser enchido com o material de moldagem, o material expansível expandindo-se, quando expandindo-se após o material de moldagem ter curado, para dentro dos espaços que não estão enchidos com o
10 material de moldagem. O método é particularmente adequado para aberturas de selagem em uma coroa circular em torno de um envoltório moldado, como é sabido pela recuperação de petróleo. A invenção também compreende um dispositivo para praticar a invenção.

Quando cimentando a coroa circular entre um envoltório e a
15 parede de formação de um furo de sondagem, especialmente quando poços aproximadamente horizontais estão envolvidos, pode ser muito difícil ou impossível obter-se completo enchimento da coroa circular com um material de moldagem.

A razão para esta condição é essencialmente que um fluido
20 presente no lado de baixo do envoltório é difícil de drenar completamente. Este fluido pode incluir fluido de perfuração.

O fluido presente em dita coroa circular, durante a cura do material de moldagem e, em particular, o fluido presente na parte inferior da coroa circular, poderiam formar um canal ao longo do furo de sondagem, que poderia estender-se
25 tão longe que se conectaria com diferentes zonas do furo de sondagem.

É óbvio que os canais desta espécie são indesejáveis, visto que um transporte de fluido incontrollável pode ocorrer no canal. Por exemplo, a água de formação de uma zona pode escoar para dentro de uma zona de produção de petróleo próxima.

É conhecido o uso de um material expansível para fechar uma coroa circular. Assim, a patente norueguesa 312478 descreve um obturador que é feito de um material intumescível. Após o obturador ter sido colocado em um local desejado, o material do obturador absorve um fluido e, desse modo, intumesce-se até selar a coroa circular.

O documento WO 2004067906 descreve um método de vedação de envoltórios ou forros em um poço com o objetivo de eliminar o processo de cimentação. O documento WO 2004074621 descreve um sistema ou um método para manter isolamento zonal em um poço. Contudo, os documentos WO 2004067906 e WO 2004074621 não revelam um dispositivo e/ou método tal como compreendido pela presente invenção e que será descrito a seguir.

A invenção tem como objetivo remediar ou reduzir pelo menos uma das desvantagens da técnica anterior.

O objetivo é realizado de acordo com a invenção através das características especificadas na descrição abaixo e nas seguintes reivindicações.

A selagem de um vazio que é incompletamente enchido com um material de moldagem é realizada de acordo com a presente invenção colocando-se um material expansível dentro do vazio, que é para ser enchido com o material de moldagem. O material expansível então expande-se para dentro dos espaços que não estão enchidos com o material de moldagem, após o material de moldagem ter curado, tipicamente deslocando-se um fluido.

Quando, por exemplo, uma tubulação interna é para ser cimentada em um furo de sondagem, pelo menos um tampão conformado em luva é colocado, de modo que ele circunde a tubulação interna, antes da tubulação interna encontrar-se com o furo de sondagem.

Quando a tubulação interna tiver encontrada sua posição predeterminada dentro do furo de sondagem, a coroa circular circundando a

tubulação interna é enchida com fluido de perfuração, o material expansível tentando, a um certo grau, centralizar a tubulação interna dentro do furo de sondagem.

Quando um material de moldagem, normalmente na forma de concreto, escoar então para dentro da coroa circular, o fluido presente na coroa circular é essencialmente deslocado quando o volume enche com concreto.

Tornou-se difícil, entretanto, drenar todo o fluido para longe da coroa circular e algum fluido acumula-se no fundo da coroa circular. Após a moldagem, o tampão conformado em luva de material expansível fica parcialmente neste fluido e parcialmente embutido no material de moldagem.

O material expansível expandir-se-á, por exemplo, devido o intumescimento sob contato com o fluido ou por difusão do fluido para dentro das aberturas do material expansível. O fluido adjacente é deslocado pelo material expansível, que, desse modo, tem o efeito de que, por exemplo, um canal fluido da parte inferior de uma coroa circular ser fechado.

O material expansível pode ser formado, por exemplo, por um material intumescível ou por um material difusível semelhante a espuma, que é comprimido antes de ser colocado dentro do furo de sondagem, as cavidades dentro do material enchendo-se completamente com o fluido com o tempo, por meio do que o material se expande. O material expansível pode ser projetado para expandir-se em contato com, por exemplo, água, óleo, gás ou outros materiais adequados.

Um material intumescível pode ser selecionado, por exemplo, do grupo incluindo um polímero elástico, tal como borracha EPDM, estireno/butadieno, borracha natural, borracha de monômero de etileno/propileno, borracha de monômero de estireno/propileno/dieno, borracha de etileno/acetato de vinila, borracha de acrilonitrila/butadieno hidrogenada, borracha de acrilonitrila/butadieno, borracha de isopreno, borracha de cloropreno ou polinorborneno. O material intumescível pode

ainda incluir misturas dos materiais mencionados, possivelmente com a
adição de outros materiais dissolvidos ou misturados, tais como fibra de
celulose, como é descrito na Patente U.S. No. 4.240.800. Outras alternativas
podem ser uma borracha em uma mistura mecânica com cloreto de polivinila,
5 metacrilato de metila, acrilonitrila, acetato de etila ou outros polímeros que se
expandam em contato com óleo.

Um material difusível pode ser selecionado do grupo incluindo
borracha nitrílica. Como mencionado acima, o material difusível é feito de um
material elástico com uma considerável parte de cavidades fechadas, o
10 material permitindo a difusão de um fluido através do material para dentro das
cavidades.

Os materiais expansíveis podem ser providos com um ou mais
reforços, por exemplo, na forma de um pano fibroso.

A seguir é descrito um exemplo não-limitativo de um método
15 e forma de realização preferidos, que são visualizados nos desenhos
esquemáticos anexos, em que:

A Figura 1 mostra uma tubulação interna que é provida com
luvas de um material expansível e que é colocado em um furo de sondagem
aproximadamente horizontal no solo, o material de moldagem tendo sido
20 enchido dentro da coroa circular entre a tubulação interna e a parede de furo
de sondagem;

A Figura 2 mostra o mesmo que na Figura 1, após ter passado
algum tempo, o material expansível tendo selado uma abertura do material de
moldagem;

25 A Figura 3 mostra uma seção I-I da Figura 1; e

A Figura 4 mostra uma seção II-II da Figura 2.

Nos desenhos, o numeral de referência 1 identifica uma
tubulação interna que é localizada em um furo de sondagem 2 de uma
formação 4.

A tubulação interna 1 é envolta por diversas luvas 6, feitas de um material expansível.

As luvas 6 são ajustadas na tubulação interna 1 antes da tubulação interna encontrar o furo de sondagem 2 e as luvas 6, desse modo, ajudam a tubulação interna 1 a não se assentar completamente no fundo do furo de sondagem 2.

Mais vantajosamente, a luva 6 é provida com um material de pano externamente penetrável, preferivelmente durável 8. Este material pode também conter reforço na forma de corpos metálicos ou fibra sintética. O material de pano penetrável 8 inibe a expansibilidade da luva 6 somente em um grau insignificante.

Após a tubulação interna 1 ter sido colocada no furo de sondagem 2, o material de moldagem 10, aqui concreto, enche um vazio 12 na forma de uma coroa circular, entre a tubulação interna 1 e o furo de sondagem 2, vide figura 1.

Como é evidente pelas Figuras 1 e 3, a coroa circular 12 não é completamente enchida com material de moldagem 10, visto que algum fluido de perfuração 14 está presente na parte inferior da coroa circular 12.

Este fluido de perfuração 14, que não foi deslocado pelo material de moldagem 10, tem o efeito de que um canal permitindo o fluxo 16 é formado ao longo do furo de sondagem 2.

Após algum tempo, o material expansível da luva 6 expandiu-se, através da influência do fluido de perfuração 14, por exemplo, e deslocou o fluido de perfuração 14 presente entre a luva 6 e o furo de sondagem 2, vide Figuras 2 e 4. O material expansível da luva 6 agora contata a parede do furo de sondagem 2, desse modo selando o canal longitudinal 16 ao fluxo de fluido.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para expandir-se para dentro de um espaço (16) de um furo de sondagem (2), o espaço (16) sendo pelo menos parcialmente definido por um material de moldagem (10), disposto dentro do furo de sondagem (2), caracterizado pelo fato de compreender:
- 5 um elemento anular (6), disposto em um elemento tubular (1) dentro do furo de sondagem (2); e
- um material expansível, capaz de estender-se de um estado retraído para um estado expandido em resposta ao contato com um fluido.
- 10 2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do espaço (16) ser pelo menos parcialmente definido pela parede de furo de sondagem (2).
3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do espaço (16) ser pelo menos parcialmente definido pelo elemento
- 15 tubular (1).
4. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato do espaço (16) pelo menos parcialmente reter um fluido.
5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado
- 20 pelo fato do material de moldagem (10) compreender concreto curado.
6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do espaço (16) compreender um canal alongado definido pelo material de moldagem (10), o elemento tubular (1) e a parede do furo de sondagem (2).
- 25 7. Método para fornecer uma barreira em um espaço (16) em um furo de sondagem (2), o espaço (16) sendo pelo menos parcialmente definido por um material de moldagem (10), disposto dentro do furo de sondagem (2), caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:
- ajustar uma luva anular formada por um material expansível

(6) em uma tubulação (1), de modo que a tubulação (1) é envolta pelo material expansível (6);

- colocar a tubulação (1) envolta pelo material expansível (6) no furo de sondagem (2);

5 - escoar o material de moldagem (10) dentro de um vazio (12), em que o vazio (12) é formado como uma coroa circular entre a tubulação (1) e a parede do furo de sondagem (2), e em que um ou mais espaços (16) não enchidos com o material de moldagem (10) estão presentes no vazio (12);

10 em que o material expansível (6) se expande devido ao intumescimento sob contato com o fluido presente no, ou em cada, espaço (16) ou por difusão do fluido presente no, ou em cada, espaço (16) para dentro das aberturas do material expansível (6), por meio do que o material expansível (6) pode estender-se para dentro do espaço (16).

15 8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato da tubulação (1) ser ajustada com diversas luvas feitas de material expansível (6), em as luvas anulares feitas de material expansível (6) são colocadas em intervalos substancialmente regulares ao longo do comprimento da tubulação (1).

20 9. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato do material expansível (6) estender-se para dentro do, ou de cada, espaço (16), após o material de moldagem (10) ter curado.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de que o, ou cada, espaço (16) forma um ou mais canais permitindo o fluxo.

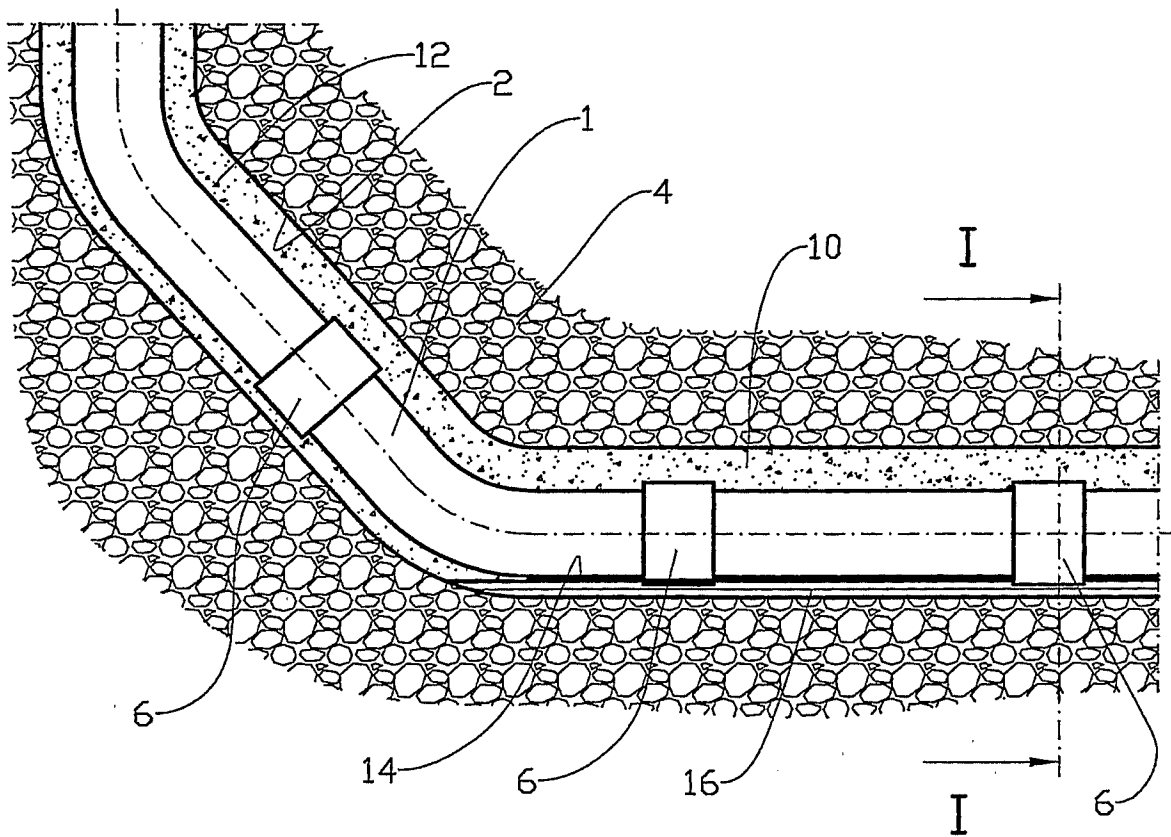
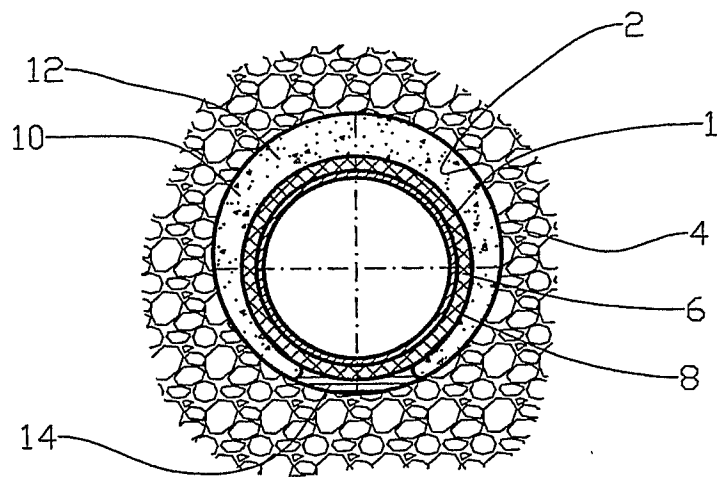
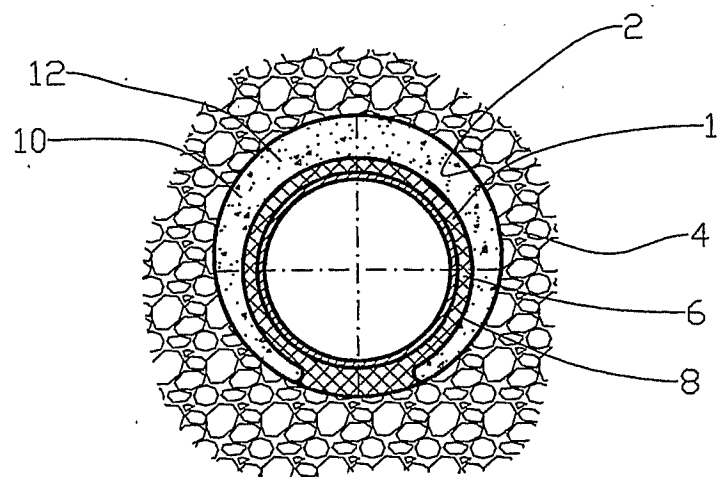


Fig. 1



I-I

Fig. 3



II-II

Fig. 4