



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

(21) **PI0806663-9 A2**



(22) Data de Depósito: 13/01/2008
(43) Data da Publicação: 06/09/2011
(RPI 2122)

(51) *Int.Cl.:*
E21B 33/12

(54) **Título:** OBTURADOR DE EXPANSÃO DE CORPO DIVIDIDO

(30) **Prioridade Unionista:** 03/01/2008 US 11/968,899,
16/01/2007 US 60/880,630

(73) **Titular(es):** Baker Hughes Incorporated

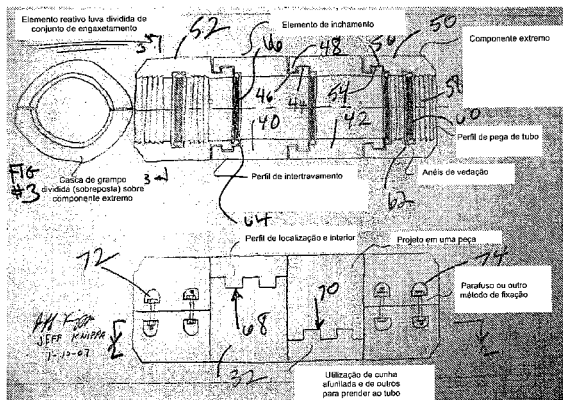
(72) **Inventor(es):** Edward T. Wood, Jeffrey L. Knippa, Larry D. Johnson, Mark J. Knebel

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2008050952 de
13/01/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/089115de
24/07/2008

(57) **Resumo:** OBTURADOR DE EXPANSÃO DE CORPO DIVIDIDO. A presente invenção refere-se a um sistema de obturador de expansão utiliza módulos que podem ser unidos juntos e montados sobre um tubular utilizando uma divisão vertical que pode ser trazida fechada com um pino afunilado (28) em alças que se superpõem (18-20). Os pinos são circunferencialmente espaçados, separados, como entre módulos adjacentes. Anéis extremos (52, 50) podem proteger os módulos quanto a correrem para dentro e atuarem como barreiras de extrusão durante e depois que o expansão está completo. As extremidades de módulo podem ser superpostas em uma maneira de intertravamento, que permite que diversos elementos sejam unidos juntos para fazer um conjunto de obturador tão longo quanto desejado, com qualquer combinação de elementos de expansão (32) em um único conjunto de obturador. opcionalmente, ranhuras interiores no material de expansão podem manter vedações de anel partido ou vedações de tipo anel-O que são deslizadas sobre uma extremidade do tubular antes que um módulo seja fixado. Os elementos de vedação podem ser disparados com água ou hidrocarbonetos, ou com outros materiais já no furo de poço ou introduzidos para ele, ou outras superfícies ou gatilhos atuados de maneira localizada.





PI0806663-9

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**OBTURADOR DE EXPANSÃO DE CORPO DIVIDIDO**".

Campo das invenções

5 A presente invenção refere-se a obturadores de fundo de poço e, mais particularmente, aqueles com elementos que incham e que têm um corpo dividido com um projeto que permite que diversos elementos sejam unidos juntos para fazer um conjunto de obturador que pode ser montado e preso sobre um tubular e vedar um espaço anelar circundante.

Antecedentes da invenção

10 Os obturadores são utilizados para isolamento da zona de fundo de poço. Eles são disponíveis em uma variedade de projetos, e são integrados em uma coluna tubular para posicionamento adequado em um furo de poço. Alguns são ajustados com pressão e outros com força aplicada a partir da coluna tubular à qual eles são presos. Mais recentemente foram desenvolvidos obturadores, os quais incham na presença de fluidos no ou adicionados ao furo de poço. Alguns destes obturadores incham na presença de água e outros na presença de hidrocarbonetos. Tais obturadores podem ser utilizados em revestimentos ou colunas tubulares que correm através do revestimento.

20 Estes obturadores de expansão são pré-fabricados em um tubo curto que pode fazer parte de uma coluna mais longa. Genericamente, o elemento de expansão é envolvido ao redor do tubo curto ligado e curado diretamente à parede exterior da junta curta. Outros projetos utilizaram um material de expansão sobre uma carcaça cilíndrica que é deslizada sobre o revestimento ou tubulação. Contudo, tais projetos são um comprimento ajustado e não fornecem um dispositivo de unir segmentos adicionais para fazer um obturador mais longo ou combinar ao mesmo tempo água e elastômeros que incham em óleo em um único conjunto de obturador. Também o alojamento rígido pode provocar problemas descendo no furo e podem fazer difícil a vedação entre o alojamento e o corpo tubular. Em essência eles atuam como uma barreira no anel, porém não como uma vedação de pressão entre seções do furo de poço. Protetores de fixação de tubo que prendem ao tubo

de perfuração são utilizados para proteger o revestimento de desgaste provocado por girar e dar movimento alternativo ao tubo de perfuração. Um exemplo de tal protetor de tubo de tipo grampo é a USP 4.266.578.

A presente invenção fornece uma vedação de expansão que tem
5 uma divisão para permitir circundar o tubular e prendê-la ao tubular. Ela tem um projeto modular que pode utilizar um aspecto de intertravamento entre módulos de vedação. Módulos de diversos elementos podem ser unidos juntos para fazer o conjunto de obturador tão longo quanto desejado, todos utilizando expansão com óleo, todos com expansão com água ou alguma combinação de elementos com expansão com óleo e com água. Anéis extremos
10 podem servir para proteger o conjunto durante operação e para atuar como barreiras de extrusão uma vez que o obturador esteja em posição e os elementos estejam inchados. Os módulos podem ter um corpo embutido que fecha ao redor de um tubular com alças afuniladas deslocadas, que podem ser trazidas juntas com um pino afunilado que é acionado para a posição
15 para apertar o elemento sobre o tubular. Comprimento em excesso do pino afunilado é aparado para permitir que elementos adicionais sejam adicionados, os quais intertravam com o elemento instalado anteriormente. Os pinos e as juntas que eles fecham são circunferencialmente deslocados para impedir trajetos diretos de vazamento através de e entre módulos. O projeto dividido também permite que estes conjuntos de obturador sejam instalados sobre tubulares diferentes de revestimento, tais como peneiras de areia, tubos de perfuração, ou outras ferramentas com um perfil redondo. Estes e outros aspectos da presente invenção serão mais facilmente entendidos por
20 aqueles versados na técnica a partir de uma revisão da modalidade preferida e dos desenhos associados ao reconhecer que o escopo completo da invenção deve ser determinado pelas reivindicações anexadas abaixo.

Sumário da invenção

Um sistema de obturador de expansão utiliza módulos que podem ser unidos juntos e montados sobre um tubular utilizando uma divisão
30 vertical que pode ser trazida fechada com um pino afunilado em alças que se superpõem. Os pinos são circunferencialmente espaçados separados

como entre módulos adjacentes. Anéis extremos podem proteger os módulos para operação para dentro e atuar como barreiras de extrusão durante e depois que a expansão está completa. As extremidades do módulo podem ser superpostas em uma maneira de intertravamento, que permite que diversos elementos sejam unidos juntos para fazer o conjunto de obturador tão longo quanto desejado, com qualquer combinação de elementos de expansão em um único conjunto de obturador. Opcionalmente, ranhuras interiores no material de expansão podem manter vedações de anel partido ou vedações de tipo anel-O que são deslizadas sobre uma extremidade tubular antes que um módulo seja fixado. Os elementos de vedação podem ser disparados com água ou hidrocarbonetos, ou com outros materiais já no furo de poço, ou introduzidos para ele, ou outra superfície, ou gatilhos atuados de maneira localizada.

Breve descrição dos desenhos

A figura 1 é uma vista exterior de um par de módulos de vedação entre componentes extremos de retenção;

A figura 2 é uma vista em corte através das linhas 2-2 da figura 1;

A figura 3 é um corte através das linhas 3-3 da figura 2; e

A figura 4 é uma vista em perspectiva de um tipo de corpo em concha que pode ser utilizado com um módulo de vedação de expansão dividido.

Descrição detalhada de modalidade preferida

O obturador da presente invenção é preferivelmente um projeto modular que pode ser fixado ao redor de um tubular. Em uma apresentação esquemática, a figura 4 ilustra os componentes básicos: um corpo 10 pode ser feito em duas peças 12 e 14, mantidas juntas por uma articulação 16. Opcionalmente, as peças 12 e 14 podem ser uma construção integrada que pode flexionar o suficiente para manter o corpo 10 ao redor de um tubular, ao mesmo tempo em que elimina a articulação 16. Projeções deslocadas, 18 e 20, são projetadas para se aninharem quando fechadas ao redor de um tubular. Aberturas aninhadas de maneira progressivamente mais estreita 22,

24 e 26 aninham com suas contrapartidas que não são mostradas para permitir que o pino afunilado 28 seja trazido para uma posição onde ele aperta o corpo 10 tanto quanto possível ao tubular, e então o pino afunilado é aparado em nível com a extremidade 30. Preferivelmente o corpo 10 é circundado por um elemento de expansão 32 no exterior e 34 no interior e indo tão longe quanto cobrindo projeções deslocadas 18 e 20 enquanto ainda permite que elas se aproximem uma da outra e sejam trazidas juntas de maneira firme quando o pino 28 é acionado para o lugar. A utilização de material de expansão 34 no interior é também opcional, porém é preferida para uma relação de vedação aprimorada com o tubular ao qual ele está sendo ligado. Projetos alternativos podem ser utilizados. Por exemplo, vedações de anel-O podem ser primeiro avançadas sobre uma extremidade de um tubular que deve ser fixado com o corpo 10 e o corpo 10 pode ter ranhuras internas tais como 36, que aceitam tais anéis de vedação pré-posicionados para ter uma vedação interior entre o tubular e o corpo 10. Opcionalmente, se o corpo 10 é exposto, ele pode ter um ou mais recessos 38 que são mais profundos do que os recessos 36, para permitir que linhas de controle e outros condutos atravessem o conjunto quando o elemento 32 inchou. Desta maneira as linhas de controle ou cabos podem estar dentro de ranhuras 38 enquanto ainda estando vedados contra o tubular em virtude de vedações nas ranhuras 36. Ranhuras verticais 38 precisarão ser alinhadas se diversos módulos, tal como mostrado na figura 2 são montados juntos.

A figura 2 ilustra a abordagem modular de utilizar diversos componentes que são conectados do tipo que está mostrado de maneira esquemática na figura 4. Para clareza o corpo 10, que é preferivelmente embutido em um material de expansão, não está ilustrado. Ao invés disto, o que está mostrado são módulos 40 e 42. O módulo 40 tem um anel 44 que se ajusta em uma ranhura no módulo 46 para dar aos módulos uma relação de superposição e intertravamento no conjunto para o tubular subjacente. Preferivelmente cada módulo tem este aspecto de conexão extrema, de modo que dois ou mais módulos possam ser montados em uma relação de intertravamento sobre o tubular subjacente. Nas extremidades do conjunto módu-

lo existe preferivelmente um anel extremo tal como 50 e 52. Um anel 54 no módulo 42 engata uma ranhura 56 no módulo 50. Preferivelmente o mesmo arranjo deve ser encontrado em uma conexão entre o anel extremo 52 e o módulo 40. Os anéis extremos 50 e 52 têm, preferivelmente, um perfil de dente interior 58 para uma melhor pega do tubular subjacente e um ou mais anéis 60 em uma ranhura correspondente 62 para fechar qualquer trajeto de vazamento ao longo do tubular subjacente. Novamente, estes aspectos são opcionais, e podem ser colocados em uma extremidade ou em ambas as extremidades, ou eliminados juntos. Como outra opção, uma ranhura vertical pode ser colocada no interior dos anéis extremos 50 e 52 para permitir que linhas de controle e cabos de todos os tipos atravessem o conjunto ao longo do tubular subjacente enquanto isolado, de modo a não formar um trajeto de vazamento para fluidos de poço.

Cada módulo 40 ou 42, por exemplo, pode ter uma ranhura circular 64 que pode prender sobre um anel de vedação 66 que deve ser dividido e colocado ao redor do tubular, ou esticado e aplicado sobre a extremidade do tubular e localizado de maneira estratégica em posição, de modo que a ranhura 64 irá fechar sobre ele quando um módulo é ajustado ao tubo subjacente.

A figura 1 mostra que fechamentos verticais adjacentes 68 e 70 são deslocados circunferencialmente, semelhante às divisões de uma pilha de anéis de pistão em um cilindro, para impedir que um trajeto alinhado exista e ainda reduzir a possibilidade de vazamento sob pressão diferencial. A figura 1 também mostra como o material de expansão 32 sobre o exterior cobre as projeções deslocadas 18 e 20 e caudas de andorinha em si mesmo quando o módulo, tais como 40 ou 42, é preso ao tubular subjacente.

A figura 3 mostra que os anéis extremos 50 e 52 podem ser um anel partido ou em duas ou mais peças que são articuladas para fazer com que a montagem ao tubular subjacente vá mais rápido. A figura 1 mostra como os grampos externos 72 e 74 são preferivelmente deslocados circunferencialmente de um fechamento vertical adjacente tal como 68 ou 70.

Aqueles versados na técnica irão apreciar que o material de ex-

pansão em cada módulo não precisa ser idêntico. O material de expansão nos módulos pode responder a água ou hidrocarboneto ou algum outro estímulo comum. Os materiais podem também ser formulados de tal modo que o expansão aconteça mais rápido no meio de uma quantidade de módulos e vá até as extremidades furo acima e fundo de poço, em uma maneira para deslocar fluidos de poço de modo a não aprisioná-los durante o expansão. Em uma dada pilha de módulos, alguns podem responder a diferentes estímulos do que outros. Em cada módulo é preferido ter o material de expansão posicionado sobre o exterior e o interior de um corpo 10 de tal modo que o expansão faça o material crescer em direções opostas para vedar contra o revestimento ou tubulação, ou furo aberto no exterior e contra o tubular interno sobre o qual o módulo foi preso.

A descrição acima é ilustrativa da modalidade preferida, e diversas modificações podem ser feitas por aqueles versados na técnica sem se afastar da invenção, cujo escopo deve ser determinado do escopo literal e equivalente das reivindicações abaixo.

REIVINDICAÇÕES

1. Obturador para utilização em fundo de poço em um furo de poço sobre um tubular, que compreende:

5 pelo menos um alojamento dividido longitudinalmente, adaptado para ser colocado sobre o tubular, ainda compreendendo dispositivo de fixação para suportar em vedação o dito alojamento ao tubular;

pelo menos um elemento não-inflável de expansão dividido longitudinalmente, adjacente ao dito alojamento para vedação seletiva do furo de poço.

10 2. Obturador da reivindicação 1, em que o dito alojamento é articulado.

3. Obturador da reivindicação 1, em que o dito elemento é colocado em lados opostos de dito alojamento para contato com o tubular e o furo de poço.

15 4. Obturador da reivindicação 1, em que o dito dispositivo de fixação compreende uma pluralidade de alças adjacentes a dita divisão longitudinal que aninham quando trazidas juntas.

20 5. Obturador da reivindicação 4, em que as ditas alças são formadas para reduzir o diâmetro de dito alojamento,

um elemento alongado afunilado que interage com ditas alças para reduzir um diâmetro do alojamento quando ele é avançado através de alças aninhadas.

25 6. Obturador da reivindicação 1, em que o dito pelo menos um elemento compreende uma pluralidade de elementos que incham com diferentes estímulos.

7. Obturador da reivindicação 1, em que o dito pelo menos um elemento compreende uma pluralidade de elementos que incham em diferentes velocidades.

30 8. Obturador da reivindicação 1, em que dito alojamento compreende uma ranhura circunferencial; e uma vedação montada em dita ranhura para vedar contra o tu-

bular.

9. Obturador da reivindicação 3, em que o dito elemento compreende uma ranhura axial voltada para o tubular para vedar ao redor de uma ou mais linhas que passam através dela.

5 10. Obturador da reivindicação 1, em que o dito alojamento compreende uma ranhura axial voltada para o tubular para vedar ao redor de uma ou mais linhas que passam através dela.

11. Obturador da reivindicação 1, em que o dito elemento é intertravado ao dito alojamento.

10 12. Obturador da reivindicação 11, em que o dito intertravamento compreende um anel sobre um que se estende para o interior de uma ranhura sobre o outro.

13. Obturador da reivindicação 11, em que o dito elemento e dito alojamento são axialmente empilhadas.

15 14. Obturador da reivindicação 11, que ainda compreende um anel de vedação entre dito elemento e dito alojamento.

15. Obturador da reivindicação 13, em que o dito pelo menos um elemento compreende uma pluralidade de elementos, com pelo menos dois que intertravam um com o outro.

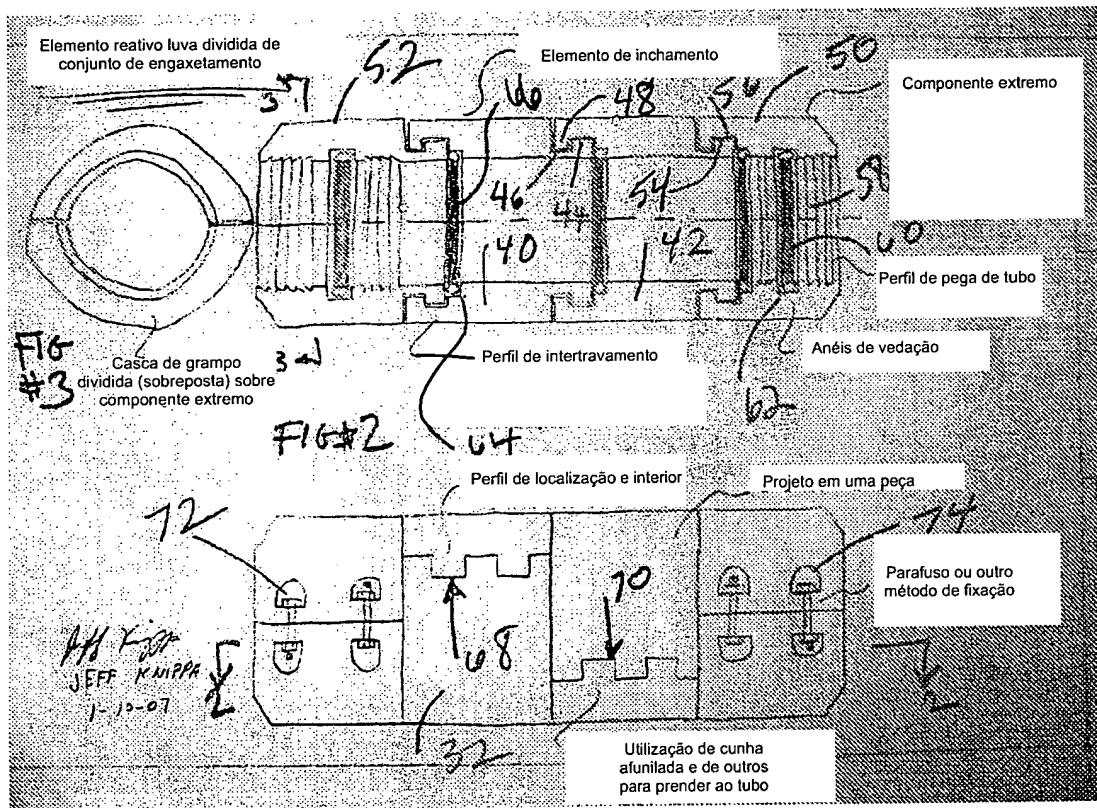
20 16. Obturador da reivindicação 15, em que o dito pelo menos um alojamento compreende pelo menos dois alojamentos que são axialmente espaçados separados e que circundam pelo menos dois elementos.

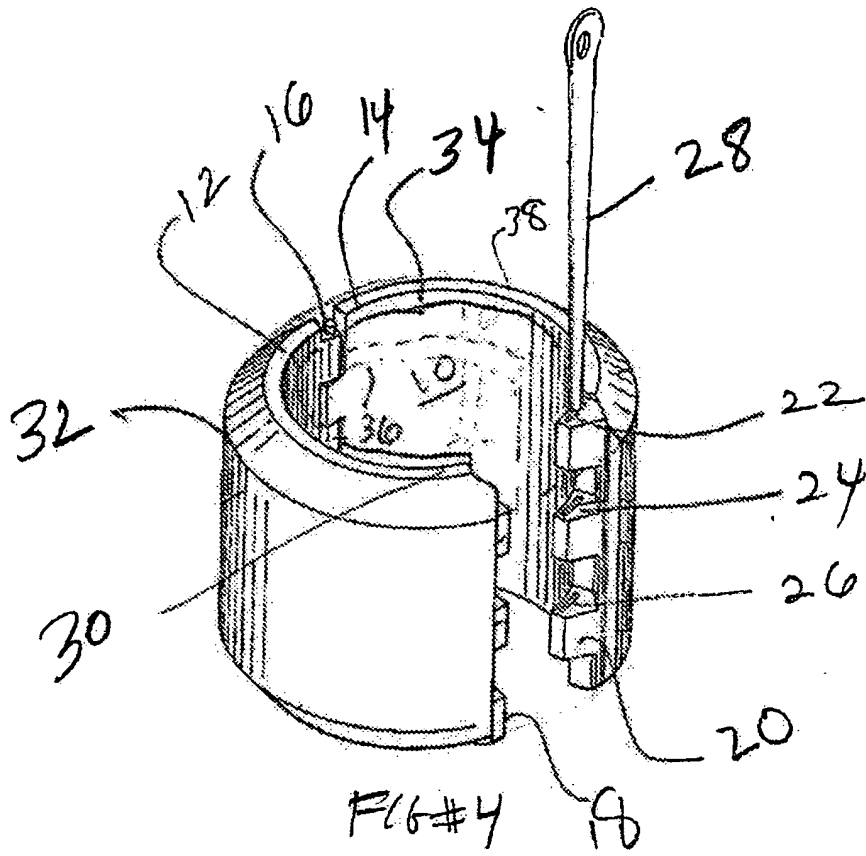
17. Obturador da reivindicação 16, em que os ditos elementos ainda compreendem um anel de vedação entre eles.

25 18. Obturador da reivindicação 13, em que as ditas divisões longitudinais são circunferencialmente deslocadas.

19. Obturador da reivindicação 1, em que o dito alojamento compreende um perfil de pega para engatar o tubular.

30 20. Obturador da reivindicação 13, em que o dito alojamento compreende um perfil de pega para engatar o tubular.





RESUMO

Patente de Invenção: "OBTURADOR DE EXPANSÃO DE CORPO DIVIDIDO".

A presente invenção refere-se a um sistema de obturador de
5 expansão utiliza módulos que podem ser unidos juntos e montados sobre
um tubular utilizando uma divisão vertical que pode ser trazida fechada com
um pino afunilado (28) em alças que se superpõem (18-20). Os pinos são
circunferencialmente espaçados, separados, como entre módulos adjacen-
tes. Anéis extremos (52, 50) podem proteger os módulos quanto a correrem
10 para dentro e atuarem como barreiras de extrusão durante e depois que o
expansão está completo. As extremidades de módulo podem ser superpos-
tas em uma maneira de intertravamento, que permite que diversos elemen-
tos sejam unidos juntos para fazer um conjunto de obturador tão longo quan-
to desejado, com qualquer combinação de elementos de expansão (32) em
15 um único conjunto de obturador. Opcionalmente, ranhuras interiores no ma-
terial de expansão podem manter vedações de anel partido ou vedações de
tipo anel-O que são deslizadas sobre uma extremidade do tubular antes que
um módulo seja fixado. Os elementos de vedação podem ser disparados
com água ou hidrocarbonetos, ou com outros materiais já no furo de poço ou
20 introduzidos para ele, ou outras superfícies ou gatilhos atuados de maneira
localizada.