



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

(21) PI 0903110-3 A2



* B R P I 0 9 0 3 1 1 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 02/06/2009

(43) Data da Publicação: 19/11/2013

(RPI 2237)

(51) *Int.Cl.:*

E21B 17/02

E21B 23/02

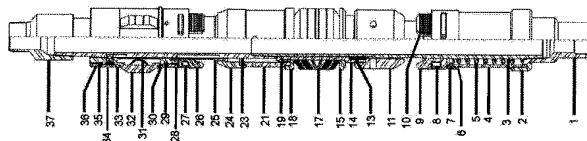
F16L 21/00

(54) Título: OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE
ASSENTAMENTO MECÂNICO

(73) Titular(es): Weatherford Indústria e Comércio Ltda

(72) Inventor(es): Mark L. Wyatt, Tri T. Nguyen

(57) Resumo: OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO. É descrito um obturador de produção de assentamento mecânico que apresenta em uma primeira modalidade assentamento e desassentamento mecânico, dupla ancoragem realizada por cunhas posicionadas acima e abaixo dos elementos de vedação e um by-pass temporário que reduz o efeito do pistão durante a descida e a retirada do poço. Em uma segunda modalidade, o obturador apresenta as características construtivas do obturador descrito na primeira modalidade e adicionalmente uma junta de expansão integrada ao corpo do obturador que compensa os movimentos do obturados na coluna de produção.



OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção diz respeito a um obturador de produção de assentamento mecânico. Mais especificamente compreende um
5 obturador adequado para operações de injeção de vapor, podendo também ser utilizado em operações normais de poço (standard), com assentamento e desassentamento mecânico por rotação pelo mandril do obturador, com dupla ancoragem por conjunto de cunhas posicionado acima e também abaixo dos elementos de vedação, cujo
10 conjunto de cunhas posicionado acima contém cunhas sem gumes de destravamento (ancoragem) que facilitam o desassentamento do conjunto de cunhas superiores, apresentando adicionalmente um by-pass temporário que reduz o efeito de pistoneio (*swabbing*) durante a descida e retirada do poço.

15 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Obturador é um mecanismo colocado no poço para obstruir o espaço anular entre o revestimento do poço e a tubulação, de modo que todos os fluidos do reservatório subam somente pela tubulação.

A literatura técnica apresenta diversas configurações construtivas
20 para obturadores, mas existe ainda a necessidade de prover um obturador com assentamento e desassentamento mecânico por rotação pelo mandril do obturador, com dupla ancoragem e com um by-pass temporário que reduz o efeito de pistoneio (*swabbing*) durante a descida e retirada do poço, requerendo também a integração de
25 uma junta de expansão para sozinho compensar os movimentos na coluna de produção, tal obturador de produção de assentamento mecânico sendo descrito e reivindicado no presente pedido.

SUMÁRIO

Em uma primeira modalidade, o obturador de produção de assentamento mecânico apresenta assentamento e desassentamento mecânico, dupla ancoragem realizada por cunhas posicionadas acima e abaixo dos elementos de vedação e um by-pass temporário que
5 reduz o efeito do pistão durante a descida e a retirada do poço.

Em uma segunda modalidade, o obturador apresenta adicionalmente uma junta de expansão integrada, que compensa os movimentos do obturador na coluna de produção.

É característica da invenção um obturador de produção de
10 assentamento mecânico que permite operações de injeção de vapor contínuo ou cíclico, com temperatura de até 315°C e pressão máxima de 3.000 psi, podendo também ser utilizado em operações normais de produção de petróleo (standard).

É característica da invenção um obturador de produção de
15 assentamento mecânico que necessita de apenas $\frac{1}{4}$ de volta para o assentamento.

É característica da invenção um obturador de produção de assentamento mecânico dotado de um sistema de dupla ancoragem, com cunhas posicionadas acima e abaixo dos elementos de vedação,
20 o que permite reter os esforços provocados pela pressão acima ou abaixo do obturador, de forma que os elementos de vedação permaneçam energizados, sem a necessidade da coluna estar em tração ou compressão.

É característica da invenção um obturador de produção de
25 assentamento mecânico dotado de um sistema com cunhas de desassentamento que permite esforços minimizados no desassentamento do obturador.

É característica da invenção um obturador de produção de

assentamento mecânico que possibilita desassentamento de emergência, por tração, com valores de cisalhamento variáveis através de desassentamento secundário por cisalhamento de pinos em pista J.

5 É característica da invenção um obturador de produção de assentamento mecânico dotado de um by-pass que permanece aberto enquanto o obturador não estiver assentado e fecha posteriormente quando o obturador resultar assentado, com o fechamento do by-pass ocorrendo por bloqueio através de um selo de vedação.

10 É característica da invenção um obturador de produção de assentamento mecânico que, de forma opcional, apresenta uma junta de expansão incorporada ao próprio obturador, que compensa o movimento de contração e de expansão da coluna provocados pela variação de temperatura e pressão durante as operações no poço,
15 sendo liberada com segurança, por rotação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 apresenta vista em corte do obturador descrito na primeira modalidade.

A figura 2 apresenta vista em corte do obturador com junta de
20 expansão integrada, conforme descrito na segunda modalidade.

A figura 3 apresenta vista em perspectiva do obturador com junta de expansão integrada.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

O obturador de produção de assentamento mecânico, objeto da
25 presente invenção, compreende duas modalidades: em uma primeira modalidade, o obturador apresenta assentamento e desassentamento mecânico, dupla ancoragem realizada por cunhas posicionadas acima e abaixo dos elementos de vedação e um by-pass temporário que

reduz o efeito do pistão durante a descida e a retirada do poço.

Em uma segunda modalidade, o obturador apresenta adicionalmente uma junta de expansão integrada, que compensa os movimentos do obturador na coluna de produção.

5 Na primeira modalidade, conforme apresentado na figura 1, o obturador de produção de assentamento mecânico, objeto da presente invenção, apresenta a partir da porção extrema superior, um adaptador superior (1) vinculado ao mandril superior (3) através de rosca autovedante e disposto em posição coaxial com dito mandril superior (3).
10

Na seqüência é disposta a tampa (2) do alojamento da mola vinculada ao alojamento (4) da mola (5) por rosca paralela e disposta sobre o adaptador (1), sobre o alojamento da mola (4) e sobre a mola (5).

15 Um mandril superior (3) é vinculado ao adaptador superior (1) e ao mandril com rasgo J (23) através de rosca autovedante, em disposição coaxial com o adaptador superior (1) e com o mandril com rasgo J (23).

Na seqüência, o alojamento (4) da mola (5) é vinculado, através
20 de rosca paralela, à tampa (2) do alojamento da mola e à gaiola (6) das cunhas superiores e disposto sobre a mola (5).

A mola (5) é suportada pelo adaptador superior (1), mandril superior (3); alojamento (4) e anel retentor (7), dita mola (5) é disposta sobre o mandril superior (3) e o alojamento (4).

25 A seguir é posicionada a gaiola (6) das cunhas superiores, vinculada ao alojamento da mola (4) através de rosca paralela, dita gaiola (6) das cunhas superiores é disposta sobre o anel retentor (7) da mola.

O anel retentor (7) da mola (5) é suportado pelo mandril superior (3), alojamento da mola (4) e gaiola (6) das cunhas superiores (9).

Na seqüência, é disposta a mola (8) posicionada sobre a cunha superior (9) e sob o alojamento das cunhas superiores (6). Na
5 seqüência, é posicionada a cunha superior (9) disposta sobre o mandril superior (3) e sob o alojamento das cunhas superiores (6) e mola (8).

Uma cunha de destravamento (10) é disposta sobre o mandril superior (3) e sob o alojamento das cunhas superiores (6) e a mola
10 (8). Em seguida é disposto o cone superior (11) vinculado ao mandril dos elementos de vedação (14) mediante rosca paralela, dito cone superior (11) é disposto sobre o mandril superior (3), sobre o selo (13) e mandril dos elementos de vedação (14).

O selo (13), suportado pelo cone superior (11) e mandril dos
15 elementos de vedação (14), é disposto sobre o mandril dos elementos de vedação (14), dito mandril dos elementos de vedação (14) vinculado ao cone superior (11) e à porca do mandril do elemento de vedação (19) através de rosca paralela, disposto sobre o mandril superior (3) e selo (13).

20 Na seqüência, é posicionado o mandril dos elementos de vedação (14), vinculado ao cone superior (11) e a porca do mandril do elemento de vedação (19) através de rosca paralela, disposto sobre o mandril superior (3) e selo (13).

Em seqüência suportado pelo mandril dos elementos de vedação
25 (14) e o elemento de vedação (16) ou o elemento de vedação (171) é disposto o anel calibre superior (15) disposto sobre o mandril dos elementos de vedação (14).

Para serviço standard – serviço caracterizado por meio,

temperatura e pressão padrões, para poços de petróleo -, um elemento de vedação de extremidade (16) e um elemento de vedação central (17) são suportados pelo mandril dos elementos de vedação (14), anel calibre superior (15) e anel calibre inferior (18), ditos
5 elementos de vedação (16 e 17) suportados pelo mandril dos elementos de vedação (14).

Alternativamente, para serviço com vapor, o elemento de vedação central (171) é disposto sobre o mandril dos elementos de vedação (14).

10 Na seqüência, contém o anel calibre inferior (18), vinculado ao retentor do elemento de vedação (21) através de rosca paralela, e disposto sobre o mandril dos elementos de vedação (14) e o retentor dos elementos de vedação (21). A porca do mandril dos elementos de vedação (19) é vinculada ao mandril dos elementos de vedação (14)
15 através de rosca paralela, dita porca do mandril dos elementos de vedação (19) é disposta sobre o mandril superior (3).

Na seqüência, é posicionado o retentor do elemento de vedação (21), vinculado ao anel calibre inferior (18) e ao cone inferior (24) através de rosca paralela e disposto sobre a porca do mandril dos
20 elementos de vedação (19) e o mandril com rasgo J (23).

Na seqüência, contém o mandril com rasgo J (23), vinculado as peças: mandril superior (3); bucha de redução (37) através de rosca autovedante, disposto em posição axial com as peças: mandril superior (3); bucha de redução (37). Na seqüência, contém o cone
25 inferior (24), vinculado ao retentor dos elementos de vedação (21) através de rosca paralela e disposto sobre a peça: suporte das cunhas inferiores (25). Na seqüência, contém o suporte das cunhas inferiores (25), vinculado ao alojamento dos blocos de arraste (33) e

disposto sobre a peça: mandril com rasgo J (23). Na seqüência, contém a cunha inferior (26), simplesmente suportada pelas peças: suporte das cunhas inferiores (25); mola (27); gaiola das cunhas inferiores (28) e disposta sobre a peça: suporte das cunhas inferiores (25) e sob as peças: mola (27); gaiola das cunhas inferiores (28). Na seqüência, contém a mola (27), suportada pela cunha inferior (26) e gaiola das cunhas inferiores (28). Na seqüência, a gaiola das cunhas inferiores (28), é vinculada ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela e disposta sobre o alojamento dos blocos de arraste (33). Na seqüência, contém o parafuso (29), vinculado à gaiola das cunhas inferiores (28) através de rosca paralela, em posição radial, disposto em plano radial em relação à gaiola das cunhas inferiores (28). Na seqüência, contém o retentor dos blocos de arraste (30), suportado pelo bloco de arraste (32) e alojamento dos blocos de arraste (33). Na seqüência, contém a mola (31), suportada pelo bloco de arraste (32) e alojamento dos blocos de arraste (33), dita mola (31) disposta sobre o alojamento dos blocos de arraste (33) e sob o bloco de arraste (32).

Na seqüência, é disposto o bloco de arraste (32) suportado pelo retentor dos blocos de arraste (30), mola (31) e alojamento dos blocos de arraste (33), dito bloco de arraste (32) disposto sob o retentor dos blocos de arraste (30) e encaixado no alojamento dos blocos de arraste (33). Na seqüência, contém o alojamento dos blocos de arraste (33), vinculado ao suporte das cunhas inferiores (25), gaiola das cunhas inferiores (28) e retentor do pino do J (36) através de rosca paralela e disposto sob a gaiola das cunhas inferiores (28), retentor dos blocos de arraste (30), mola (31), bloco de arraste (32) e retentor dos pinos do J (36). Na seqüência, contém o pino do J (34),

suportado pelo alojamento dos blocos de arraste (33) e disposto em plano radial ao alojamento dos blocos de arraste (33). Na seqüência, contém o parafuso (35), vinculado ao retentor dos pinos do J (36) através de rosca paralela, em posição radial, disposto em plano radial
5 a peça: retentor dos pinos do J (36). Na seqüência, contém o retentor dos pinos do J (36), vinculado ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela e disposto sobre o alojamento dos blocos de arraste (33). Por último, contém a bucha de redução (37), vinculada ao mandril com rasgo J (23) através de rosca autovedante e
10 disposta em posição coaxial com o mandril com rasgo J (23).

Em uma segunda modalidade, conforme apresentado nas figuras 2 e 3, o obturador de produção de assentamento mecânico apresenta a mesma concepção construtiva do obturador descrito na primeira modalidade, com adaptações para acomodar adicionalmente uma
15 junta de expansão integrada.

O obturador de produção, de assentamento mecânico, com junta de expansão integrada, contém o adaptador superior (38), vinculado ao mandril de expansão (22) através de rosca autovedante, disposto em montagem coaxial com a peça: mandril de expansão (22). Na
20 seqüência, contém o parafuso de cisalhamento (40), vinculado ao sub superior com pista J (39), através de rosca paralela, em plano radial, no alojamento no sub superior com pista J (39). Na seqüência, contém o sub superior com pista J (39), vinculado ao alojamento do selo superior (1) através de rosca paralela, disposto sobre as peças:
25 alojamento do selo superior (1); selo superior (12); mandril de expansão (22); adaptador superior (38). Na seqüência, contém o selo superior (12), simplesmente suportado pelas peças: alojamento do selo superior (1); mandril de expansão (22); sub superior com pista J

(39), disposto sobre a peça: mandril de expansão (22) e sob a peça: alojamento do selo superior (1). Na seqüência, contém o parafuso (35), vinculado a peça: retentor dos pinos do J (36) através de rosca paralela disposta em plano radial. Na seqüência, contém o alojamento

5 do selo superior (1), vinculado a peça: mandril superior (3) através de rosca autovedante, disposto sobre o mandril superior (3), o selo superior (12) e o mandril de expansão (22). Na seqüência, contém a tampa do alojamento da mola (2) vinculada ao alojamento da mola (4) através de rosca paralela, dita tampa do alojamento da mola (2)

10 disposta sobre o alojamento do selo superior (1), o alojamento da mola (4) e a mola (5). Na seqüência, contém o mandril superior (3), vinculado ao mandril com rasgo J (23) através de rosca paralela, e disposto sobre o mandril de expansão (22). Na seqüência, contém o alojamento da mola (4), vinculado a peça: gaiola das cunhas

15 superiores (6) através de rosca paralela, disposto sobre a mola (5). Na seqüência, contém a mola (5), suportada pelo alojamento do selo superior (1), mandril superior (3), alojamento da mola (4) e anel retentor da mola (7), e disposta sobre o mandril superior (3) e sob o alojamento da mola (4). Na seqüência, contém a gaiola das cunhas

20 superiores (6), vinculada ao alojamento da mola (4) através de rosca paralela, e disposta sobre o anel retentor da mola (7). Na seqüência, contém o anel retentor da mola (7), suportado pelo mandril superior (3), alojamento da mola (4) e gaiola das cunhas superiores (6), e disposto sobre o mandril superior (3) e sob a gaiola das cunhas

25 superiores (6). Na seqüência, contém a mola (8), suportada pela gaiola das cunhas superiores (6) e cunha superior (9) e disposta sobre a cunha superior (9) e sob a gaiola das cunhas superiores (6). Na seqüência, contém a cunha superior (9), suportada pelo mandril

superior (3), gaiola das cunhas superiores (6) e mola (8), dita cunha superior (9) disposta sobre o mandril superior (3) e sob a gaiola das cunhas superiores (6) e a mola (8). Na seqüência, contém a cunha de destravamento (10), suportada pelo mandril superior (3), gaiola das cunhas superiores (6) e mola (8), e disposta sobre o mandril superior (3) e sob a gaiola das cunhas superiores (6) e a mola (8). Na seqüência, contém o cone superior (11), vinculado ao mandril dos elementos de vedação (14) através de rosca paralela e disposto sobre o mandril superior (3), o selo (13) e o mandril do elemento de vedação (14). Na seqüência contém o selo (13), suportado pelo cone superior (11) e o mandril do elemento de vedação (14), dito selo (13) disposto sob o mandril do elemento de vedação (14).

Na seqüência, contém o mandril do elemento de vedação (14), vinculado à porca do mandril do elemento de vedação (19) através de rosca paralela e disposto sobre o selo (13) e o mandril superior (3). Na seqüência, contém o anel calibre superior (15), suportado pelo mandril do elemento de vedação (14) e elemento de vedação (17), dito anel calibre superior (15) disposto sobre o mandril do elemento de vedação (14).

Alternativamente, na versão para vapor, o elemento de vedação (171) é suportado pelo mandril do elemento de vedação (14), anel calibre superior (15) e anel calibre inferior (18), dito elemento de vedação (171) disposto sobre o mandril do elemento de vedação (14).

Na seqüência, contém o anel calibre inferior (18), vinculado ao retentor do elemento de vedação (21) através de rosca paralela, disposto sobre o mandril do elemento de vedação (14) e retentor do elemento de vedação (21). Na seqüência, contém a porca do mandril do elemento de vedação (19), vinculada ao mandril do elemento de

vedação (14) através de rosca paralela e disposta sobre o mandril superior (3). Na seqüência, contém o parafuso (20), vinculado ao mandril com rasgo J (23) através de rosca paralela, disposto em plano radial ao mandril com rasgo J (23). Na seqüência, contém o retentor

5 do elemento de vedação (21), vinculado ao cone inferior (24) através de rosca paralela e disposto sobre a porca do mandril do elemento de vedação (19), parafuso (20) e mandril com rasgo J (23). Na seqüência, é disposto o mandril com rasgo J (23), vinculado ao mandril superior (3) através de rosca paralela e disposto sobre o

10 mandril de expansão (22). Na seqüência, contém o cone inferior (24), vinculado ao retentor do elemento de vedação (21) através de rosca paralela e disposto sobre o suporte das cunhas inferiores (25). Na seqüência, contém o suporte das cunhas inferiores (25), vinculado ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela e

15 disposto sobre o mandril com rasgo J (23). Na seqüência, contém a cunha inferior (26) suportada pelo suporte das cunhas inferiores (25), a mola (27) e a gaiola das cunhas inferiores (28), e disposta sobre o suporte das cunhas inferiores (25) e sob a mola (27) e a gaiola das cunhas inferiores (28). Na seqüência, contém a mola (27), suportada

20 pela cunha inferior (26) e gaiola das cunhas inferiores (28), e disposta sobre a cunha inferior (26) e sob a gaiola das cunhas inferiores (28). Na seqüência, contém a gaiola das cunhas inferiores (28), vinculada ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela e disposta sobre o suporte das cunhas inferiores (25) e alojamento dos

25 blocos de arraste (33). Na seqüência, contém o parafuso (29), vinculado à gaiola das cunhas inferiores (28) através de rosca paralela e disposto em plano radial. Na seqüência, contém o retentor dos blocos de arraste (30), suportado pelo bloco de arraste (32) e

alojamento dos blocos de arraste (33). Na seqüência, contém a mola (31), simplesmente suportada pelas peças: bloco de arraste (32); alojamento dos blocos de arraste (33) e disposta sobre as mesmas citada peças. Na seqüência, contém o bloco de arraste (32),
5 simplesmente suportado pelas peças: retentor dos blocos de arraste (30); mola (31); alojamento dos blocos de arraste (33), disposto sob o retentor dos blocos de arraste (30) e encaixado no alojamento dos blocos de arraste (33). Na seqüência, contém o alojamento dos blocos de arraste (33), vinculado ao retentor dos pinos do J (36) através de
10 rosca paralela e disposto total ou parcialmente sob a gaiola das cunhas inferiores (28), o retentor dos blocos de arraste (30), a mola (31), o bloco de arraste (32) e o retentor dos pinos do J (36). Na seqüência, é disposto o pino do J (34) suportado pelo alojamento dos blocos de arraste (33) e disposto em plano radial. Na seqüência,
15 contém o parafuso (35) vinculado ao retentor dos pinos do J (36) através de rosca paralela, em plano radial. Na seqüência, contém o retentor dos pinos do J (36) vinculado ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela. Na seqüência, é disposto o mandril de expansão (22), vinculado ao adaptador inferior (37) através
20 de rosca autovedante, e disposto em posição coaxial com o adaptador inferior (37) e adaptador superior (38). Por último, contém o adaptador inferior (37), vinculado ao mandril de expansão (22) através de rosca paralela e disposto em posição coaxial com o mandril de expansão (22).

25 Em variante de montagem, também poderá conter o elemento de vedação de extremidade (16) e o elemento de vedação (17), na versão standard, suportados pelo mandril do elemento de vedação (14), anel calibre superior (15) e anel calibre inferior (18), dispostos

sobre o mandril do elemento de vedação (14).

Para a segunda modalidade, o destravamento e liberação da junta de expansão integrada ocorrem também por giro, agora do mandril de extensão (22), a $\frac{1}{4}$ de volta. Através desse movimento, a
5 junta de expansão resultara livre para poder movimentar-se na direção axial e compensar movimentos da coluna.

A segunda modalidade permite liberação de emergência da junta de expansão através da movimentação ascendente do mandril de expansão (22) e com o engate do adaptador inferior (37) no mandril
10 com rasgo J (23). Com o giro do mandril de expansão (22) e a retenção pelo adaptador inferior (37), através do sistema castelo, o mandril de expansão (22) se solta do adaptador inferior (37), permitindo que o mandril de expansão (22) da junta de expansão seja removido do poço.

15 De forma opcional, o mandril de expansão (22) apresenta furos de passagem que permitem a equalização de fluídos antes do desassentamento do obturador.

Em ambas as modalidades, para o assentamento do obturador no poço, o conjunto do corpo interno do obturador, composto
20 estruturalmente pelo mandril superior (3) e pelo mandril com rasgo J (23) e, por todas as demais peças vinculadas, é girado à direita (ou, opcionalmente, à esquerda) a $\frac{1}{4}$ de volta. Depois desse movimento de giro, o conjunto do corpo interno do obturador estará desimpedido para ser movimentado em sentido descendente (para baixo). As
25 cunhas inferiores (26) e todas as peças a ela vinculadas permanecem estáticas quando o corpo interno é movimentado para baixo. Assim, com o movimento do corpo interno, o cone inferior (24), que está solidário ao movimento, irá se deparar com as cunhas inferiores (26),

que estando paradas, serão impelidas de encontro ao revestimento do poço, iniciando o processo de ancoragem do obturador. Na seqüência da evolução do movimento (para baixo) do corpo interno e em função do bloqueio de movimento imposto pelas cunhas inferiores (26), os
5 elementos de vedação (16 e 17) ou (171), pela ação do esforço axial sobre eles, serão elasticamente comprimidos e, em razão disso, se deformarão transversalmente, deparando-se com a superfície interna do revestimento do poço e vedando a passagem de fluxo entre o anular superior e o anular inferior. Na seqüência da evolução do
10 movimento do corpo interno e, depois da total e possível movimentação elástica dos elementos de vedação (16 e 17) ou (171), a cunha superior (9) irá ser impelida a também ser movimentada de encontro ao revestimento do poço, completando então a ancoragem do obturador. No intervalo do movimento, com a movimentação
15 descendente, o selo (13), que está vinculado ao subconjunto dos cones (11 e 24) e elementos de vedação (16 e 17) ou (171), cujo movimento está inicialmente retido pelas cunhas (26), encontrará a superfície selante adjacente superior, no mandril superior (3), fechando o by-pass, que permanecia aberto antes da ancoragem do
20 obturador.

Em ambas as modalidades, completados os movimentos de acomodação interna, como descritos anteriormente, o mecanismo de pista J e pino (34) do obturador mantém a posição do corpo interno deslocada para baixo (no curso do movimento descendente possível),
25 o que permite que o obturador seja mantido ancorado mesmo depois que o movimento descendente seja interrompido, aliviando-se a força sobre o corpo interno.

O obturador, na posição de ancoragem, apresenta as cunhas (9 e

26) ancoradas e os elementos de vedação (16 e 17) ou (171) elasticamente comprimidos.

Para a retirada do obturador do poço, é realizada a operação de desassentamento. Nesta etapa, é exercido um leve esforço de peso sobre o corpo interno e, concomitantemente, é girado o corpo interno a $\frac{1}{4}$ de volta à direita (ou, opcionalmente, à esquerda). Com o giro do corpo interno a $\frac{1}{4}$ de volta, o subconjunto do corpo interno poderá então ser movido para cima, em sentido ascendente, permitindo que retorne à posição inicial, conseqüentemente liberando as cunhas (9, 10 e 26), descomprimindo os elementos de vedação (16 e 17) ou (171) e, também, tornando a abrir o by-pass interno.

REIVINDICAÇÕES:

1. OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO caracterizado por apresentar a partir da porção extrema superior:

5 - um adaptador superior (1) vinculado ao mandril superior (3) através de rosca autovedante e disposto em posição coaxial com dito mandril superior (3);

 - na seqüência é disposta a tampa (2) do alojamento da mola vinculada ao alojamento (4) da mola (5) por rosca paralela e disposta
10 sobre o adaptador (1), sobre o alojamento da mola (4) e sobre a mola (5);

 - um mandril superior (3) vinculado ao adaptador superior (1) e ao mandril com rasgo J (23) através de rosca autovedante, em disposição coaxial com o adaptador superior (1) e com o mandril com
15 rasgo J (23);

 - na seqüência, o alojamento (4) da mola (5) é vinculado, através de rosca paralela, à tampa (2) do alojamento da mola e à gaiola (6) das cunhas superiores e disposto sobre a mola (5);

 - uma mola (5) suportada pelo adaptador superior (1), mandril
20 superior (3); alojamento (4) e anel retentor (7), dita mola (5) disposta sobre o mandril superior (3) e o alojamento (4);

 - na seqüência é posicionada a gaiola (6) das cunhas superiores, vinculada ao alojamento da mola (4) através de rosca paralela, dita gaiola (6) das cunhas superiores disposta sobre o anel retentor (7) da
25 mola;

 - um anel retentor (7) da mola (5) suportado pelo mandril superior (3), alojamento da mola (4) e gaiola (6) das cunhas superiores;

 - na seqüência é disposta a mola (8) posicionada sobre a cunha

superior (9) e sob o alojamento das cunhas superiores (6);

- uma cunha superior (9) disposta sobre o mandril superior (3) e sob o alojamento das cunhas superiores (6) e mola (8);

- a seguir uma cunha de destravamento (10) disposta sobre o mandril superior (3) e sob o alojamento das cunhas superiores (6) e a mola (8);

- um cone superior (11) vinculado ao mandril dos elementos de vedação (14) mediante rosca paralela, dito cone superior (11) disposto sobre o mandril superior (3), sobre o selo (13) e mandril dos elementos de vedação (14);

- um selo (13) suportado pelo cone superior (11) e mandril dos elementos de vedação (14), dito selo (13) disposto sobre o mandril dos elementos de vedação (14), dito mandril dos elementos de vedação (14) vinculado ao cone superior (11) e à porca do mandril do elemento de vedação (19) através de rosca paralela, disposto sobre o mandril superior (3) e selo (13);

- na seqüência é posicionado o mandril dos elementos de vedação (14) vinculado ao cone superior (11) e a porca do mandril do elemento de vedação (19) através de rosca paralela;

- um anel calibre superior (15) disposto sobre o mandril dos elementos de vedação (14).

- um elemento de vedação de extremidade (16) e um elemento de vedação central (17) suportados pelo mandril dos elementos de vedação (14), anel calibre superior (15) e anel calibre inferior (18), ditos elementos de vedação (16 e 17) suportados pelo mandril dos elementos de vedação (14);

- Na seqüência, um anel calibre inferior (18), vinculado ao retentor do elemento de vedação (21) através de rosca paralela, e disposto

sobre o mandril dos elementos de vedação (14) e o retentor dos elementos de vedação (21);

- uma porca do mandril dos elementos de vedação (19) vinculada ao mandril dos elementos de vedação (14) através de rosca paralela, dita porca do mandril dos elementos de vedação (19) disposta sobre o mandril superior (3);

- na seqüência é posicionado o retentor do elemento de vedação (21), vinculado ao anel calibre inferior (18) e ao cone inferior (24) através de rosca paralela e disposto sobre a porca do mandril dos elementos de vedação (19) e o mandril com rasgo J (23);

- na seqüência, contém o mandril com rasgo J (23), vinculado ao mandril superior (3) e bucha de redução (37) através de rosca autovedante, mandril com rasgo J (23) disposto em posição axial com o mandril superior (3) e a bucha de redução (37);

- na seqüência, contém o cone inferior (24), vinculado ao retentor dos elementos de vedação (21) através de rosca paralela e disposto sobre o suporte das cunhas inferiores (25);

- um suporte das cunhas inferiores (25), vinculado ao alojamento dos blocos de arraste (33) e disposto sobre o mandril com rasgo J (23);

- na seqüência, contém a cunha inferior (26), suportada pelo suporte das cunhas inferiores (25), mola (27) e gaiola das cunhas inferiores (28), dita cunha inferior (26) disposta sobre o suporte das cunhas inferiores (25) e sob a mola (27) e a gaiola das cunhas inferiores (28);

- na seqüência, é disposta uma mola (27) suportada pela cunha inferior (26) e gaiola das cunhas inferiores (28);

- uma gaiola das cunhas inferiores (28), vinculada ao alojamento

dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela e disposta sobre o alojamento dos blocos de arraste (33);

- um parafuso (29) vinculado à gaiola das cunhas inferiores (28) através de rosca paralela, em posição radial, e disposto em plano radial em relação à gaiola das cunhas inferiores (28);

- na seqüência é disposto o retentor dos blocos de arraste (30), suportado pelo bloco de arraste (32) e alojamento dos blocos de arraste (33);

- uma mola (31) suportada pelo bloco de arraste (32) e alojamento dos blocos de arraste (33), dita mola (31) disposta sobre o alojamento dos blocos de arraste (33) e sob o bloco de arraste (32);

- na seqüência é posicionado o bloco de arraste (32), suportado pelo retentor dos blocos de arraste (30), a mola (31) e o alojamento dos blocos de arraste (33), dito bloco de arraste (32) disposto sob o retentor dos blocos de arraste (30) e encaixado no alojamento dos blocos de arraste (33);

- o alojamento dos blocos de arraste (33) vinculado ao suporte das cunhas inferiores (25), à gaiola das cunhas inferiores (28) e ao retentor do pino do J (36) através de rosca paralela, dito alojamento dos blocos de arraste (33) disposto sob a gaiola das cunhas inferiores (28), o retentor dos blocos de arraste (30), a mola (31), o bloco de arraste (32) e o retentor dos pinos do J (36);

- na seqüência, é disposto o pino do J (34), suportado pelo alojamento dos blocos de arraste (33) e disposto em plano radial à peça alojamento dos blocos de arraste (33);

- um parafuso (35) vinculado ao retentor dos pinos do J (36) através de rosca paralela, em posição radial, dito parafuso (35) disposto em plano radial com o retentor dos pinos do J (36);

- na seqüência, é posicionado o retentor dos pinos do J (36), vinculado ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela e disposto sobre o alojamento dos blocos de arraste (33);

5 - uma bucha de redução (37) vinculada ao mandril com rasgo J (23) através de rosca autovedante e disposta em posição coaxial com o mandril com rasgo J (23).

2. OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de alternativamente conter, para serviço com vapor, o
10 elemento de vedação (171) disposto sobre o mandril dos elementos de vedação (14).

3. OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO com junta de expansão integrada caracterizado por compreender:

15 - adaptador superior (38), vinculado ao mandril de expansão (22) através de rosca autovedante, disposto em montagem coaxial com o mandril de expansão (22);

 - na seqüência é disposto o parafuso de cisalhamento (40), vinculado ao sub superior com pista J (39), através de rosca paralela,
20 em plano radial, no alojamento no sub superior com pista J (39);

 - na seqüência contém o sub superior com pista J (39) vinculado ao alojamento do selo superior (1) através de rosca paralela, dito sub superior com pista J (39) disposto sobre o alojamento do selo superior (1), o selo superior (12), o mandril de expansão (22) e o adaptador
25 superior (38);

 - um selo superior (12) suportado pelo alojamento do selo superior (1), mandril de expansão (22) e sub superior com pista J (39), dito selo superior (12) disposto sobre a o mandril de expansão (22) e

sob o alojamento do selo superior (1);

- na seqüência é disposto o parafuso (35), vinculado ao retentor dos pinos do J (36) através de rosca paralela disposta em plano radial;

5 - alojamento do selo superior (1) vinculado ao mandril superior (3) através de rosca autovedante, dito alojamento do selo superior (1) disposto sobre o mandril superior (3), o selo superior (12) e o mandril de expansão (22);

10 - na seqüência, contém a tampa do alojamento da mola (2), vinculada ao alojamento da mola (4) através de rosca paralela, dita tampa do alojamento da mola (2) disposta sobre o alojamento do selo superior (1), o alojamento da mola (4) e a mola (5);

15 - na seqüência, contém o mandril superior (3) vinculado ao mandril com rasgo J (23) através de rosca paralela, e disposto sobre o mandril de expansão (22);

- alojamento da mola (4) vinculado à gaiola das cunhas superiores (6) através de rosca paralela, e disposto sobre a mola (5);

20 - na seqüência é disposta a mola (5) suportada pelo alojamento do selo superior (1), mandril superior (3), alojamento da mola (4) e anel retentor da mola (7), dita mola (5) disposta sobre o mandril superior (3) e sob a o alojamento da mola (4);

- a gaiola das cunhas superiores (6) vinculada ao alojamento da mola (4) através de rosca paralela, e disposta sobre o anel retentor da mola (7);

25 - o anel retentor da mola (7) suportado pelo mandril superior (3), alojamento da mola (4) e gaiola das cunhas superiores (6), e disposto sobre o mandril superior (3) e sob a gaiola das cunhas superiores (6);

- na seqüência é disposta a mola (8), suportada pela gaiola das

cunhas superiores (6), cunha superior (9) e disposta sobre a cunha superior (9) e sob a gaiola das cunhas superiores (6);

5 - a cunha superior (9), suportada pelo mandril superior (3), gaiola das cunhas superiores (6) e mola (8), dita cunha superior (9) disposta sobre o mandril superior (3) e sob a gaiola das cunhas superiores (6) e a mola (8);

10 - na seqüência, é disposta a cunha de destravamento (10), suportada pelo mandril superior (3), a gaiola das cunhas superiores (6) e a mola (8), dita cunha de destravamento (10) disposta sobre o mandril superior (3) e sob a gaiola das cunhas superiores (6) e a mola (8);

 - o cone superior (11), vinculado ao mandril dos elementos de vedação (14) através de rosca paralela e disposto sobre o mandril superior (3), o selo (13) e o mandril do elemento de vedação (14);

15 - na seqüência é disposto o selo (13), suportado pelo cone superior (11) e mandril do elemento de vedação (14), dito selo (13) disposto sob o mandril do elemento de vedação (14);

20 - o mandril do elemento de vedação (14) vinculado à porca do mandril do elemento de vedação (19) através de rosca paralela e disposto sobre o selo (13) e o mandril superior (3);

 - o anel calibre superior (15), suportado pelo mandril do elemento de vedação (14) e elemento de vedação (17), dito anel calibre superior (15) disposto sobre o mandril do elemento de vedação (14);

25 - o anel calibre inferior (18) vinculado ao retentor do elemento de vedação (21) através de rosca paralela, e disposto sobre o mandril do elemento de vedação (14) e o retentor do elemento de vedação (21);

 - a porca do mandril do elemento de vedação (19) vinculada ao mandril do elemento de vedação (14) através de rosca paralela e

disposta sobre o mandril superior (3);

- na seqüência, é disposto o parafuso (20), vinculado ao mandril com rasgo J (23) através de rosca paralela, e disposto em plano radial ao mandril com rasgo J (23);

5 - o retentor do elemento de vedação (21) vinculado ao cone inferior (24) através de rosca paralela e disposto sobre a porca do mandril do elemento de vedação (19), o parafuso (20) e o mandril com rasgo J (23);

10 - o mandril com rasgo J (23) vinculado ao mandril superior (3) através de rosca paralela e disposto sobre o mandril de expansão (22);

- o cone inferior (24) vinculado ao retentor do elemento de vedação (21) através de rosca paralela e disposto sobre o suporte das cunhas inferiores (25);

15 - na seqüência é disposto o suporte das cunhas inferiores (25) vinculado ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela e disposto sobre o mandril com rasgo J (23);

20 - a cunha inferior (26) suportada pelo suporte das cunhas inferiores (25), mola (27), gaiola das cunhas inferiores (28), dita cunha inferior (26) disposta sobre o suporte das cunhas inferiores (25) e sob a mola (27) e a gaiola das cunhas inferiores (28);

- uma mola (27) suportada pela cunha inferior (26) e gaiola das cunhas inferiores (28) e disposta sobre a cunha inferior (26) e sob a gaiola das cunhas inferiores (28);

25 - a gaiola das cunhas inferiores (28) vinculada ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela e disposta sobre o suporte das cunhas inferiores (25) e o alojamento dos blocos de arraste (33);

- um parafuso (29) vinculado à gaiola das cunhas inferiores (28) através de rosca paralela e disposto em plano radial;
- o retentor dos blocos de arraste (30) suportado pelo bloco de arraste (32) e alojamento dos blocos de arraste (33) e disposto sobre
5 o bloco de arraste (32) e o alojamento dos blocos de arraste (33);
- na seqüência, é disposta a mola (31), suportada pelo bloco de arraste (32) e alojamento dos blocos de arraste (33);
- o bloco de arraste (32) suportado pelo retentor dos blocos de arraste (30), mola (31) e alojamento dos blocos de arraste (33), e
10 disposto sob o retentor dos blocos de arraste (30) e encaixado no alojamento dos blocos de arraste (33);
- na seqüência é disposto o alojamento dos blocos de arraste (33) vinculado ao retentor dos pinos do J (36) através de rosca paralela e disposto total ou parcialmente sob a gaiola das cunhas inferiores (28),
15 retentor dos blocos de arraste (30), mola (31), bloco de arraste (32) e retentor dos pinos do J (36);
- pino do J (34) suportado pelo alojamento dos blocos de arraste (33) e disposto em plano radial;
- parafuso (35) vinculado ao retentor dos pinos do J (36) através
20 de rosca paralela;
- retentor dos pinos do J (36) vinculado ao alojamento dos blocos de arraste (33) através de rosca paralela;
- mandril de expansão (22), vinculado ao adaptador inferior (37) através de rosca autovedante, e disposto em posição coaxial com o
25 adaptador inferior (37) e adaptador superior (38);
- adaptador inferior (37), vinculado ao mandril de expansão (22) através de rosca paralela e disposto em posição coaxial com o mandril de expansão (22).

4. **OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO** com junta de expansão integrada, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de conter o elemento de vedação de extremidade (16) e o elemento de vedação (17) suportados pelo mandril do elemento de vedação (14), anel calibre superior (15) e anel calibre inferior (18), ditos elemento de vedação de extremidade (16) e o elemento de vedação (17) dispostos sobre o mandril do elemento de vedação (14).
5. **OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO** com junta de expansão integrada, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de opcionalmente o mandril de expansão (22) apresentar furos de passagem para equalização de fluídos antes do desassentamento do obturador.
6. **OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO** com junta de expansão integrada, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por apresentar, na versão para vapor, o elemento de vedação (171) suportado pelo mandril do elemento de vedação (14), anel calibre superior (15), anel calibre inferior (18), dito elemento de vedação (171) disposto sobre o mandril do elemento de vedação (14).

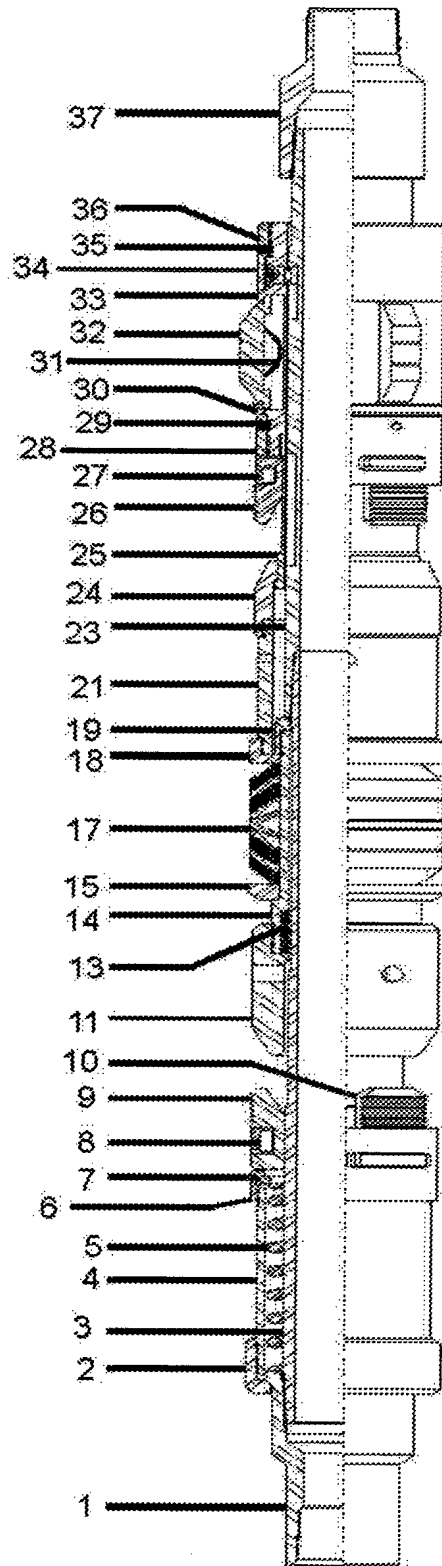


Fig. 1

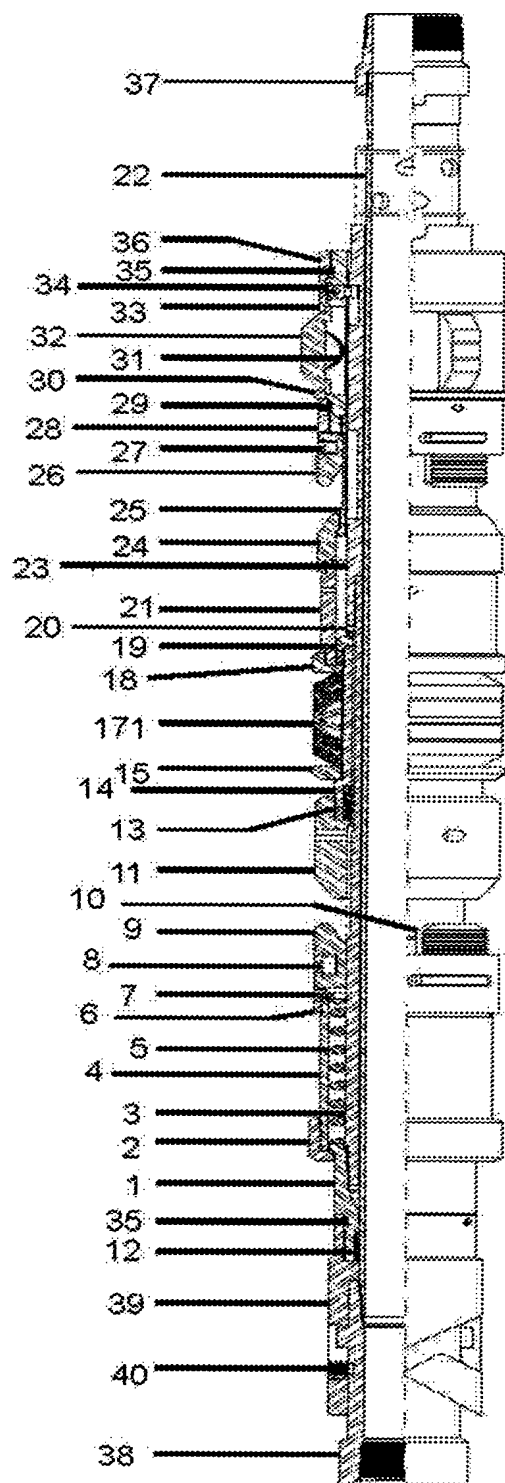


Fig. 2

Fig. 3

RESUMO

OBTURADOR DE PRODUÇÃO DE ASSENTAMENTO MECÂNICO

É descrito um obturador de produção de assentamento mecânico que apresenta em uma primeira modalidade assentamento e
5 desassentamento mecânico, dupla ancoragem realizada por cunhas posicionadas acima e abaixo dos elementos de vedação e um by-pass temporário que reduz o efeito do pistão durante a descida e a retirada do poço. Em uma segunda modalidade, o obturador apresenta as
10 características construtivas do obturador descrito na primeira modalidade e adicionalmente uma junta de expansão integrada ao corpo do obturador que compensa os movimentos do obturador na coluna de produção.