



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

(21) PI 0907900-9 A2



* B R P I 0 9 0 7 9 0 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 16/04/2009

(43) Data da Publicação: 22/10/2013

(RPI 2233)

(51) Int.Cl.:

E21B 33/04

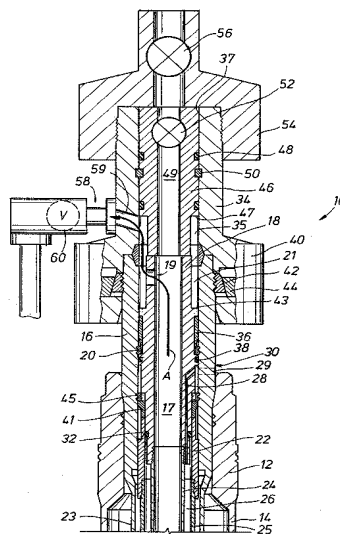
(54) **Título:** SUSPENSOR DE TUBULAÇÃO NÃO ORIENTADA COM A CABEÇA DE ÁRVORE DE DIÂMETRO PLENO DE POÇO

(30) **Prioridade Unionista:** 16/04/2008 US 61/045,503

(73) **Titular(es):** Vetco Gray, INC.

(72) **Inventor(es):** Calum T. Myles, Stephen P. Fenton, Willam D. Munro

(57) **Resumo:** SUSPENSOR DE TUBULAÇÃO NÃO ORIENTADO COM CABEÇA DE ÁRVORE DE DIÂMETRO TOTAL Um conjunto de cabeça de poço submarino inclui um alojamento de cabeça de poço, uma árvore de produção, um suspensor de tubulação adaptado para aterrissar no conjunto de cabeça de poço dentro do alojamento de cabeça de poço, um elemento de ligação no suspensor de tubulação na árvore de produção, um orifício radialmente formado através do suspensor de tubulação, um orifício de produção radialmente através do alojamento de cabeça de poço, e um espaço anular de galeria que circunscreve a parte inferior do elemento de ligação em uma extremidade e circunscreve o suspensor de tubulação em sua outra extremidade. O espaço anular de galeria está em comunicação tanto com o orifício de produção como com o orifício de galeria, de modo que o fluido possa ser produzido a partir do poço através do espaço anular de galeria.



**"SUSPENSOR DE TUBULAÇÃO NÃO ORIENTADO COM CABEÇA DE ÁRVORE
DE DIÂMETRO TOTAL"**

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

O presente pedido reivindica prioridade para e o
5 benefício do pedido provisional US copendente número de
série 61/045.503, depositado em 16 de abril de 2008, cuja
descrição integral é incorporada à presente a título de
referência.

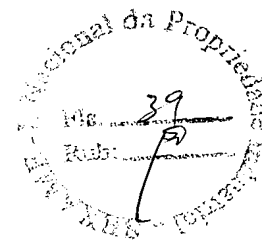
1. CAMPO DA INVENÇÃO

10 A presente invenção refere-se, em geral, à
produção de poços de óleo e gás e, em particular, a um
conjunto de cabeça de poço de diâmetro total.

2. DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

Cabeças de poço utilizadas na produção de
15 hidrocarbonetos extraídos a partir de formações
subterrâneas compreendem, tipicamente, um conjunto de
cabeça de poço. Conjuntos de cabeça de poço são fixados nas
extremidades superiores de orifícios de poço que
intersectam formações que produzem hidrocarboneto.
20 Conjuntos de cabeça de poço também fornecem suporte para
tubulação e revestimento inseridos no poço não revestido. O
revestimento cobre o poço não revestido, desse modo
isolando o poço não revestido a partir da formação em
volta. A tubulação situa-se tipicamente concêntrica no
25 revestimento e provê um conduto para produzir os
hidrocarbonetos retidos na formação.

Conjuntos de cabeça de poço incluem também,
tipicamente, uma árvore de produção que se conecta na
extremidade superior do alojamento de cabeça de poço. A
30 árvore de produção controla e distribui os fluidos
produzidos a partir do poço não revestido. Conjuntos de
válvula são providos tipicamente dentro das árvores de
produção de cabeça de poço para controlar o fluxo de óleo



ou gás a partir de uma cabeça de poço e/ou para controlar
fluxo de fluido circulante para dentro e para fora de uma
cabeça de poço. Válvulas de gaveta e outras válvulas do
tipo haste deslizante têm um elemento de válvula ou disco e
5 operam por mover seletivamente a haste para inserir/remover
o elemento de válvula dentro/a partir do fluxo de fluido
para parar/permitir o fluxo, quando desejado.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

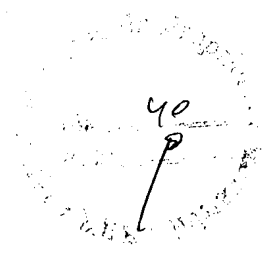
Um conjunto de cabeça de poço submarino inclui um
10 alojamento de cabeça de poço, uma árvore de produção, um
suspensor de tubulação adaptado para aterrissar no conjunto
de cabeça de poço dentro do alojamento de cabeça de poço,
um elemento de ligação no suspensor de tubulação na árvore
de produção, um orifício radialmente formado através do
15 suspensor de tubulação, um orifício de produção radialmente
através do alojamento de cabeça de poço, e um espaço anular
de galeria que circunscreve a parte inferior do elemento de
ligação em uma extremidade e circunscreve o suspensor de
tubulação em sua outra extremidade. O espaço anular de
20 galeria está em comunicação com o orifício de produção e o
orifício de galeria de modo que fluido possa ser produzido
a partir do poço através do espaço anular de galeria.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em corte transversal,
25 parcial, esquemática, de uma modalidade de um conjunto de
cabeça de poço de diâmetro total.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção será descrita agora mais
completamente a seguir com referência aos desenhos em anexo
30 nos quais modalidades da invenção são mostradas. Essa
invenção pode, entretanto, ser incorporada em muitas formas
diferentes e não deve ser interpretada como limitada às
modalidades ilustradas expostas aqui; em vez disso, essas



modalidades são fornecidas de modo que essa descrição seja total e completa, e passará totalmente o escopo da invenção para aqueles versados na técnica. Números similares se referem a elementos similares do início ao fim. Para
5 conveniência ao se referir às figuras em anexo, termos direcionais são utilizados somente para referência e ilustração. Por exemplo, os termos direcionais como "superior", "inferior", "acima", "abaixo" e similares estão sendo utilizados para ilustrar uma localização relacional.

10 Deve ser entendido que a invenção não é limitada aos detalhes exatos de construção, operação, materiais exatos, ou modalidades mostradas e descritas, visto que modificações e equivalentes serão evidentes para uma pessoa versada na técnica. Nos desenhos e relatório descritivo,
15 foram descritas modalidades ilustrativas da invenção e, embora termos específicos sejam empregados, são utilizados em um sentido genérico e descritivo somente e não para fins de limitação. Por conseguinte, a invenção deve ser portanto limitada somente pelo escopo das reivindicações apenas.

20 A figura 1 provê uma vista em corte transversal parcial lateral de uma modalidade de um conjunto de cabeça de poço 10, de acordo com a presente descrição. O conjunto de cabeça de poço 10 pode ser utilizado com um poço submarino para controlar fluido de produção de dentro de um
25 poço não revestido que produz hidrocarboneto. Um alojamento de cabeça de poço externo 12 está na extremidade superior de um tubo condutor anular 14 que se estende para dentro do poço não revestido. Coaxialmente disposto dentro do alojamento de cabeça de poço externa 12 está um alojamento
30 de cabeça de poço interno/pressão elevada 16. Uma árvore de produção 34 se fixa à extremidade superior do alojamento de poço de alta pressão 16. Um suspensor de tubulação 18 é mostrado coaxialmente dentro do alojamento de cabeça de



poço de alta pressão 16 e afixado ao alojamento de cabeça de poço 16 por um elemento de travamento ou trava de suspensor de tubulação 20. Uma vedação elastomérica 38 é mostrada posicionada em uma região entre a circunferência externa do suspensor de tubulação 18 e superfície interna do alojamento de pressão elevada 16. A vedação 38 é localizada abaixo e em contato com um ombro voltado para baixo 43 no suspensor de tubulação 18. Um anel de energização 36 para engatar o elemento de travamento 20 é mostrado localizado abaixo da vedação 38; o anel de energização 36 tem uma extremidade inferior afilada. Ao aterrissar o suspensor de tubulação 18, o elemento de travamento propendido para fora 20 se encaixará em seu perfil no alojamento de cabeça de poço 18. O movimento contínuo para baixo do suspensor de tubulação 18 faz com que o ombro 43 empurre para baixo a vedação 38, que por sua vez empurra para baixo o anel de energização 36 para cunhar o elemento de travamento 20 na posição travada. Esse movimento também energiza a vedação 38. O movimento para baixo do suspensor de tubulação 18 está em resposta ao peso da coluna de assentamento para o suspensor de tubulação 18 e o peso da coluna de tubulação 24.

O diâmetro externo do suspensor de tubulação 18 faz transição para dentro acima da vedação 38, definindo um espaço anular de alojamento 21 entre o suspensor de tubulação 18 e o raio interno do alojamento de pressão elevada 16. O suspensor de tubulação 18 tem uma passagem de fluxo de produção axial 17 se estendendo através do mesmo. Um orifício de produção 19 se estende através da parede lateral do suspensor de tubulação 18 próximo a uma extremidade superior do suspensor de tubulação 18, comunicando a passagem de fluxo axial 17 com o espaço anular de alojamento 21. A extremidade superior do



suspensor de tubulação 18 está nivelada ou levemente abaixo da extremidade superior do alojamento de cabeça de poço de pressão elevada 16.

Um suspensor de revestimento 22 é mostrado
5 travado no diâmetro interno do alojamento de pressão elevada 16; o suspensor de revestimento 22 circunscreve radialmente uma parte inferior do suspensor de tubulação 18. O suspensor de revestimento 22 é fixado na extremidade superior de uma coluna de revestimento 25 que é cimentada
10 no poço. O suspensor de revestimento 22 é vedado ao diâmetro interno do alojamento de cabeça de poço de pressão elevada 16 por uma vedação ou obturador (não mostrada). Uma vedação de pressão 32 é mostrada na região anular entre o suspensor de tubulação 18 e o suspensor de revestimento 22.
15 A tubulação de produção 24 estende-se para baixo a partir do suspensor de tubulação 18 para dentro do revestimento 25 para transportar fluidos de produção a partir do poço não revestido para dentro do conjunto de cabeça de poço 10. Um espaçador 41 é mostrado coaxialmente no topo do suspensor
20 de revestimento 22 e abaixo de um ombro voltado para baixo no suspensor de tubulação 18. Um elemento de travamento 45, também entre o suspensor de tubulação 18 e alojamento de pressão elevada 16, é localizado acima do alojamento. O elemento de travamento 45 é propendido para fora para
25 engatar um perfil conjugado no diâmetro interno do alojamento de cabeça de poço de pressão elevada 16.

Um espaço anular de tubulação 26 entre o diâmetro externo da tubulação de produção 24 e circunferência interna do revestimento 25 estende-se para baixo a partir
30 do suspensor de tubulação 18. Uma passagem de espaço anular de tubulação 28 é mostrada axialmente se estendendo dentro de uma parede lateral do suspensor de tubulação 18 descentrada a partir da passagem de produção 17. A passagem



de espaço anular de tubulação 28 tem uma extremidade inferior em comunicação com o espaço anular de tubulação 26 e uma extremidade superior mostrada terminando em uma válvula de isolamento 51 inserida na passagem 28 próxima à

5 extremidade superior do suspensor de tubulação 18. Um exemplo de uma válvula de isolamento apropriada para uso aqui é encontrado na patente US 7.219.741, que é incorporado aqui a título de referência na íntegra. Alternativamente, (como também mostrado na figura 2) a

10 parte superior da passagem de espaço anular de tubulação 28 se inclina radialmente para fora para comunicação com uma câmara ou galeria de espaço anular de tubulação 29 que circunscreve o suspensor de tubulação 18. O suspensor de tubulação 18 pode incluir mais de uma passagem de espaço

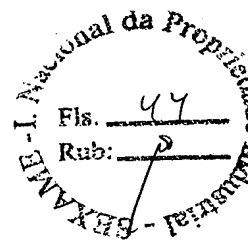
15 anular de tubulação 28 formada através do mesmo. Um orifício de espaço anular de tubulação 30 é ilustrado em contorno tracejado e formado para comunicação de fluido com a galeria de espaço anular de tubulação 29 e, desse modo, a passagem de espaço anular de tubulação 28. O orifício 30,

20 galeria de espaço anular de tubulação 29, e passagem 28 fornecem comunicação de pressão e fluido entre uma linha de recuperação (não mostrada) e o espaço anular de tubulação 26. Opcionalmente, uma válvula seletivamente aberta e fechada (não mostrada) pode estar no orifício 30 e em

25 comunicação com uma linha de controle levada à árvore 34 externa ao alojamento 16.

A árvore de produção 34 está fixada na cabeça de poço na extremidade superior do alojamento de pressão elevada 16. Um conjunto conector 40 se estende para baixo a

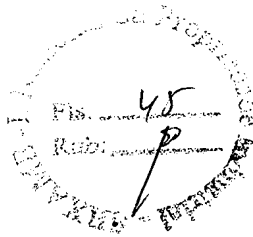
30 partir da circunferência externa da árvore 34 para fixar a árvore de produção 34 ao restante da cabeça de poço. O conjunto 40 inclui um came hidraulicamente acionado 44 e detentores 42, onde os detentores 42 são perfilados para



conjugar com perfis correspondentes no diâmetro externo do alojamento de pressão elevada 16.

Um orifício axial 37 é formado através da árvore 34 no qual um elemento de ligação 46 é coaxialmente inserido. O orifício axial 37 tem um diâmetro que é igual ou maior do que o diâmetro interno mínimo do orifício do alojamento de cabeça de poço de pressão elevada 16. O elemento de ligação 46 tem uma parte superior de diâmetro maior e uma parte inferior de diâmetro menor, definindo um ombro ou transição 47. Um espaço anular de árvore 35 é formado entre o elemento de ligação 46 e o diâmetro interno do orifício de árvore 37 abaixo da transição 47. Na modalidade mostrada, a extremidade inferior do elemento de ligação 46 é aterrissada na extremidade terminal superior do suspensor de tubulação 18 e a extremidade superior do elemento de ligação 46 termina aproximadamente na extremidade terminal superior da árvore 34. O engate entre o elemento de ligação 46 e suspensor de tubulação 18 é mostrado esquematicamente. Como alternativa para um desvio em registro com o orifício 30, uma passagem de desvio superior 55 é mostrada furada axialmente através da parede lateral do elemento de ligação 46 e para dentro da capa de controle do poço 37. A extremidade inferior da passagem de desvio superior 55 registra com a passagem de espaço anular de tubulação 28 e recebe na mesma uma parte da válvula de isolamento 51.

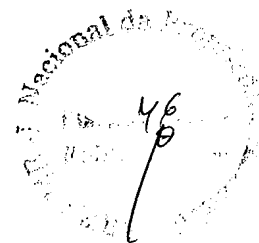
Uma parte do elemento de ligação 46 conectaria em ou sobre uma parte do suspensor de tubulação 18 de modo a formar uma vedação entre a passagem de produção de suspensor de tubulação 17 e uma passagem axial 49 se estendendo através do elemento de ligação 46. A extremidade superior do elemento de ligação 46 é mostrada nivelada com a extremidade superior da árvore 34. Uma linha de fluxo 58



conecta-se ao alojamento externo da árvore 34 adjacente a um orifício de produção 59 formado através de uma parede lateral do alojamento de árvore 34. O orifício de produção 59 comunica-se com o espaço anular da árvore 35, desse modo
5 fornecendo comunicação de fluido a partir da linha de fluxo de produção 58 e espaço anular de árvore 35. Uma válvula lateral 60 é mostrada em espectro que está em linha com a linha de fluxo 58.

Uma ou mais vedações 48 são fornecidas entre o
10 elemento de ligação 46 e diâmetro interno do orifício 37. Um mecanismo de trava ou fecho 50 fixa o elemento de ligação 46 dentro do corpo da árvore de produção 34. Em uma modalidade, o mecanismo de trava 50 inclui um anel fendido comprimido para dentro de um entalhe que circunscreve o
15 elemento de ligação 46. A passagem axial 49 no elemento de ligação 46 e a passagem axial 17 no espaço anular do suspensor de revestimento 18 são axialmente alinhadas. Uma capa de controle do poço 54 sobrepõe à parte superior da árvore de produção 34 tendo um orifício que define a
20 extremidade superior da passagem 49. Uma válvula mestre 52 é localizada dentro do elemento de ligação 46, e uma válvula de pistoneio 56 é mostrada em uma passagem na linha de capa de controle do poço 54 com a passagem 49. Válvulas 52 e 56 podem ser válvulas de gaveta, válvulas de esfera ou
25 qualquer válvula ou elemento capaz de controlar fluxo.

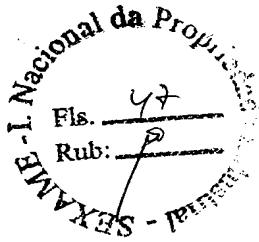
A passagem de galeria 19 permite comunicação de fluido entre a passagem de produção axial 17 no suspensor de tubulação 18 e espaço anular de alojamento 21. O espaço anular de alojamento 21 está aberto para o espaço anular de
30 árvore 35, desse modo fornecendo comunicação de fluido a partir de dentro da passagem de produção axial 17 no suspensor de tubulação 18 para a linha de fluxo de produção 58. Uma das vantagens do dispositivo descrito aqui é que



nenhuma orientação é necessária para instalar o suspensor de tubulação 18 dentro do conjunto de cabeça de poço 10. Adicionalmente, o conjunto mostrado na figura 1 provê um acesso de diâmetro total através do conjunto de cabeça de poço que pode acomodar perfuração através da árvore 34. O 5 fluxo de fluido a partir de dentro do suspensor de tubulação 18 até a linha de fluxo de produção 58 é ilustrado pela seta A.

Em um modo de operação, o alojamento de cabeça de poço externo 12 com o tubo condutor associado 14 pode ser 10 instalado em um poço. Então, o poço é perfurado mais profundo e o alojamento de cabeça de poço de pressão elevada 16 e seu revestimento 25 são instalados. O operador pode então instalar a árvore de produção 34 no alojamento de cabeça de poço 16 antes de completar a perfuração do 15 poço. O operador conecta um tubo ascendente e controlador preventivo de erupção à árvore 34 e perfura mais profundo através da árvore 34. Quando em uma profundidade desejada, o operador instala o suspensor de revestimento 22 20 juntamente com seu revestimento 25 por abaixar os mesmos através do tubo ascendente, controlador preventivo de erupção, e árvore 34. Se o revestimento 25 for a última coluna do revestimento, o operador pode assentar o suspensor de tubulação 18, que trava o elemento de 25 travamento 20 e assenta a vedação 38 através do peso da coluna de assentamento e a coluna de tubulação 24. O operador então instala o elemento de ligação 46.

O operador pode circular a lama de perfuração para fora da tubulação 24 por conectar uma linha de espaço 30 anular de tubulação (não mostrada) com o orifício de espaço anular de tubulação 30. O operador pode bombear água, ou outros líquidos, para baixo através do tubo ascendente e para dentro da tubulação 24, que circula de volta para cima



da passagem de espaço anular de tubulação 26, galeria 29 e para fora do orifício de espaço anular de tubulação 30. O operador pode perfurar o revestimento 25 para completar o poço por abaixar uma pistola de perfuração através de um elemento de ligação 49, e suspensor de tubulação 18 para dentro da tubulação 24. Após conclusão, o operador desconecta o tubo ascendente e instala a capa de controle do poço 54. Durante produção, a válvula mestre 52 e válvula de pistoneio 56 são fechadas. Outros métodos também podem ser realizados, incluindo perfurar o poço até a profundidade total e instalar o suspensor de tubulação 18 antes de instalar a árvore 34. Nesse caso, uma capa de resíduos (não mostrada) poderia ser colocada na extremidade superior de um alojamento de cabeça de poço 16 até instalação da árvore 34.

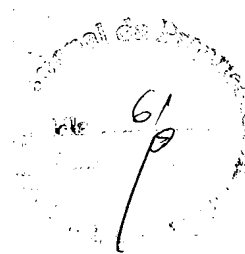
Uma modalidade de conjunto de cabeça de poço 10 alternativo é ilustrada na figura 2 que representa o orifício radial 19a no elemento de ligação 46 e próximo ao orifício de produção 59. A provisão do orifício radial 19a no elemento de ligação 46 em vez do suspensor de tubulação 18 pode pender onde a extremidade superior do suspensor de tubulação 18 termina.

Conjuntos de alojamento de cabeça de poço alternativos 10b, 10c são ilustrados em vistas em corte lateral nas figuras 3 e 4. Com referência agora à figura 3, um elemento de ligação alternativo 46b é representado tendo um canal circunferencial 57 provido em sua superfície radial externa. A superfície externa do elemento de ligação 46b é mostrada em contato de vedação com o orifício de árvore 37 acima e abaixo do canal 57, desse modo definindo o espaço anular de árvore 35b no mesmo. O espaço anular de árvore 35b se comunica diretamente com o orifício de produção 59 e com a passagem axial 49b através de uma



passagem de galeria 19b lateralmente formada através do elemento de ligação 46b. O elemento de ligação 46b da figura 3 representa adicionalmente uma passagem superior 55 com sua extremidade inferior em registro com a passagem de espaço anular de tubulação 28 e recebendo a válvula de isolamento 52. A figura 4 apresenta uma modalidade de conjunto de alojamento de cabeça de poço 10c com uma passagem superior 55a encaminhada axialmente através do alojamento de cabeça de poço 16b e espaço anular de alojamento 21a e então lateralmente para fora do conjunto de cabeça de poço 10c através da árvore de produção. Nas duas configurações fornecidas nas figuras 3 e 4, a trajetória de fluido produzido, como representado pelas setas, se move axialmente para cima dentro da passagem 49b, 49c, flui para dentro do espaço anular de árvore 35b, 35c através da passagem de galeria 19b, 19c e então através do orifício de produção 59b, 59c.

A presente invenção descrita aqui, portanto, é bem adaptada para realizar os objetivos e atingir as finalidades e vantagens mencionadas, bem como outras inerentes na mesma. Embora uma modalidade atualmente preferida da invenção tenha sido fornecida para fins de descrição, inúmeras alterações existem nos detalhes de procedimentos para realizar os resultados desejados. Essas e outras modificações similares serão sugeridas prontamente por aqueles versados na técnica, e pretendem estar abrangidas no espírito da presente invenção descrito aqui e no escopo das reivindicações apensas.



RESUMO

"SUSPENSOR DE TUBULAÇÃO NÃO ORIENTADO COM CABEÇA DE ÁRVORE DE DIÂMETRO TOTAL"

Um conjunto de cabeça de poço submarino inclui um
5 alojamento de cabeça de poço, uma árvore de produção, um
suspensor de tubulação adaptado para aterrissar no conjunto
de cabeça de poço dentro do alojamento de cabeça de poço,
um elemento de ligação no suspensor de tubulação na árvore
de produção, um orifício radialmente formado através do
10 suspensor de tubulação, um orifício de produção radialmente
através do alojamento de cabeça de poço, e um espaço anular
de galeria que circunscreve a parte inferior do elemento de
ligação em uma extremidade e circunscreve o suspensor de
tubulação em sua outra extremidade. O espaço anular de
15 galeria está em comunicação tanto com o orifício de
produção como com o orifício de galeria, de modo que o
fluido possa ser produzido a partir do poço através do
espaço anular de galeria.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de cabeça de poço submarino, compreendendo:

um alojamento de cabeça de poço tendo um orifício axial;

uma árvore de produção fixada à extremidade superior do alojamento de cabeça de poço,

um orifício de árvore axialmente formado na árvore de produção e coaxialmente alinhado com o orifício axial de alojamento;

um suspensor de tubulação baixado sobre o alojamento de cabeça de poço;

um membro de ponte no topo do suspensor de tubulação e disposto coaxialmente no orifício de árvore;

uma passagem axial que se estende axialmente dentro do suspensor de tubulação e do membro de ponte;

caracterizado pelo fato de que um orifício de produção se estendendo lateralmente através de uma parede lateral da árvore de produção acima de uma extremidade superior mais alta do suspensor de tubulação;

uma passagem de fluxo de produção anular dentro do orifício de árvore e circunscrevendo o membro de ponte e o suspensor de tubulação; e

uma passagem de fluxo de produção se estendendo lateralmente a partir da passagem axial em comunicação com a passagem de fluxo de produção anular, de modo que a baixar o suspensor de tubulação em qualquer orientação azimutal no alojamento de cabeça de poço cria comunicação entre a passagem axial para o orifício de produção lateral na árvore através do orifício de produção e da passagem de fluxo de produção anular.

2. Conjunto de cabeça de poço submarino, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender

adicionalmente revestimento que pende para baixo para dentro de um poço, tubulação dentro do revestimento e um espaço anular de tubulação entre a tubulação e o revestimento.

- 5 3. Conjunto de cabeça de poço submarino, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por compreender adicionalmente:

um espaço anular de suspiro entre o suspensor de tubulação e o alojamento de cabeça de poço que é vedado a
10 partir da passagem de fluxo de produção anular; e

uma passagem de espaço anular de tubulação se estendendo através do alojamento de cabeça de poço de alta pressão e encaminhada para a árvore.

- 15 4. Conjunto de cabeça de poço submarino, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a passagem de fluxo de produção é selecionada a partir da lista que consiste do membro de ponte e do suspensor de tubulação.

- 20 5. Conjunto de cabeça de poço submarino, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a passagem de fluxo de produção é no membro de ponte.

- 25 6. Conjunto de cabeça de poço submarino, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a passagem de fluxo de produção é formada em uma única localização azimutal.

7. Conjunto de cabeça de poço submarino, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente uma tampa de árvore seletivamente fixável na seção superior da árvore de produção.

- 30 8. Conjunto de cabeça de poço submarino, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente:

um elemento de travamento de suspensor de

tubulação em uma parte exterior do suspensor de tubulação;
uma vedação de suspensor de tubulação no
suspensor de tubulação que engata de forma vedável o
orifício de árvore; e

5 um ombro voltado para baixo no suspensor de
tubulação abaixo da vedação de suspensor de tubulação e
elemento de travamento que localiza o suspensor de
tubulação em um suspensor de alojamento na cabeça de poço.

9. Conjunto de cabeça de poço submarino, de
10 acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender
adicionalmente:

um elemento de travamento de suspensor de
tubulação em uma parte exterior do suspensor de tubulação;

um perfil conjugado no orifício axial do
15 alojamento de cabeça de poço que é engatado pelo elemento
de travamento;

um anel de energização acima do elemento de
travamento e tendo uma parte afilada que engata o elemento
de travamento para engatamento de força com o perfil
20 conjugado no alojamento de cabeça de poço.

10. Conjunto de cabeça de poço submarino, de
acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de
que o orifício da árvore tem um diâmetro interno mínimo que
é pelo menos igual a um diâmetro interno mínimo do orifício
25 do alojamento de cabeça de poço.

11. Método de montar um conjunto de cabeça de
poço submarino, caracterizado por compreender:

fixar um alojamento de cabeça de poço anular no
leito marinho;

30 implementar uma árvore de produção tendo um furo
axial no alojamento de cabeça de poço, desse modo definindo
um orifício principal que se estende através do alojamento
de cabeça de poço e árvore de produção, a árvore de

produção incluindo adicionalmente um orifício de produção que se estende lateralmente através de uma parede lateral da árvore de produção, uma passagem de fluxo de produção anular provida coaxialmente dentro do orifício que está em
5 comunicação com o orifício de produção;

baixar um suspensor de tubulação com tubulação fixada no alojamento de cabeça de poço em uma extremidade superior mais alta do suspensor de tubulação abaixo do orifício de produção;

10 dispor uma extremidade inferior mais baixa do elemento de ponte anular no topo da extremidade superior mais alta do suspensor de tubulação e dentro da árvore de produção de modo que uma parte do suspensor de tubulação e do elemento de ponte é circunscrita pela passagem de fluxo
15 anular;

alinhar coaxialmente a extremidade inferior mais baixa do elemento de ponte com a extremidade superior mais alta do suspensor de tubulação de modo que as respectivas superfícies internas do elemento de ponte e do suspensor de
20 tubulação definem uma passagem axial formada coaxialmente dentro do suspensor de tubulação e do elemento de ponte; e

formar um orifício lateral entre a passagem axial e a passagem de fluxo de produção anular, de modo que a
25 passagem axial está em comunicação com o orifício de produção.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por compreender adicionalmente assentar um elemento de travamento no suspensor de tubulação e uma vedação no suspensor de tubulação.

30 13. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que abaixar o suspensor de tubulação compreende baixar o suspensor de tubulação através do orifício de árvore de produção.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o abaixamento do suspensor de tubulação é executado sem orientar o suspensor de tubulação.

5 15. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por compreender adicionalmente:

 prover um espaço anular de tubulação entre o suspensor de tubulação e o alojamento de cabeça de poço que é vedado em relação a passagem de fluxo de produção anular;
10 e

 prover uma passagem de espaço anular de tubulação que se estende através do alojamento de cabeça de poço de alta pressão, e comunicar a passagem de espaço anular de tubulação com a árvore.

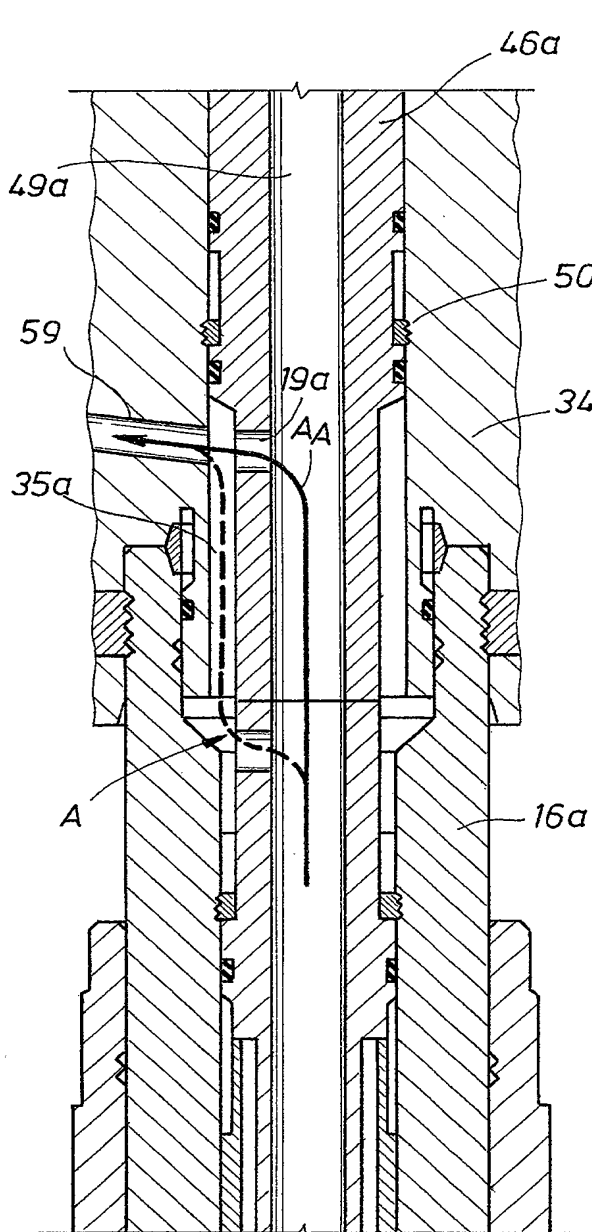


FIG. 2

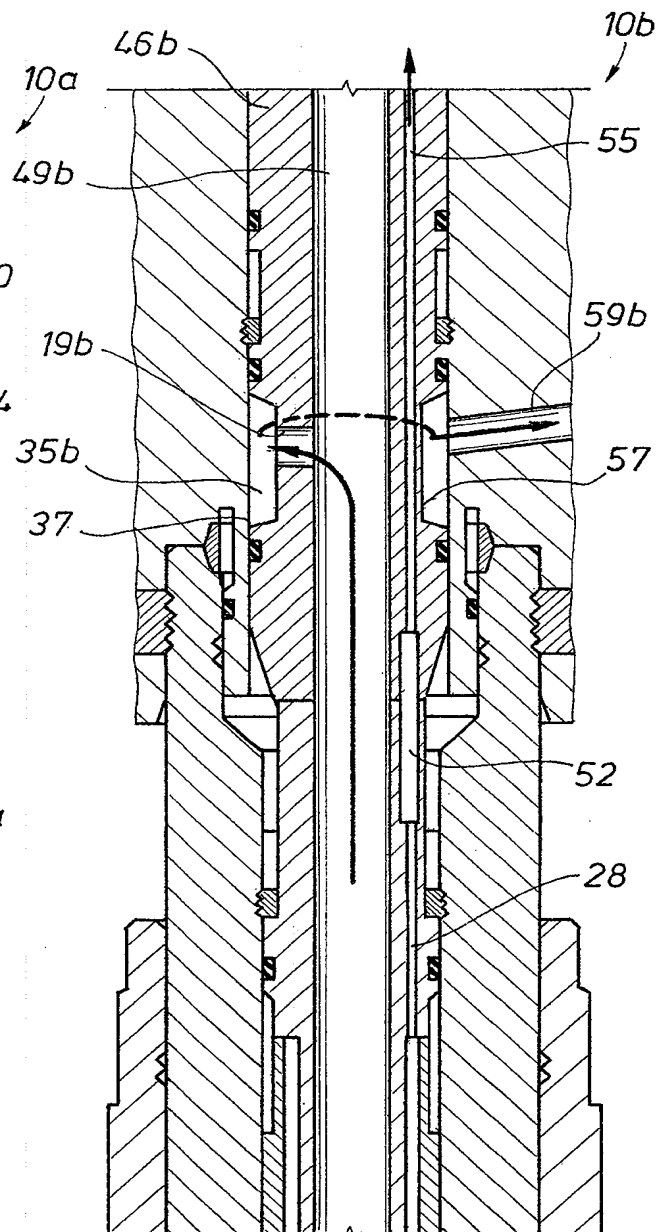


FIG. 3

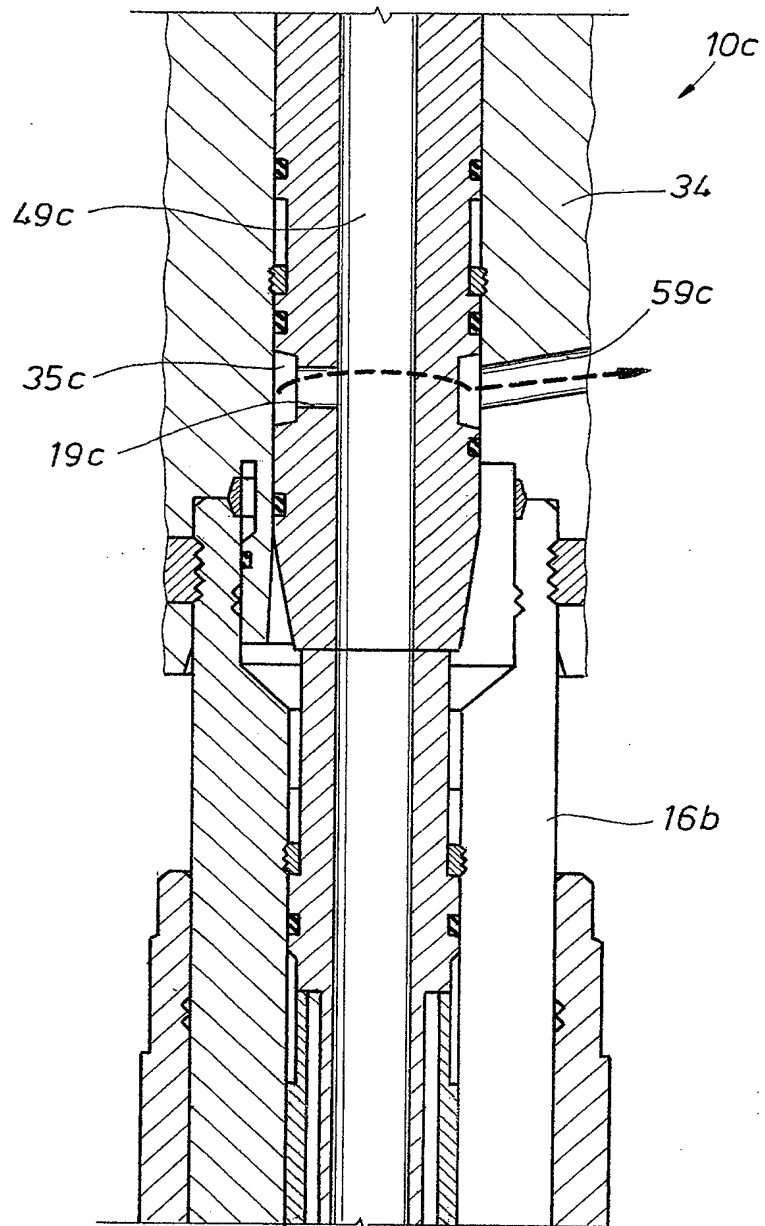


FIG. 4