



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

(21) **PI0616216-9 A2**

(22) Data de Depósito: 14/09/2006
(43) Data da Publicação: 14/06/2011
(RPI 2110)



(51) *Int.Cl.:*
E21B 19/00 2006.01
E21B 17/01 2006.01

(54) Título: **DISPOSITIVO DE SEPARAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 15/09/2005 NO 20054272

(73) Titular(es): PETROLEUM TECHNOLOGY COMPANY AS

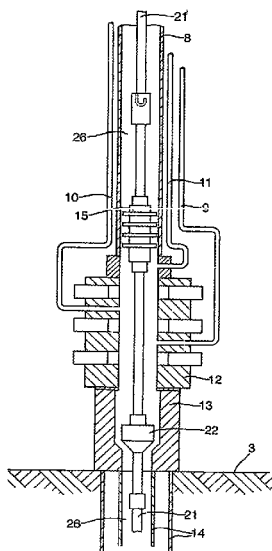
(72) Inventor(es): HELGE KROHN, OYVIND STOKKA

(74) Procurador(es): MAGNUS ASPEBY

(86) Pedido Internacional: PCT NO2006000315 de 14/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/032687 de 22/03/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE SEPARAÇÃO. A presente invenção se refere a um corpo de vedação (15) (dispositivo de separação) que pode ser utilizado para separação de fluidos em risers utilizados em produção de petróleo offshore a partir de navios de perfuração na superfície do mar. A presente invenção está caracterizada pelo fato de que o corpo de vedação (15) pode ser colocado em posição acima da cabeça de poço (13) utilizando diversos métodos apropriados e, em uma aplicação especialmente preferida, pela utilização de uma ferramenta de instalação (27) que não é de vedação contra a parede interna do riser e que contém um recurso de posicionamento adequado (28), e de que o corpo (15) que forma uma vedação contra a parede interna do riser separa fluidos durante a substituição de fluido de perfuração por água e de água por fluido de perfuração. O corpo (15) pode ser deslocado utilizando força hidráulica ascendente na direção longitudinal do riser na qual fluido é bombeado em uma pressão relativamente alta abaixo para os tubos menores externamente localizados (9, 10, 11) do riser. O corpo pode ser utilizado enquanto o navio de perfuração (1) se levanta relativamente para o leito do mar (3), e ele é independente dos sugadores (extratores) do navio de perfuração para a corda da broca (21) enquanto o fluido está sendo substituído.



" DISPOSITIVO DE SEPARAÇÃO "

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um método para
5 prevenção da mistura de fluidos em um *riser* do tipo
utilizado em produção de petróleo *offshore*. A presente
invenção também inclui um dispositivo para realização do
método.

10

PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

Em produção de petróleo *offshore*, navios de
perfuração, como mostrados na **Figura 1**, são utilizados
sobre a superfície do mar para perfuração de poços no leito
do mar. Uma cabeça de poço é instalada sobre o leito do mar
e está de forma vedada conectada para o alojamento de poço
15 e proporcionada com a montagem de válvula necessária (**BOP**)
e dispositivos de conexão para um *riser* que conecta a
cabeça de poço para o navio de perfuração na superfície do
mar. O *riser* é utilizado em conexão com o retorno e
20 circulação de fluidos de perfuração a partir do poço e está
normalmente preenchido com fluido de perfuração na fase de
perfuração. O *riser* está em adição equipado com tubulações
menores longitudinais, externamente localizadas (linha de
estrangulação, de interrupção e opcionalmente de impulsão)
25 [*choke, kill and booster line* - linhas que estrangulam ou
diminuem, interrompem ou param e aumentam ou impulsionam a
vazão] que estão conectadas para um *manifold* de válvula
sobre o navio de perfuração. Estas tubulações são
utilizadas, *inter alia*, em conexão com a substituição de
30 fluido no *riser* e para substituição de fluido de perfuração

no poço se a pressão de poço se eleva e é necessário fechar a montagem de válvula (**BOP**) que está conectada de forma vedada para a parte de baixo de cabeça de poço e o riser acima de maneira a prevenir fluxos indesejáveis para fora de fluido de perfuração.

Durante perfuração uma corda de broca é utilizada, inserida para o riser e o alojamento como mostrado na **Figura 2**, que pode consistir de seções de tubulação e que em sua extremidade inferior possui colares de broca e uma ponta de broca. O fluido de perfuração é bombeado sob alta pressão abaixo através da corda de broca e suprema ponta de broca com efeito hidráulico e posteriormente transporta os cortes perfurados de volta para o navio de perfuração por meio de um intermédio de anel (coroa circular) entre a cavidade de perfuração e a corda de broca, e após isso no anel da seção com alojamentos e após isso no anel entre o riser e a corda de broca. Durante perfuração é algumas vezes necessário desconectar o riser a partir da cabeça de poço e montagem de válvula, por exemplo, devido ao fato de mau tempo ou relocalização do navio de perfuração. Antes que o riser venha a ser desconectado, a montagem de válvula de cabeça de poço (**BOP**) tem que ser fechada e o fluido de perfuração que está no interior do riser tem que ser substituído por água de maneira a prevenir a liberação de fluido de perfuração para o ambiente externo durante a operação de desconexão.

Quando desconectando o riser devido ao fato de mau tempo durante perfuração, a porção de tubulação que está abaixo da cabeça de poço irá usualmente possuir um comprimento que torna impraticável puxar (levantar) e integridade de comprimento. Em tais casos, a porção de

tubulação que está entre o navio de perfuração na superfície do mar e a cabeça de poço sobre o leito do mar é puxada (levantada) em cima do navio de perfuração e possui uma ferramenta de retração atada para o mesmo de maneira a
 5 após isso conduzir (correr) esta ferramenta de volta para baixo para a cabeça de poço onde esta porção de tubulação é suspensa e desconectada a partir da porção de tubulação que está acima da cabeça de poço. Depois disto, a porção de tubulação é normalmente puxada em cima do navio de perfuração e o riser pode ser desconectado depois que o fluido de perfuração tiver sido substituído por água.

O propósito de substituição do fluido de perfuração no riser é de manter o fluido de perfuração para utilização posterior e para prevenir que este venha a escapar para o ambiente externo durante a operação de desconexão. Usualmente, água do mar é utilizada, que é bombeada para baixo para a cabeça de poço por intermédio de um manifold de válvula, através das tubulações menores longitudinais localizadas externamente (linha de estrangulação, de interrupção e opcionalmente de impulsão) e desloca o fluido de perfuração para fora do riser e de volta para os tanques de armazenamento do navio de perfuração. É um problema que a água utilizada para deslocar o fluido de perfuração venha a se misturar com o fluido de perfuração e venha a contaminá-lo. Uma porção do fluido de perfuração tem que, conseqüentemente, de maneira a ser adicionalmente utilizável, passar por um dispendioso processo de purificação ou esta porção do fluido de perfuração tem que ser destruída.

30 A patente norueguesa número **NO 313.712** descreve um

método e um sistema para separação de água e fluido de perfuração. Em concordância com este documento, um corpo de vedação é apertado (preso) para a parte superior da corda de broca, acima da ferramenta de retração, quando a corda de broca é puxada (levantada) de maneira a atar a ferramenta de retração. O corpo de vedação, juntamente com a corda de broca a qual ele está apertado, é movimentado verticalmente no *riser* tanto pelo peso da corda de broca ou quanto pelos trabalhos de sucção do navio de perfuração e por intermédio disso desloca o fluido que é para ser substituído. O corpo de vedação está intencionado para vedar contra a parede interna do *riser*, prevenindo a mistura de fluidos e ser movimentado na direção longitudinal do *riser* ao qual este corpo de vedação está conectado como um elemento fixado da corda de broca, acima da ferramenta de retração, e desloca o fluido que é para ser substituído.

Existem diversos problemas que podem aparecer utilizando um tal método e dispositivo. Quando o corpo de vedação é movimentado descendentemente na direção longitudinal do *riser* e o fluido no interior do *riser* é deslocado para cima para as tubulações menores (tubulações de estrangulação e interrupção), pressão de bombeamento e variando irá aparecer como um resultado da elevação do navio. Quando a taxa de movimentação aumenta, a pressão contra o corpo de vedação e aos elementos de vedação elásticos irá aumentar e irão ser submetidos para cargas que podem resultar em vazamento e mistura de fluidos no *riser*. As tubulações menores possuem um pequeno diâmetro interno e requerem uma grande quantidade de energia para

ter fluidos transportados em alta velocidade através das tubulações. São as bombas de alta pressão do navio de perfuração que são utilizadas para este propósito. Isto torna difícil para o corpo de vedação, juntamente com a
5 corda de broca, suprir energia suficiente para o deslocamento do fluido no interior do *riser* na medida em que estes (corpo de vedação e corda de broca) não possuem massa suficiente.

O peso da corda de broca frequentemente também não é
10 suficiente para proporcionar pressão satisfatória a partir do corpo de vedação e uma taxa satisfatória de movimentação na direção longitudinal do *riser*. A razão é a de que as tubulações externas menores possuem um pequeno diâmetro e grande resistência de fluxo. Em adição, a resistência de fluxo no *manifold* de estrangulação e interrupção tem que
15 ser superada. Adicionalmente, pode ser um problema que as paredes internas do *riser* não estejam preparadas para vedação de alta pressão diferencial através do corpo de vedação. A elevação (guindagem) da corda de broca resulta
20 na ocorrência ao longo do tempo de rachaduras (rasgos) na superfície que faz vedação contra um corpo de vedação móvel com alta pressão diferencial difícil, e uma raspagem opcional da parede de tubulação previamente para utilização do corpo de vedação irá significar uma condução (corrida)
25 adicional da corda de broca no *riser*, o que é dispendioso e consumidor de tempo. Quando a corda de broca e o corpo de vedação são guindados internamente no *riser* do navio de perfuração, o fluido que é para ser substituído conduz (corre) para fora para um local adequado sobre o navio de
30 perfuração e fluido fresco é depositado através das

tubulações menores localizadas externamente utilizando as bombas de lama de alta pressão do navio de perfuração. Na medida em que a corda de broca é puxada para fora do *riser*, tubulações de broca têm que ser desconectadas a partir da
5 corda de broca. A corda de broca é parada e suspensa sobre deslizadores sobre o navio de perfuração, que recebe (toma) o peso da corda de broca. As bombas de lama de alta pressão têm que ser paradas antes que a corda de broca venha a ser suspensa nos deslizadores de maneira a prevenir que o corpo
10 de vedação venha a ser movimentado adicionalmente ascendente no *riser* devido ao fato de que a força da pressão abaixo do corpo de vedação pode exceder a massa da corda de broca. A elevação vertical do navio de perfuração pode também resultar no mesmo em que o corpo de vedação é
15 movimentado descendente no *riser*, mas é parado devido ao fato de que o fluido que está abaixo do corpo de vedação e nas tubulações menores externamente localizadas não pode ser retornado suficientemente rapidamente em relação para a taxa de elevação vertical do navio de perfuração. Por
20 conseqüência, existe um número de desvantagens e problemas potenciais com o estado da técnica como descrito na patente norueguesa número **NO 313.712**.

O propósito da presente invenção é o de ter capacidade de remediar as desvantagens do estado da técnica como
25 descritas anteriormente. Um dos objetivos da presente invenção é o de proporcionar um método e um dispositivo que previnem a misturação de fluidos em conexão com o esvaziamento de fluido de perfuração em um *riser* quando o *riser* é desconectado a partir da cabeça de poço. É também
30 um objetivo da presente invenção o de proporcionar um

objetivo que elimina as desvantagens, no evento em que existem depósitos internos no *riser*, de ter que conduzir (correr) um raspador em uma operação separada antes da inserção de um corpo de separação de fluido. É um objetivo adicional da presente invenção o de proporcionar uma solução que melhor utiliza tubulações existentes de maneira a substituir fluido em um *riser*. É também um objetivo da presente invenção o de proporcionar uma solução que possa ser disposta no ponto de utilização e rapidamente acionada ou tomada novamente sem ter sido utilizada.

Os objetivos são conseguidos em concordância com a presente invenção pelas características que estão descritas levando-se em consideração o método e o método como

reapresentados na descrição posteriormente e nas reivindicações de patente

APRESENTAÇÃO DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção se refere para um método para substituição de fluidos em um *riser* do tipo utilizado em produção de petróleo *offshore*, onde o *riser* constitui uma conexão entre uma cabeça de poço sobre o ou acima do leito do mar e um navio de perfuração como explanado anteriormente.

Em concordância com a presente invenção, um corpo em um primeiro estado está conduzindo (correndo) abaixo para um ponto de utilização no *riser*, onde ele é acionado em um estado de vedação ativo contra o *riser* no qual ele é projetado para segregação dos fluidos, depois do que o corpo é movimentado mecanicamente ou hidraulicamente na direção longitudinal do *riser* e substituição de fluido é

concluída sem qualquer misturação dos fluidos.

Em concordância com uma concretização preferida da presente invenção, o corpo no primeiro estado está conduzindo (correndo) abaixo para o ponto de utilização, este ponto de utilização preferivelmente estando em uma posição imediatamente acima da cabeça de poço. Em uma concretização da presente invenção, uma tal posição irá estar acima da cabeça de poço e da abertura de tubulações menores externas entre o riser e o navio, por exemplo, linhas de interrupção. O transportamento do corpo é realizado de uma maneira adequada preferivelmente pela utilização de um recurso de transportamento tal como uma tubulação de broca, linha de cabos, tubulação em espiral, cabo cerâmico, ou os assemelhados. Em concordância com uma concretização preferida da presente invenção, o corpo é liberado a partir do recurso de transportamento em um ponto de utilização e é acionado em um estado de vedação ativo contra o riser, de maneira que ele atua como um corpo de separação entre fluidos no riser. O corpo pode também ser conduzido abaixo para o ponto de utilização sem utilização de um recurso de transportamento mecânico, por exemplo, por ser bombeado abaixo para o ponto de utilização. Em um tal caso, o corpo poderia estar em um estado ativo quando colocado no riser, em tal exemplo, não existindo nenhuma tubulação de broca, linha de cabos ou outros recursos no interior do riser.

Em uma concretização preferida da presente invenção, o corpo, quando conduzindo (correndo) abaixo para o ponto de utilização no riser, está disposto em um dispositivo de instalação. No ponto de utilização, o corpo irá ser

liberado a partir do dispositivo de instalação e acionado para o estado de vedação ativamente contra o *riser*. O dispositivo de instalação pode ser um dispositivo adequado que está conectado para o recurso de transporte e
5 liberado a partir do recurso de transporte no ponto de utilização antes que o corpo venha a ser liberado para um estado ativo. O dispositivo de instalação não necessita ser transportado por um recurso de transporte. O dispositivo de instalação pode, juntamente com o corpo, ser
10 conduzido (corrido) abaixo para o ponto de utilização pelo bombeamento, depois do que o corpo é liberado para um estado de vedação ativamente contra o *riser*. O dispositivo de instalação pode também estar conectado para o recurso de transporte e acompanhá-lo quando o recurso de
15 transporte é puxado a partir do *riser* depois que o corpo tenha sido liberado, ou ele pode formar uma parte da ferramenta de retração e, por consequência, primeiro ser puxado juntamente com a ferramenta de retração. Em um tal caso como o último, a liberação da ferramenta de retração
20 pode coincidir com o acionamento do corpo de vedação ativamente contra o *riser*. Em concordância com um aspecto da presente invenção, o corpo pode ser liberado e acionado em uma função de vedação contra o *riser* por intermédio de um dispositivo de posicionamento em cooperação com o
25 dispositivo de instalação.

Em concordância com uma outra concretização da presente invenção, o corpo no primeiro estado pode ser conduzido (corrido) através de uma tubulação de broca para o ponto de utilização no *riser* onde, sobre liberação a
30 partir da tubulação de broca, ele é acionado para um estado

de vedação contra o *riser*. Nesta concretização da presente invenção, o corpo, também no primeiro estado quando conduzido (corrido) através da tubulação de broca, pode estar em ponto de apoio (em fronteira) de vedação contra o interior da tubulação de broca e, por conseqüência, formar uma barreira entre fluidos.

Em uma concretização da presente invenção, um recurso de raspagem está atado para o recurso de transporte e/ou para o dispositivo de instalação que, sobre introdução do corpo para o ponto de utilização, desempenha uma limpeza da parede de *riser*. Por conseqüência, o *riser* está limpo antes que o corpo, que está em seu estado ativo, venha a ser vedado contra o *riser*, venha a ser conduzido (corrido) para o *riser* enquanto ele possui uma função de vedação entre **dois** fluidos no *riser*.

Em concordância com uma concretização do método da presente invenção, fluido é bombeado para o *riser* através de uma ou mais tubulações conectadas para o *riser* imediatamente acima da cabeça de poço, referido fluido, por conseqüência, deslocando o corpo ascendentemente na direção longitudinal do *riser*.

A presente invenção também se refere a um dispositivo para utilização para separação de fluidos em um *riser* do tipo utilizado em produção de petróleo *offshore*, onde o *riser* constitui uma conexão entre a cabeça de poço sobre o ou acima do leito do mar e um navio de perfuração. Em concordância com a presente invenção, o dispositivo compreende um corpo que possui um primeiro estado no qual ele é transportado para um ponto de utilização no *riser* e um segundo estado no qual ele possui uma função de vedação

contra o *riser*, em que ele está de forma vedada em ponto de apoio (em fronteira) contra o *riser* e separa fluidos no *riser*.

Em concordância com uma concretização preferida da presente invenção, o corpo no primeiro estado está disposto em um dispositivo de instalação que possibilita ao fluido fluir através do dispositivo de instalação, compreendendo dispositivos para liberação do corpo no ponto de utilização. O dispositivo de instalação pode ser construído com um mecanismo de ejeção e/ou um mecanismo de posicionamento que está configurado de uma maneira adequada, tal como, mas não limitada a, hidraulicamente/mecanicamente comprimida, função de mola, cilindros, elétrico, expansão de gás, etc., de maneira a liberar o corpo a partir do dispositivo de instalação.

Adicionalmente, o dispositivo de instalação pode compreender recurso para conexão está de maneira liberada para um recurso de transportamento, por exemplo, uma tubulação de broca, tubulação em espiral, linha de cabos, etc. Em uma outra concretização da presente invenção, o dispositivo de instalação pode alternativamente estar conectado para o ou formar uma parte de um dispositivo de retração para retração de uma seção inferior da tubulação de broca na cabeça de poço quando a porção inferior da tubulação de broca é liberada a partir de uma porção superior da tubulação de broca que está no *riser*.

Em uma concretização da presente invenção, o dispositivo de instalação pode compreender dispositivos raspadores para raspagem da parede interna do *riser* quando o dispositivo de instalação e o corpo estão conduzindo

(correndo) para o ponto de utilização para o corpo no riser. Alternativamente, é conceptível que o dispositivo de instalação pode compreender outros dispositivos para realização de outras atividades no riser quando o corpo
5 está conduzindo (correndo) para a posição na qual ele está para ser acionado para um estado de vedação contra o riser.

Em uma concretização possível da presente invenção, o dispositivo de instalação pode compreender uma luva que possui um diâmetro externo menor do que um diâmetro interno
10 do riser, em que no espaço anular entre a superfície externa da luva e do riser podem estar proporcionados elementos raspadores que possibilitam ao fluido fluir ao longo da luva e onde o corpo está de maneira liberada disposto no interior da luva. O dispositivo de instalação
15 pode ser construído com um mecanismo de maneira liberada para o dispositivo de separação e aberturas para a passagem de fluidos.

Por intermédio de um método e de um dispositivo em concordância com a presente invenção é possível separar
20 fluidos em um riser durante a substituição de, por exemplo, lama de perfuração, sem que os fluidos venham a ser misturados, enquanto eliminando ou reduzindo as desvantagens do estado da técnica.

25 **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO**

A presente invenção irá ser descrita em maiores detalhes posteriormente, com referência para exemplos não limitantes de uma concretização da presente invenção ilustrada nos **Desenhos** das **Figuras** acompanhantes, em que os
30 exemplos de concretizações são:

A **Figura 1** é uma ilustração esquemática de um navio de perfuração que por intermédio de um *riser* está conectado para uma cabeça de poço sobre o leito do mar;

5 A **Figura 2** é uma vista de seção esquemática de uma cabeça de poço onde uma ferramenta de retração e um dispositivo em concordância com uma primeira concretização da presente invenção estão conectados para uma corda de broca e estão no interior de um *riser* imediatamente acima da cabeça de poço;

10 A **Figura 3** é uma vista de seção esquemática da cabeça de poço na **Figura 2**, mas aqui a parte superior da corda de broca foi desconectada a partir do corpo de vedação;

A **Figura 4** é uma vista de seção esquemática de uma cabeça de poço onde uma segunda concretização da presente invenção compreendendo o corpo de vedação sendo colocado
15 acima da cabeça de poço e da montagem de válvula utilizando um cabo;

A **Figura 5** é uma vista de seção esquemática da cabeça de poço na **Figura 2**, mas aqui a porção superior da corda de broca foi desconectada a partir de uma terceira
20 concretização do corpo de vedação que está internamente montado no dispositivo de instalação;

A **Figura 6** é uma vista de seção esquemática de uma cabeça de poço onde uma quarta concretização da presente invenção compreendendo o corpo de vedação internamente
25 instalado no dispositivo de instalação foi posicionado acima da cabeça de poço e da montagem de válvula utilizando um cabo;

A **Figura 7** é uma vista de seção esquemática da cabeça de poço e uma quinta concretização da presente invenção com
30

a porção superior da corda de broca desconectada a partir da ferramenta de retração que suporta a seção inferior da corda de broca;

A **Figura 8** é uma vista de seção esquemática da cabeça de poço com a quinta concretização da presente invenção, onde a tubulação de broca foi puxada ou retornada sobre a conexão para as tubulações localizadas externamente (linha de estrangulação, de interrupção e de impulsão), onde a extremidade da tubulação de broca está aberta e onde o dispositivo de separação, em um estado dobrado, está em posição no interior da tubulação de broca de maneira a ser bombeado para a posição no *riser*;

A **Figura 9** é uma vista de seção esquemática da cabeça de poço com a quinta concretização da presente invenção, onde a tubulação de broca foi puxada ou retornada sobre a conexão para as tubulações localizadas externamente (linha de estrangulação, de interrupção e de impulsão), onde a extremidade da tubulação de broca está aberta e onde o dispositivo de separação tinha sido bombeado para o *riser* e está internamente vedando contra a parede interna do *riser*;

A **Figura 10** é uma vista de seção esquemática da cabeça de poço e da quinta concretização da presente invenção, onde a tubulação de broca foi puxada ou retornada para a superfície/piso de broca e onde o dispositivo de separação é bombeado através do *riser* e está internamente vedando contra a parede interna do *riser* na extremidade superior do *riser*; e

A **Figura 11** é uma vista de seção esquemática do *riser* e do dispositivo de instalação com o dispositivo de separação montado internamente.

As **Figuras** são somente representações esquemáticas e a presente invenção não está limitada para as concretizações nelas representadas.

5 **DESCRIÇÃO DETALHADA DA PRESENTE INVENÇÃO**

Como pode ser observado a partir dos **Desenhos**, na **Figura 1**, a presente invenção se refere à substituição de fluido em um riser (8) como descrito na introdução do presente pedido de patente. Como pode ser observado a
10 partir da **Figura 2**, quando o riser (8) está para ser desconectado a partir da cabeça de poço (13) e da montagem de válvula (12), a corda de broca (21) tem que ser retraída na cabeça de poço (13) pela conexão de uma ferramenta de retração (22). Na mesma operação, um corpo de vedação (15)
15 em concordância com uma primeira concretização da presente invenção, pode ser conectado para a corda de broca (21') imediatamente acima da ferramenta de retração (22). O corpo de vedação (15), alternativamente com um dispositivo de instalação (27) em concordância com uma terceira
20 concretização da presente invenção como mostrado na **Figura 5**, pode ser uma parte da ferramenta de retração (22). O corpo de vedação (15) possui uma área de fluxo aberta (29), como mostrado na **Figura 11**, de forma que ele está conectado para a corda de broca (21'), o que possibilita que a corda
25 de broca (21') de ferramenta de retração (22) venha a ser conduzida (corrida) rapidamente para a cabeça de poço (13) através do fluido que está no interior do riser (8), no caso mostrado na **Figura 2** sem o dispositivo de instalação (27). Uma outra variação em concordância com a terceira
30 concretização da presente invenção como mostrada na **Figura**

5 é aquela quando conectada para a ferramenta de instalação (27), a área de fluxo (25), como mostrada na **Figura 11** entre a parede interna do riser (8) e a parede externa do dispositivo de instalação (27), irá proporcionar uma área de fluxo aberta (29) necessária para instalação do e passagem para o fluido de perfuração para uma rápida instalação da ferramenta (22). A porção da corda de broca (21') que está acima da ferramenta de retração (22) é desconectada. Ao mesmo tempo ou depois disto, o corpo de vedação (15) é também desconectado a partir da porção superior da corda de broca (21') e a área de fluxo aberta (29) é fechada, por exemplo, naquelas válvulas que são mantidas abertas pela conexão com a corda de broca (21') estando fechada quando a corda de broca (21') é liberada, como mostrado na **Figura 3**. Na terceira concretização como mostrado na **Figura 5**, o corpo (15) está disposto em um primeiro estado conectado juntamente com o dispositivo de instalação (27). Para liberação do corpo (15), pode existir, por exemplo, mas não limitado a, uma bola ou um dardo, etc., que está colocado dentro, para bombeamento, ou é deixado cair abaixo internamente através da corda de broca (21') e abaixo para o dispositivo de instalação (27), aonde a bola irá, quando ela encontra constrições internas, possuir um dispositivo de posicionamento (28) que vincula (introduz) a configuração do dispositivo de instalação (27) com cavidades e canais (24), como mostrado na **Figura 11**, e o bombeamento de fluidos através da corda de broca (21') irá aplicar pressão para o dispositivo de instalação (27) e o corpo (15) irá ser liberado a partir do/bombeado para fora do dispositivo de instalação (27), em que as gaxetas

(arruelas de vedação) (31) do corpo (15), como mostrado na **Figura 11**, irão ser estendidas/expandidas para vedação contra a parede interna do riser (8) e formação de uma partição de fluido, por intermédio disso obtendo um segundo
5 estado do corpo (15).

Em concordância com a concretização mostrada na **Figura 3**, o navio de perfuração pode agora iniciar as bombas de alta pressão e começar bombear água abaixo através das tubulações longitudinais localizadas externamente [linha de
10 estrangulação (9), de interrupção (10) e de impulsão (11)] enquanto a porção superior da corda de broca (21') é guindada (levantada) em cima do navio de perfuração (1) em uma desejada velocidade. Em concordância com uma terceira concretização mostrada na **Figura 5**, o dispositivo de
15 instalação (27) irá ser guindado (levantado) com a corda de broca (21') em uma desejada velocidade.

O elemento de vedação (15) em concordância com a primeira concretização mostrada na **Figura 3** pode estar desconectado a partir da corda de broca (21) e (21') na
20 cabeça de poço (13), enquanto uma montagem de elementos de vedação forma a vedação contra a parede de tubulação interna do riser (8) e um mecanismo acionável fecha a área de fluxo aberta no corpo de vedação (15). Uma outra variação é a de que o dispositivo de separação (15) em
25 concordância com a terceira concretização mostrada na **Figura 5** está montado internamente no dispositivo de instalação (27), por exemplo, por intermédio dos elementos de vedação/gaxetas (arruelas de vedação) localizados externamente (31) sobre o dispositivo de separação (15), e
30 quando o dispositivo de instalação (27) está em posição

acima da cabeça de poço (13), o dispositivo de separação (15) é liberado e, de uma maneira apropriada, a montagem de elementos de vedação (31) que forma a vedação contra a parede interna do dispositivo de instalação (27) irá ser liberada e vedada contra a parede interna do riser (8). Uma vedação contra a superfície externa da tubulação (21') permite ao corpo (15) ser movimentado hidraulicamente ascendentemente na direção longitudinal do riser (8), ao longo da direção longitudinal da tubulação (21') independentemente de se o dispositivo de separação (15) está internamente montado no dispositivo de instalação (27), enquanto ele tem capacidade de auxiliar reparação e manutenção da posição no interior do dispositivo de instalação (27) e vedação no interior do anel (da coroa circular) (26).

Em concordância com uma segunda concretização ilustrada na **Figura 4**, o corpo de vedação (15) (dispositivo de separação) pode também ser, mas não limitado a, um elemento que tem capacidade de ser transportado para a cabeça de poço (13) descendentemente na direção longitudinal do riser (8) por intermédio de um outro recurso de transporte apropriado, convenientemente, por exemplo, um cabo (23) (linha de cabo) e uma disposição de polia (24) e de guindaste (25), abaixo para a cabeça de poço (13) a partir do piso de broca (16), mas que é movimentado ascendentemente na direção longitudinal do riser (8) pelo bombeamento descendentemente através das tubulações menores localizadas externamente (9), (10) e (11). O elemento de vedação (15) pode, conseqüentemente, ser desconectado a partir do cabo (23) utilizando um método

adequado. Uma montagem de elementos de vedação (31) forma a vedação contra a parede interna do tubo do riser (8) e um mecanismo acionável fecha a área de fluxo aberta (29) no corpo de vedação (15). Em uma quarta concretização da presente invenção como mostrada na **Figura 6**, o corpo (15) é transportado abaixo para a cabeça de poço (13) enquanto montado internamente em um dispositivo de instalação (27) e é liberado de uma maneira adequada utilizando um dispositivo de posicionamento (28), tal como, mas não limitado a, liberação de mola controlada remotamente, elétrico, expansão de gás, material de oxidação, mecanismo de ejeção operado mecanicamente e/ou hidraulicamente, etc. por intermédio do que o dispositivo de instalação (27) é guindado (levantado) para o convés de broca utilizando cabo (linha de cabo) (23).

O corpo de vedação (15) (dispositivo de separação) pode também ser, mas não limitado a, um elemento que pode ser transportado para a cabeça de poço (13) descendente na direção longitudinal do riser (8) por intermédio de sua própria massa e gravidade específica que é maior do que a gravidade específica da lama de perfuração, não mostrada na **Figura**. Acionamento de funções necessárias do corpo de vedação (15) pode ser efetivado utilizando transmissão magnética de baixa frequência ou outro método adequado. O corpo de vedação (15) é após isso movimentado ascendentemente na direção longitudinal do riser (8) por intermédio de bombeamento descendente através das tubulações menores localizadas externamente (9), (10) e (11). Uma montagem de elementos de vedação forma a vedação contra a parede de tubulação interna do

riser (8) e um mecanismo acionável fecha a área de fluxo aberta (29) que está dentro do corpo de vedação (15). Aqui também, é conceptível que o corpo de vedação/dispositivo de separação (15) esteja montado no dispositivo de instalação (27), o dispositivo de instalação (27) possuindo um dispositivo de posicionamento interno adequado (28) para o dispositivo de separação (15). Um método conveniente levando-se isto em consideração pode ser, mas não está limitado a, por exemplo, liberação de mola controlada remotamente, elétrico, material de oxidação, mecanismo de ejeção operado mecanicamente e/ou hidraulicamente, etc.

O fluido de perfuração no interior do *riser* (8) é agora deslocado pela água em concordância com o método existente, e flui de volta para os tanques de fluido sobre o navio de perfuração (1) através do *manifold* de fluido, mas sem que o fluido de perfuração venha a se tornar contaminado com água em qualquer extensão significativa. A posição vertical do corpo de vedação (15) no *riser* (8) pode ser identificada pelo registro de volume de bombeamento ou por intermédio de transmissão magnética de baixa frequência ou de outro método apropriado.

Quando o corpo de vedação (15) (dispositivo de separação) tiver deslocado o fluido de perfuração no *riser* (8), este permanece em posição no topo da coluna de água no *riser* (8). O corpo de vedação (15) pode ser tomado (recebido) em cima do piso de broca por um dispositivo de elevação sobre o piso de broca e uma ferramenta associada que adapta (fixa) um ponto de atamento sobre o corpo de vedação (15).

O *riser* (8) pode agora ser desconectado a partir da

cabeça de poço (13) e da montagem de válvula (12).

Quando o navio de perfuração (1) está novamente conectado para a cabeça de poço (13) e para a montagem de válvula (12), o corpo de vedação (15) pode ser abaixado para a cabeça de poço (13) utilizando uma das anteriormente mencionadas concretizações descritas acima, por exemplo, por intermédio de uma corda de broca ou cabo e com ou sem um dispositivo de instalação, e desconectado. Se uma corda de broca é utilizada, a porção superior (21') da corda de broca irá ser guindada (levantada) em cima do navio de perfuração (1). As bombas de alta pressão são acionadas e começam a bombear fluido de perfuração abaixo das tubulações menores localizadas externamente [linha de estrangulação (9), de interrupção (10) e de impulsão (11)] do riser (8) de maneira que a água que está no interior do riser (8) acima do corpo de vedação (15) é deslocada e pode ser coletada nos tanques internos do navio de perfuração (1) para tratamento adicional ou descarregamento (depósito) sobre em terra (no solo).

Quando a água no interior do riser (8) tiver sido deslocada pelo fluido de perfuração, a porção superior (21') da corda de broca com a porção superior da ferramenta de retração (22) podem ser abaixadas e conectadas para a parte inferior da corda de broca (21) que foi retraída sobre a cabeça de poço (13). A corda de broca (21) e (21') é após isso guindada (levantada) e a ferramenta de retração (22) é desconectada sobre o navio de perfuração (1) antes que a perfuração possa continuar.

O método em concordância com a presente invenção substancialmente reduz a necessidade para purificação e

destruição de fluido de perfuração contaminado em que o volume de fluido de perfuração contaminado é reduzido significativamente. A utilização do método irá, por consequência, resultar em ganhos econômicos e ambientais consideráveis.

O dispositivo de instalação (27), como indicado na **Figura 11**, pode, por exemplo, ser construído como descrito posteriormente, mas não está limitado para aquela construção.

O dispositivo de instalação (27) pode possuir diversos propósitos além do acionamento como uma unidade de instalação para o dispositivo de separação (15). O dispositivo de instalação (27) pode ser conectado para uma seção que está adaptada para atuar como um elemento de inserção (32) na corda de broca (21) e não está internamente vedado contra a parede interna do riser (8), mas pode também operar por ser equipado com elementos de vedação, tal como um elemento de empacotamento entre o dispositivo de instalação (27) e o elemento de inserção (32) na corda de broca (21), ou em uma concretização como um elemento padrão (*standard*) da corda de broca (21). Um elemento de inserção neste contexto significa, mas não está limitado a ser, um elemento que pode estar tanto um elemento acoplado e quanto um elemento conectado em uma corda de broca (21) que está projetada para transporte e/ou posição do dispositivo de instalação (27). Uma concretização pode ser a de que o dispositivo de instalação (27) está conectado para um elemento de inserção (32) na corda de broca (21) possuindo uma configuração interna tal como, mas não limitada a, uma das seguintes: cavidade

interna, constrição interna no diâmetro interno do dispositivo de instalação (27) e seção de instalação [elemento de inserção (32)], uma pluralidade de passagens de lado a lado na parede (24) do elemento de inserção (32),
5 um mecanismo de fechamento de cavidade interna, transições para a conexão para tubulação de broca (21) no topo e no fundo. Adicionalmente, o elemento de inserção (32) pode ser configurado, mas não limitado a, possuir variações de diâmetro no diâmetro externo acima, em ou abaixo da posição
10 do corpo de vedação (15) (dispositivo de separação).

O dispositivo de instalação (27) pode, em um exemplo, ser feito na forma de uma super estrutura para o corpo de vedação (15) (dispositivo de separação) para o propósito de não estar vedando contra as paredes internas do riser (8).
15 A configuração interna do dispositivo de instalação (27) pode ser equipada e configurada de diferentes maneiras para o propósito em que quando o dispositivo de instalação (27) para o corpo de vedação (15) está na posição desejada para instalação no riser (8) acima da cabeça de poço (13), este
20 dispositivo de instalação (27) possui uma função e modo de operação (*modus operandi*) como, por exemplo, um dispositivo de posicionamento (28) que aciona o corpo de vedação (15) e posiciona o corpo de vedação (15) na posição correta no riser (8).

25 Uma concretização pode ser a de que o dispositivo de instalação (27) é projetado possuindo um dispositivo de posicionamento interno (28) que pode ser de vedação contra a parede interna do dispositivo de instalação (27), que possui como sua função liberar o corpo de vedação (15) no
30 riser (8) pelo acionamento interno, por exemplo, por uma

função de mola, cilindros, material de oxidação (expansão de gás), eletricamente, mecanismo de ejeção operado mecanicamente e/ou hidraulicamente, etc. O mecanismo de ejeção/dispositivo de posicionamento (28) possui como seu
5 propósito e está projetado para tracionamento do corpo de vedação (15) para fora do dispositivo de instalação (27) de maneira que os elementos de vedação (31) do corpo de vedação (15) são liberados e formam contato de vedação entre o corpo de vedação (15) e a parede interna do riser
10 (8) na posição correta acima da cabeça de poço (13).

O dispositivo de instalação (27) pode ser configurado de maneira tal que ele pode ser instalado e puxado para o riser (8) utilizando diferentes ferramentas de instalação tais como, mas não limitadas por, uma tubulação de broca, tubulação em espiral, linha de cabos, cabos de compósito,
15 uma prancha levadiça a partir do piso de broca ou outro recurso. Outros objetivos e funções do dispositivo de instalação (27) podem ser, mas não estão limitadas a, proteção para os elementos de vedação (31) (gaxetas, arruelas de vedação) do corpo de vedação e implementação durante instalação no riser (8), empacotamento e preservação durante armazenamento antes e opcionalmente depois de utilização, proteção de manipulação no exterior do riser (8), etc. Em adição, o dispositivo de instalação
20 (27) pode proporcionar economia de custos e de tempo ainda mais na medida em que o dispositivo de instalação (27) com o corpo de vedação (15) podem ser conduzidos (corridos) abaixo para posição acima da cabeça de poço (13) quando situações poderiam ser construídas, tais como condições de
25 tempo e altura de onda (maré alta) pioradas, o que por sua
30

vez significa que preparação para desconexão a partir da cabeça de poço (13) tem que ser feita. Em uma tal situação, a corda de broca (21) pode ser retraída e o dispositivo de instalação (27) com o corpo de vedação (15) colocados em
5 posição acima da cabeça de poço (13) prontamente para desenvolvimento e substituição de fluido de perfuração no interior do riser (8). Se a situação devesse novamente mudar para o melhor e a substituição de fluido de perfuração devesse se provar ser desnecessária, a
10 integridade de dispositivo de instalação (27) com o corpo de vedação (15) pode ser puxada para fora do riser (8) sem ter sido acionada e irá, por consequência, resultar em economias substanciais em termos tanto de custos e quanto de tempo.

15 Uma quinta concretização da presente invenção está mostrada nas **Figuras 7 - 10**. Os princípios são os mesmos como nas concretizações anteriormente e aqui se irá somente descrever a diferença. Quando a ferramenta de retração (22) foi retraída na cabeça de poço (13) e desconectada, a seção
20 de tubulação (21'), onde seção de tubulação (21') significa, mas não está limitada a, uma tubulação de broca, tubulação em espiral ou outros elementos possuindo uma cavidade aberta interna, irá estar dentro do riser (8) em uma condição onde a seção de tubulação (21') possui uma
25 extremidade aberta acima da cabeça de poço (13) como mostrado na **Figura 7**. Nesta posição, um elemento/dispositivo de separação (15) pode ser colocado no interior da seção de tubulação (21'), o qual é de um caráter e configuração tal que ele tem capacidade de ser deslocado
30 internamente ou de movimentação no interior da seção de

tubulação (21') a partir do piso de broca abaixo para a extremidade aberta acima da cabeça de poço (13) como mostrado na **Figura 8**. Esta movimentação interna pode ser efetivada pelo bombeamento/deslocamento do dispositivo de separação (15) através da seção de tubulação (21'). Quando o corpo (15) ou o dispositivo de separação é bombeado para fora da extremidade aberta da seção de tubulação (21') acima da cabeça de poço (13), ele irá se expandir para se tornar internamente de vedação contra as paredes internas do riser (8), e o dispositivo de separação irá possuir uma configuração que o possibilita à formação de um separador de fluido entre água e fluido de perfuração, como mostrado na **Figura 9**. O caráter e configuração do dispositivo de separação (15) podem, por exemplo, ser configurados como, mas não limitados a, possuir uma consistência homogênea que ao mesmo tempo possui a habilidade de receber (tomar) compressão de maneira a ter capacidade de movimentação internamente em uma peça única com, por exemplo, a seção de tubulação (21') enquanto possuindo a habilidade de expandir quando o elemento é liberado no riser (8) de maneira à vedação internamente contra as paredes internas do riser (8).

A configuração pode, por exemplo, ser um corpo homogêneo de alta expansão (esponja), dardo (material elástico de alta expansão), ou um material elástico possuindo uma cavidade interna que pode ser expandida pela utilização, por exemplo, de liberação de material de oxidação (expansão de gás), elementos metálicos inclinados ou não inclinados ou uma combinação dos mesmos, fluidos ou massas internamente expandidos ou não expandidos ou uma

combinação dos mesmos. O dispositivo de separação **(15)** pode possuir mecanismos de liberação para o meio de expansão que podem ser controlados/acionados, por exemplo, por intermédio de liberação eletrônica, mecânica, hidráulica ou
5 uma combinação das mesmas.

O método e o dispositivo em concordância com a presente invenção significativamente reduzem a necessidade para purificação e destruição de fluido de perfuração contaminado. A utilização do método irá, por consequência,
10 resultar em ganhos econômicos e ambientais consideráveis.

Em adição, o dispositivo de separação em concordância com a presente invenção pode proporcionar economia de custos e de tempo ainda mais na medida em que o dispositivo de separação pode ser conduzido (corrido) abaixo para a
15 posição acima da cabeça de poço quando situações poderiam ser construídas, tais como uma piora em condições de tempo e em altura de onda (maré alta), o que por sua vez significa que preparações para desconexão a partir da cabeça de poço têm que ser feitas. Em uma tal situação, a
20 seção de tubulação pode ser retraída e o dispositivo de separação colocado em posição acima da cabeça de poço prontamente para desenvolvimento e substituição de fluido de perfuração no interior do *riser*. Se a situação devesse após isso mudar para o melhor e substituição de fluido de
25 perfuração devesse se provar ser desnecessária, a integridade de dispositivo de separação pode ser puxada para fora do *riser* sem ter sido acionada, ou bombeada através do *riser* depois de ter sido acionada, e irá, por consequência, ter resultado em economias substanciais em
30 termos tanto de custos e quanto de tempo. Ela pode após

isso ser removida a partir da seção de tubulação sobre o piso de broca não utilizada/não usada.

A presente invenção foi até agora explanada com referência para diferentes concretizações exemplificativas.

5 Entretanto, a presente invenção não é para ser considerada como estando limitada para as concretizações ilustrativas, preferidas e vantajosas descritas anteriormente, mas certamente um número de variações e de modificações em relação para a descrição anteriormente apresentada são
10 conceptíveis, as quais estão dentro da competência daqueles especializados no estado da técnica e as quais também caem dentro do escopo de proteção da presente invenção como definida nas **reivindicações de patente** posteriormente. O corpo de vedação (dispositivo de separação) pode, por
15 exemplo, ser deslocado na direção longitudinal do riser utilizando outros métodos apropriados tal como operação mecânica e pode possuir dispositivos apropriados para posicionamento do corpo em relação à cabeça de poço.

O corpo de vedação (dispositivo de separação) e
20 opcionalmente incluindo o dispositivo de instalação, pode também ser utilizado para segregação de fluidos sem a ferramenta de retração ser utilizada. O corpo de vedação (dispositivo de separação) é uma montagem de partes possuindo componentes bem conhecidos de *per se*.

REIVINDICAÇÕES

1. Um método para substituição de fluido em um *riser* (8) do tipo utilizado em produção de petróleo *offshore*, onde o *riser* (8) constitui uma conexão entre uma cabeça de poço (13) sobre o ou acima do leito do mar (3) e um navio de perfuração (1), **caracterizado pelo fato** de que um corpo (15) em um primeiro estado é conduzido para um ponto de utilização no *riser*, acionado para um estado de vedação ativo relativo para o *riser* no qual ele é projetado para segregar os fluidos, depois do que o corpo (15) é movimentado mecanicamente ou hidraulicamente na direção longitudinal do *riser* (8), e substituição de fluido é concluída sem qualquer misturação.

2. Um método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que o corpo (15) no primeiro estágio é conduzido abaixo para o ponto de utilização, preferivelmente imediatamente acima da cabeça de poço (13), de uma maneira adequada, preferivelmente com o auxílio de um recurso de transporte tal como uma tubulação de broca (21, 21'), linha de cabo, tubulação em espiral, cabo cerâmico, ou os assemelhados, depois do que ele é liberado a partir do recurso de transporte e acionado para um estado de vedação ativo contra o *riser*.

3. Um método de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado pelo fato** de que o corpo (15), quando conduzido para o ponto de utilização no *riser*, está disposto em um dispositivo de instalação (27), depois do

que o corpo (15) é liberado a partir do dispositivo de instalação (27) e para o estado de vedação ativo contra o riser.

4. Um método de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que o corpo (15) é liberado e acionado para uma função de vedação contra o riser por intermédio de um dispositivo de posicionamento (28) em cooperação com o dispositivo de instalação (27).

5. Um método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que o corpo (15) no primeiro estágio é conduzido através de uma tubulação de broca abaixo para o ponto de utilização no riser onde, sobre liberação a partir da tubulação de broca, ele é acionado para um estado de vedação contra o riser.

6. Um método de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato** de que o corpo (15), no primeiro estágio quando conduzido através da tubulação de broca, está em ponto de apoio de vedação contra o interior da tubulação de broca e forma uma barreira entre fluidos.

7. Um método de acordo com uma das reivindicações 2 - 4, **caracterizado pelo fato** de que um recurso de raspagem (30) está atado para o recurso de transporte e/ou o dispositivo de instalação que, quando da inserção do corpo (15) para o ponto de utilização, desempenha uma limpeza da parede de riser.

8. Um método de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado pelo fato** de que fluido que desloca o corpo (15) ascendentemente na direção longitudinal do riser (8) é

bombeado através de uma ou mais tubulações (9, 10, 11) conectadas para o riser imediatamente acima da cabeça de poço (13).

9. Um dispositivo para utilização para separação de fluidos em um riser (8) do tipo utilizado em produção de petróleo offshore, onde o riser (8) constitui uma conexão entre uma cabeça de poço (13) sobre o ou acima do leito do mar (3) e um navio de perfuração (1), **caracterizado pelo fato** de que o dispositivo compreende um corpo (15) compreendendo recurso de maneira que ele possui um primeiro estágio no qual ele é transportado para o ponto de utilização no riser e um estado acionado de vedação relativo para o riser, no qual ele está de forma vedada em apoio contra o riser e separa fluidos no riser.

10. Um dispositivo de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato** de que o corpo (15) em um primeiro estágio está disposto em um dispositivo de instalação (27) que possibilita ao fluido (33) fluir através do dispositivo de instalação (27), compreendendo recurso para liberação do corpo (15) no ponto de utilização.

11. Um dispositivo de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato** de que o dispositivo de instalação (27) é construído com um mecanismo de ejeção e/ou mecanismo de posicionamento (28) para o dispositivo de separação (15) que está configurado de uma maneira adequada tal como hidraulicamente/mecanicamente comprimida, função de mola, cilindros, elétrico, expansão de gás, etc.

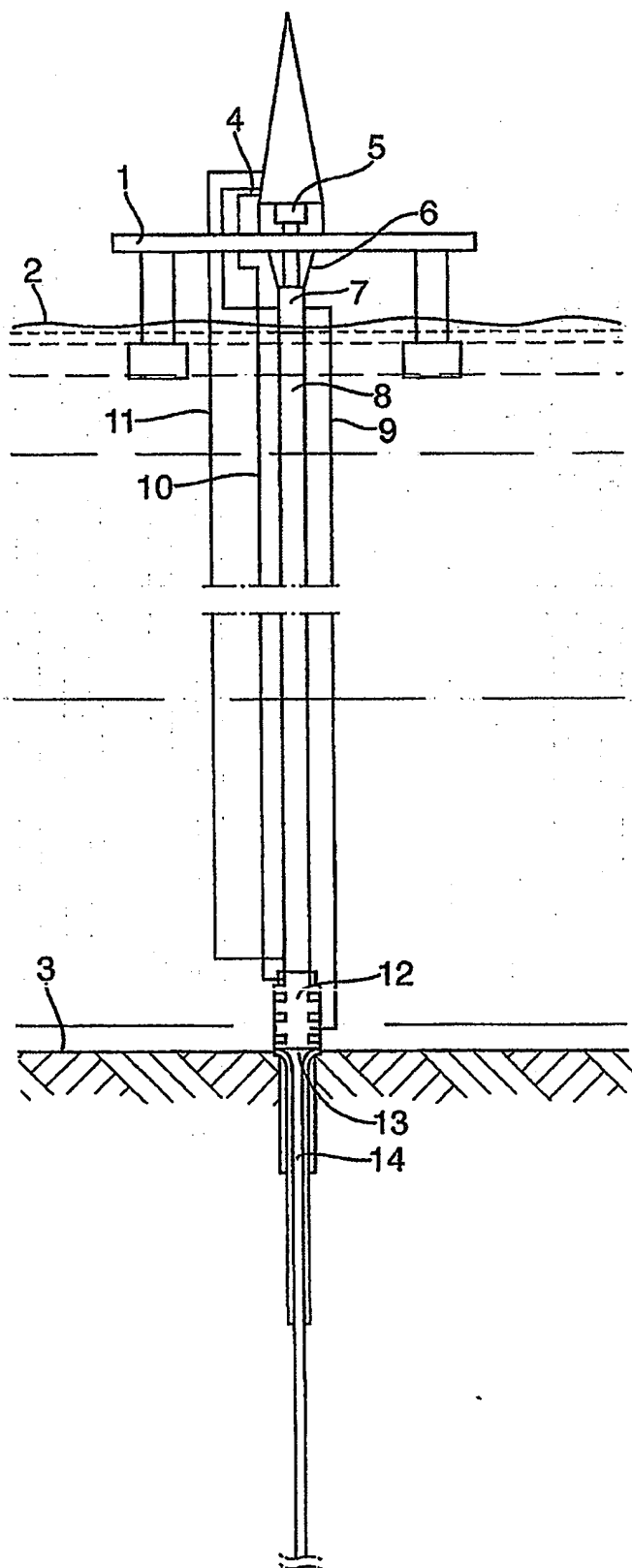
12. Um dispositivo de acordo as reivindicações 9 ou

10, **caracterizado pelo fato** de que o corpo (15) ou o dispositivo de instalação (27) compreende recurso para conexão de maneira liberada para um recurso de transportamento, por exemplo, uma tubulação de broca, 5 tubulação em espiral, linha de cabos, etc.

13. Um dispositivo de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato** de que o dispositivo de instalação (27) compreende dispositivos de raspagem (30) para raspagem da parede interna do riser quando o dispositivo de 10 instalação (27) e o corpo (15) estão conduzindo (correndo) para o ponto de utilização para o corpo (15) no riser.

14. Um dispositivo de acordo as reivindicações 10 ou 11, **caracterizado pelo fato** de que o dispositivo de 15 instalação (27) compreende uma luva que possui um diâmetro externo menor do que um diâmetro interno do riser, em que no espaço entre a superfície externa da luva e do riser estão proporcionados elementos raspadores (30) que possibilitam ao fluido fluir (25) ao longo da luva e onde o 20 corpo (15) está de maneira liberável disposto no interior da luva.

15. Um dispositivo de acordo uma ou mais das reivindicações 9 - 13, **caracterizado pelo fato** de que o corpo (15) está conectado para a e pode ser desconectando a partir da, e/ou forma uma parte de ferramenta de retração 25 (27) para retração de uma porção inferior do riser.



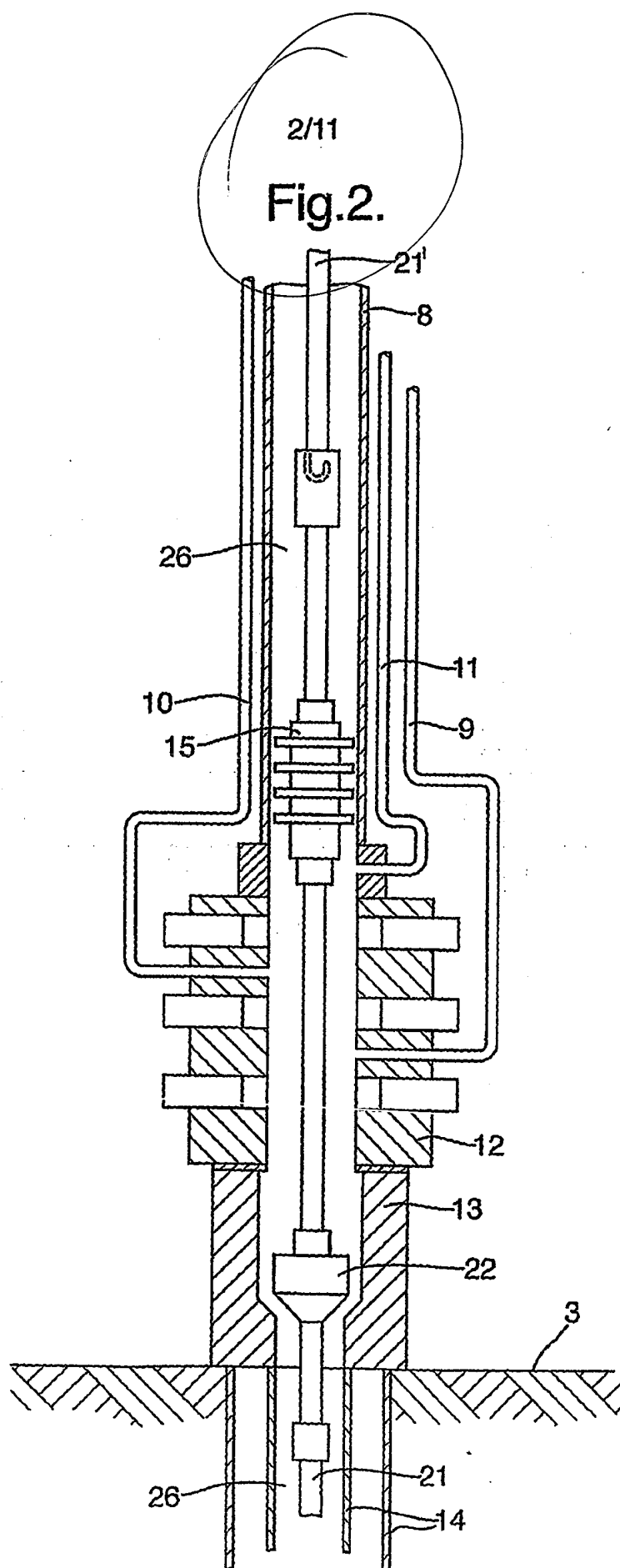


Fig.3.

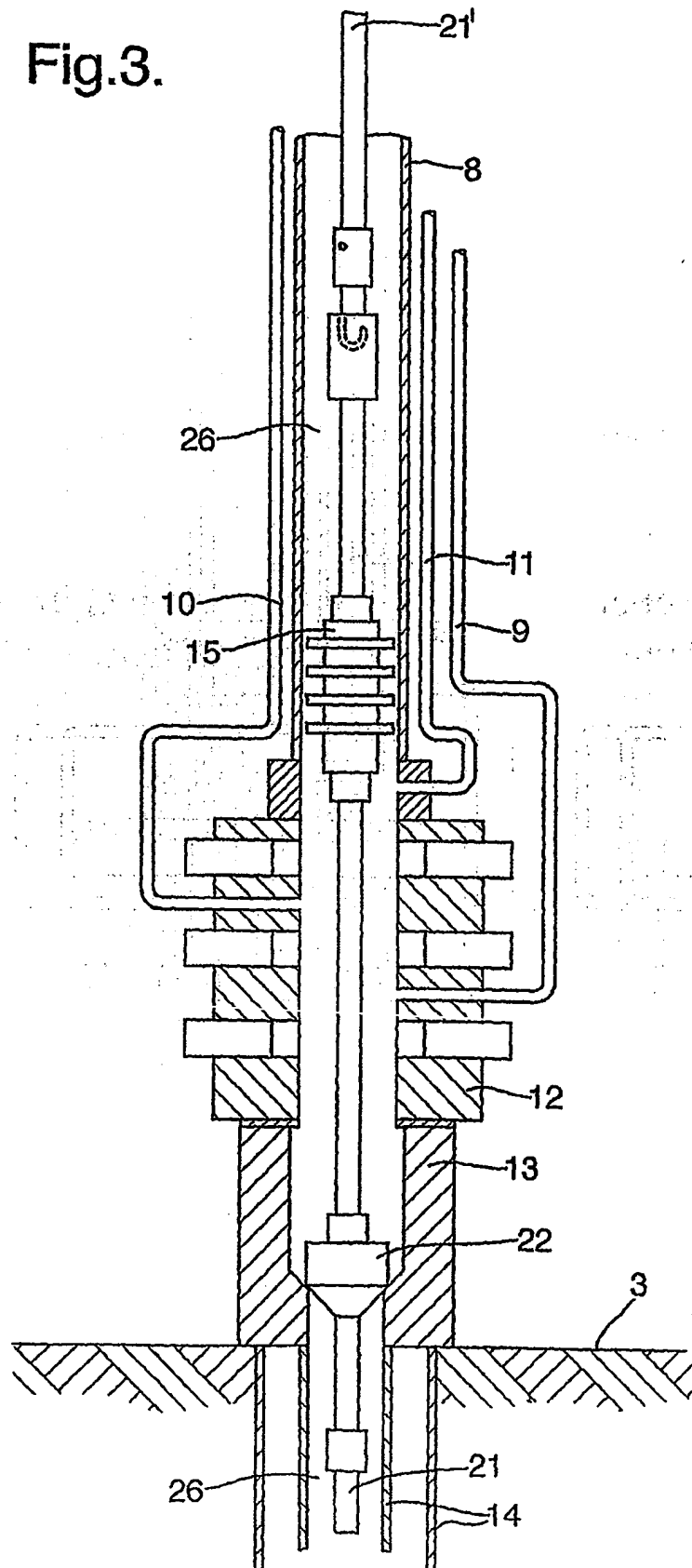


Fig.4.

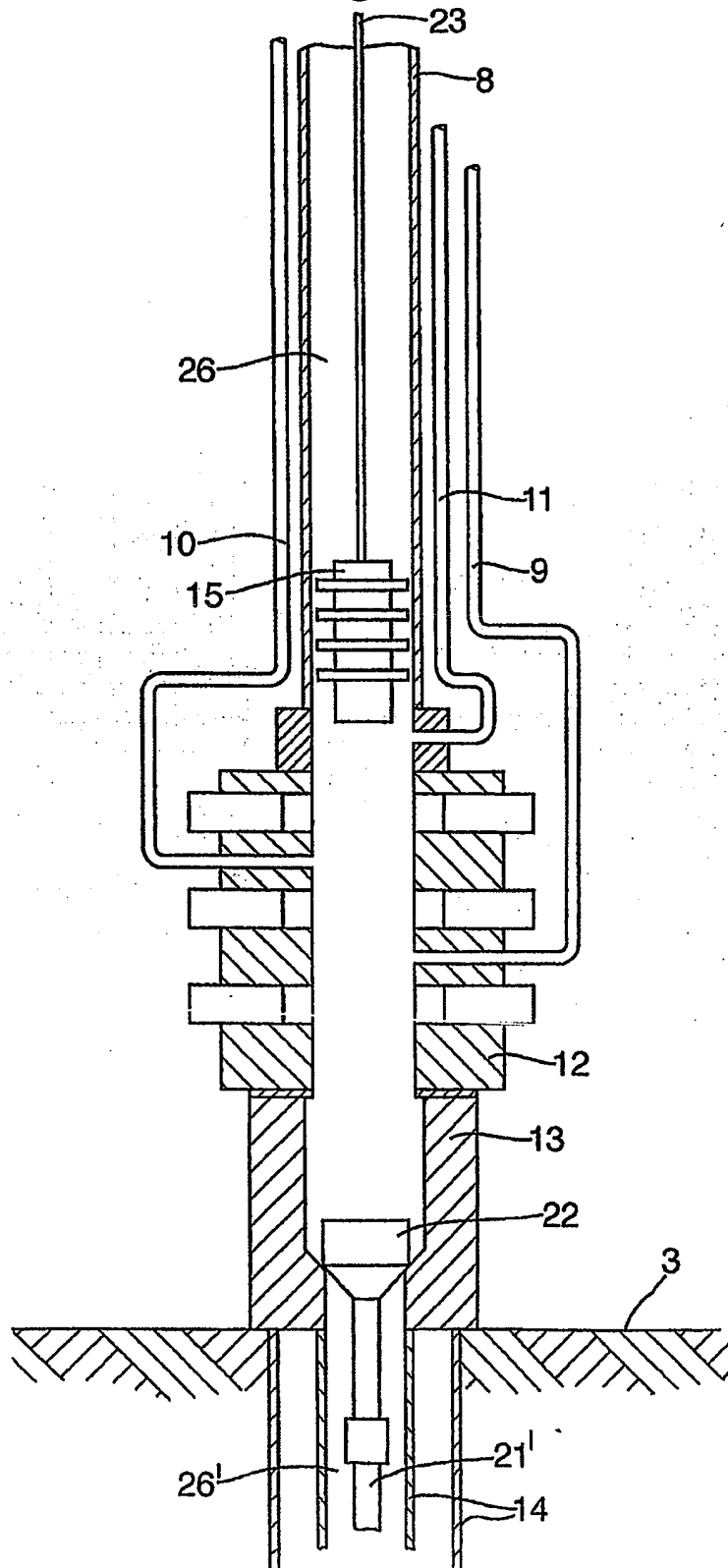


Fig.5.

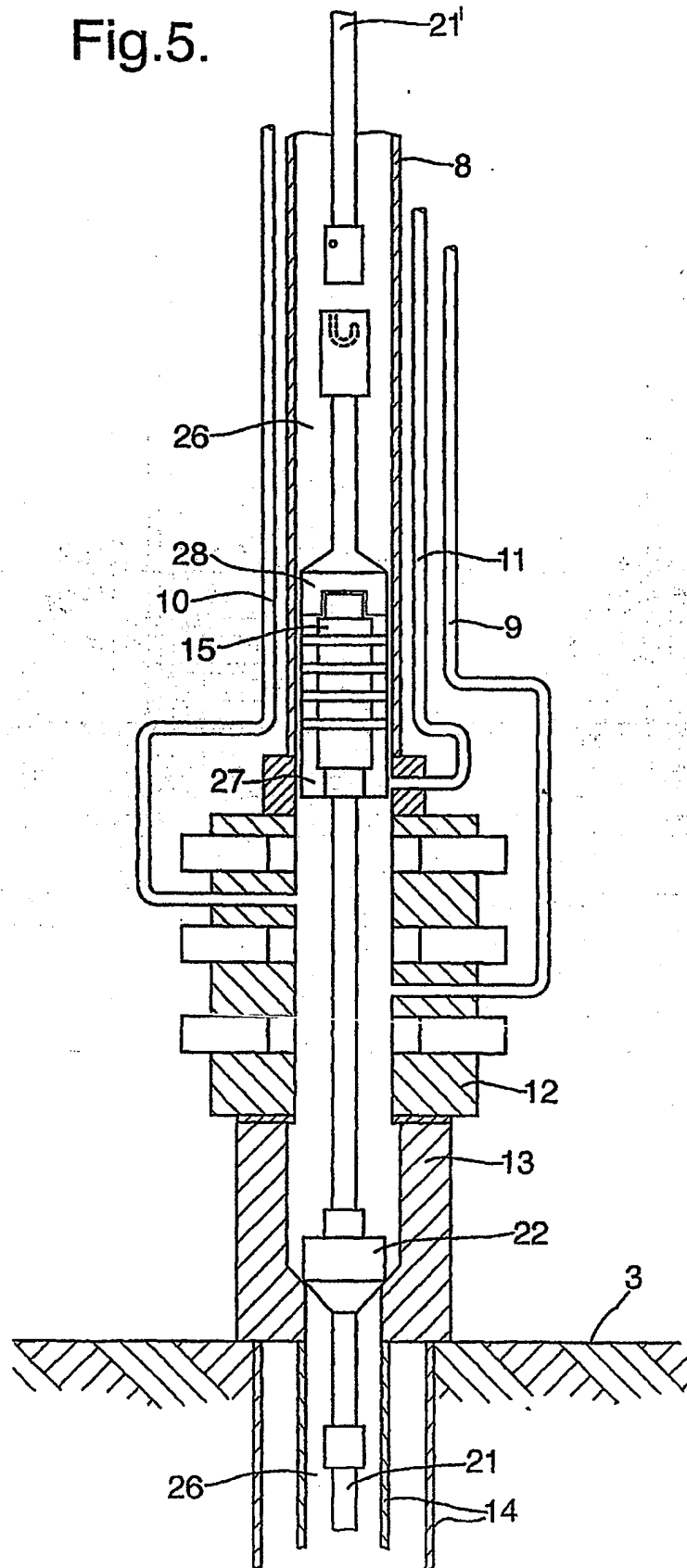
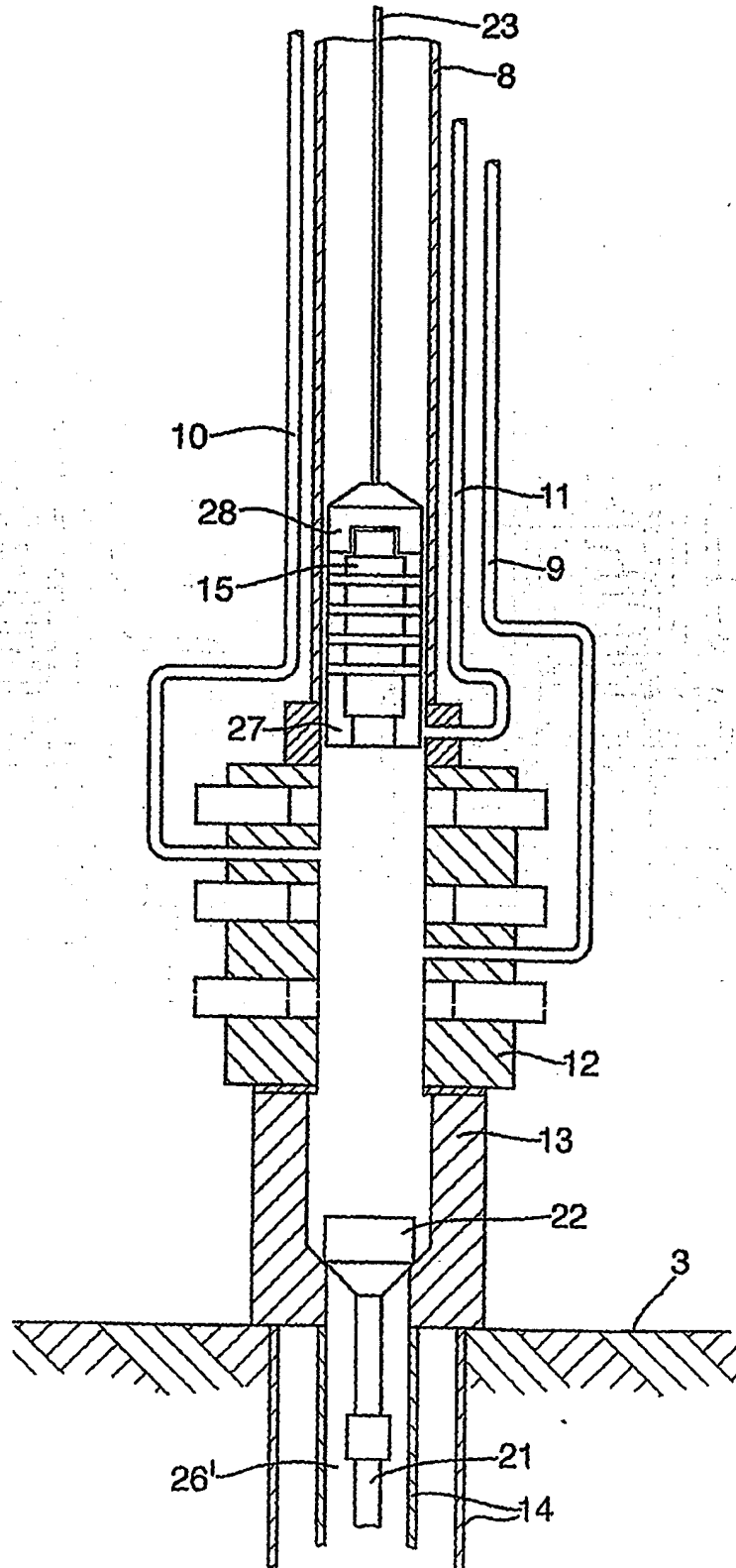


Fig.6.



7/11

Fig.7.

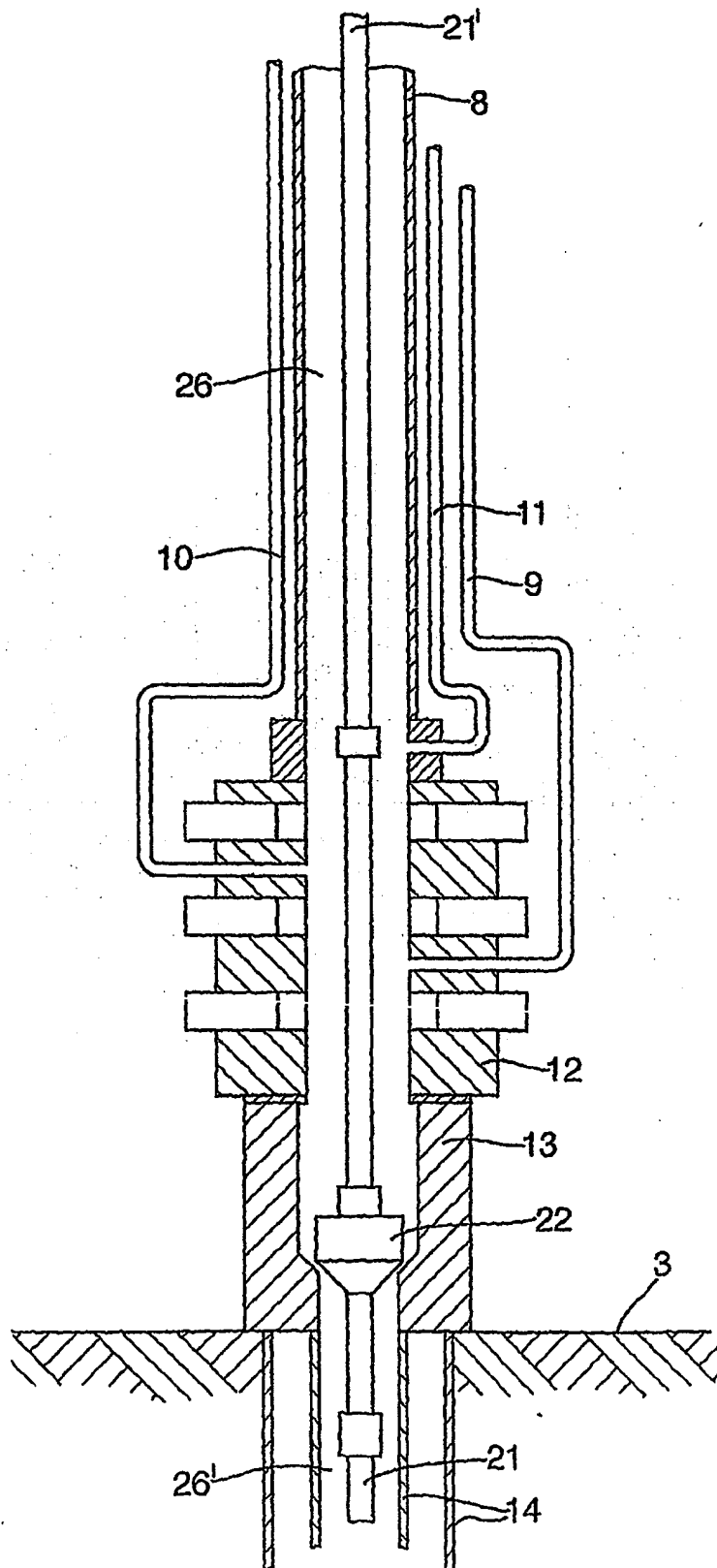
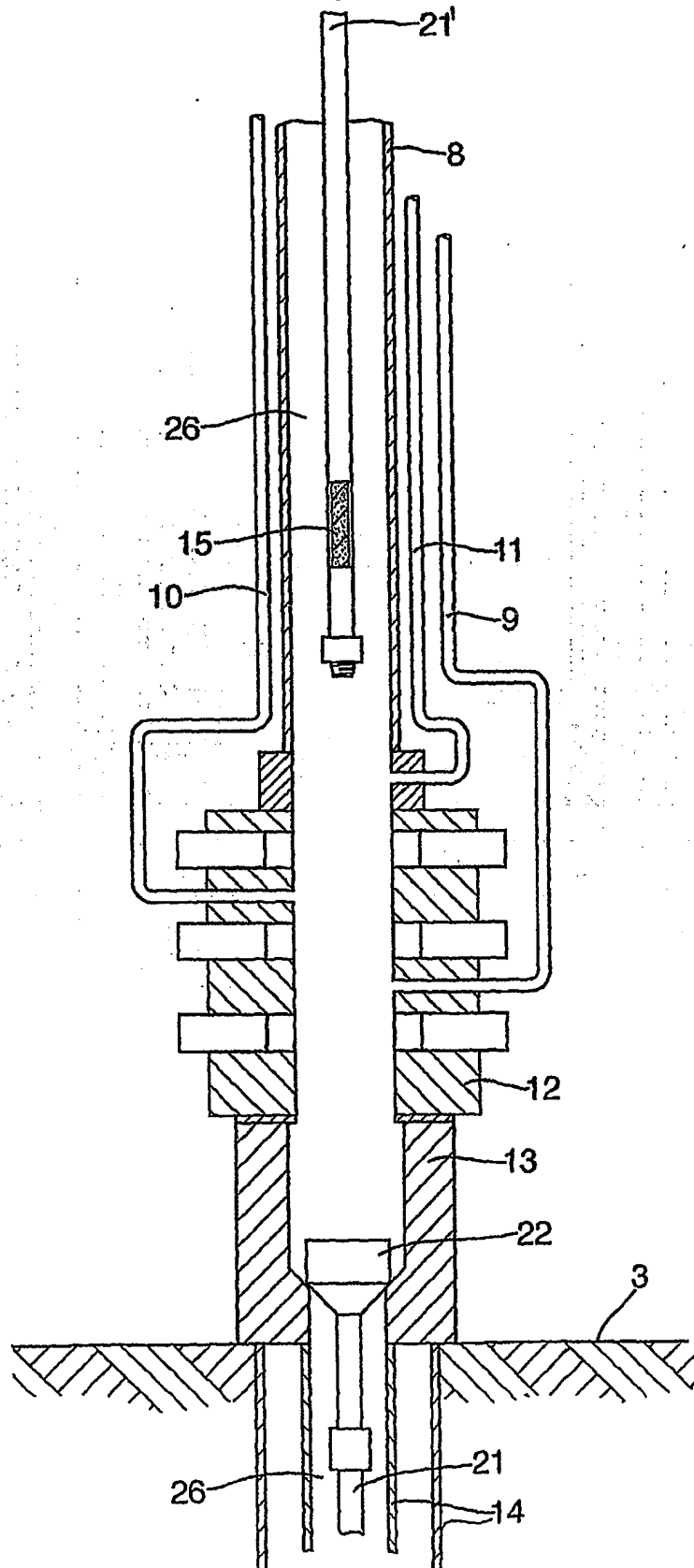


Fig.8.



9/11

Fig.9.

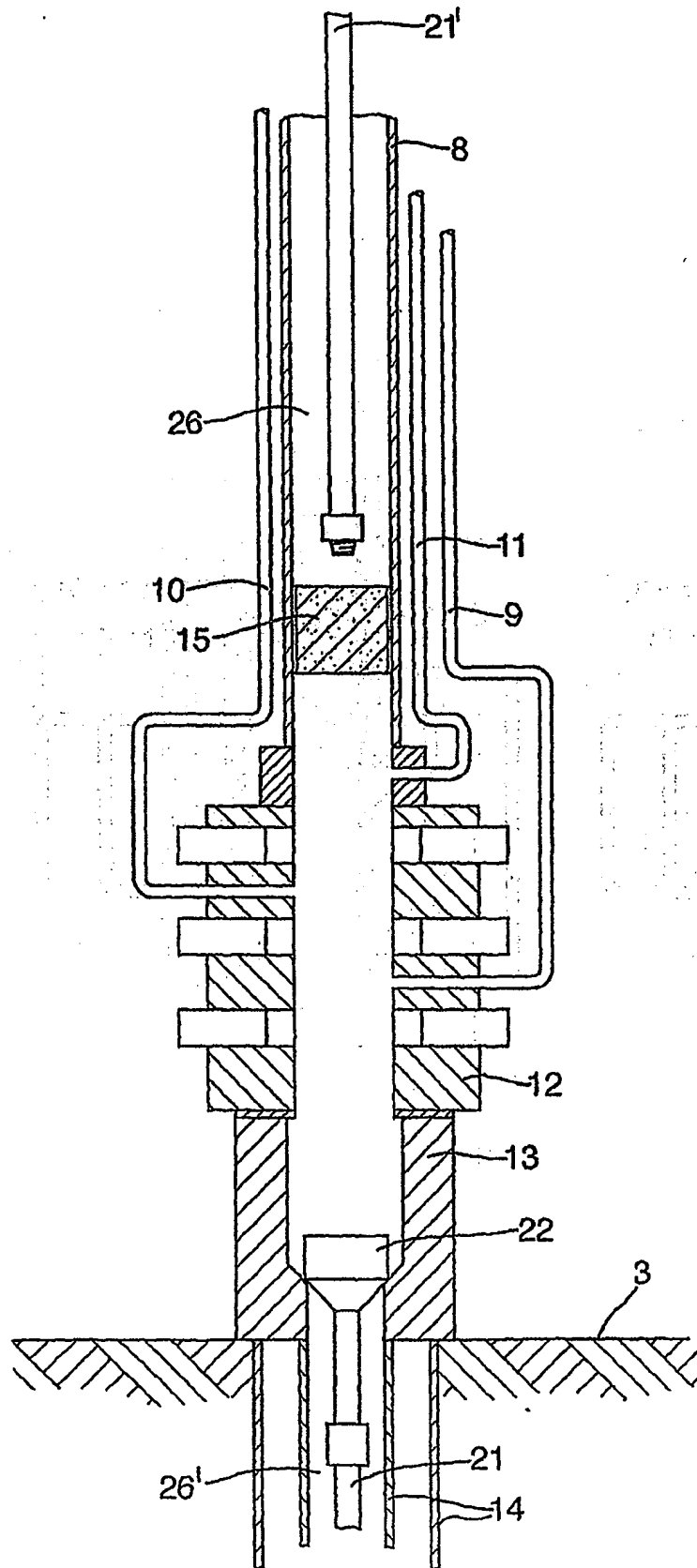
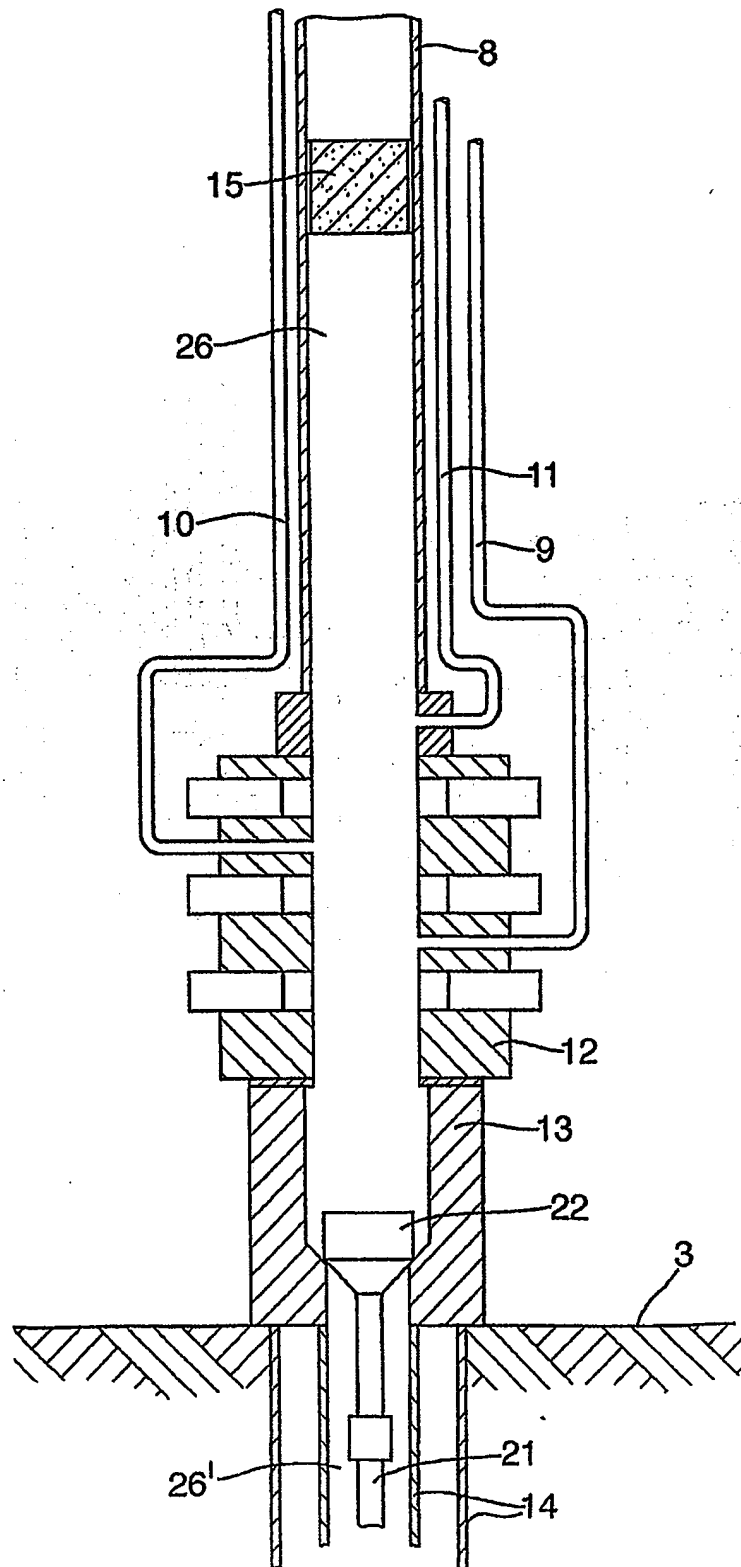
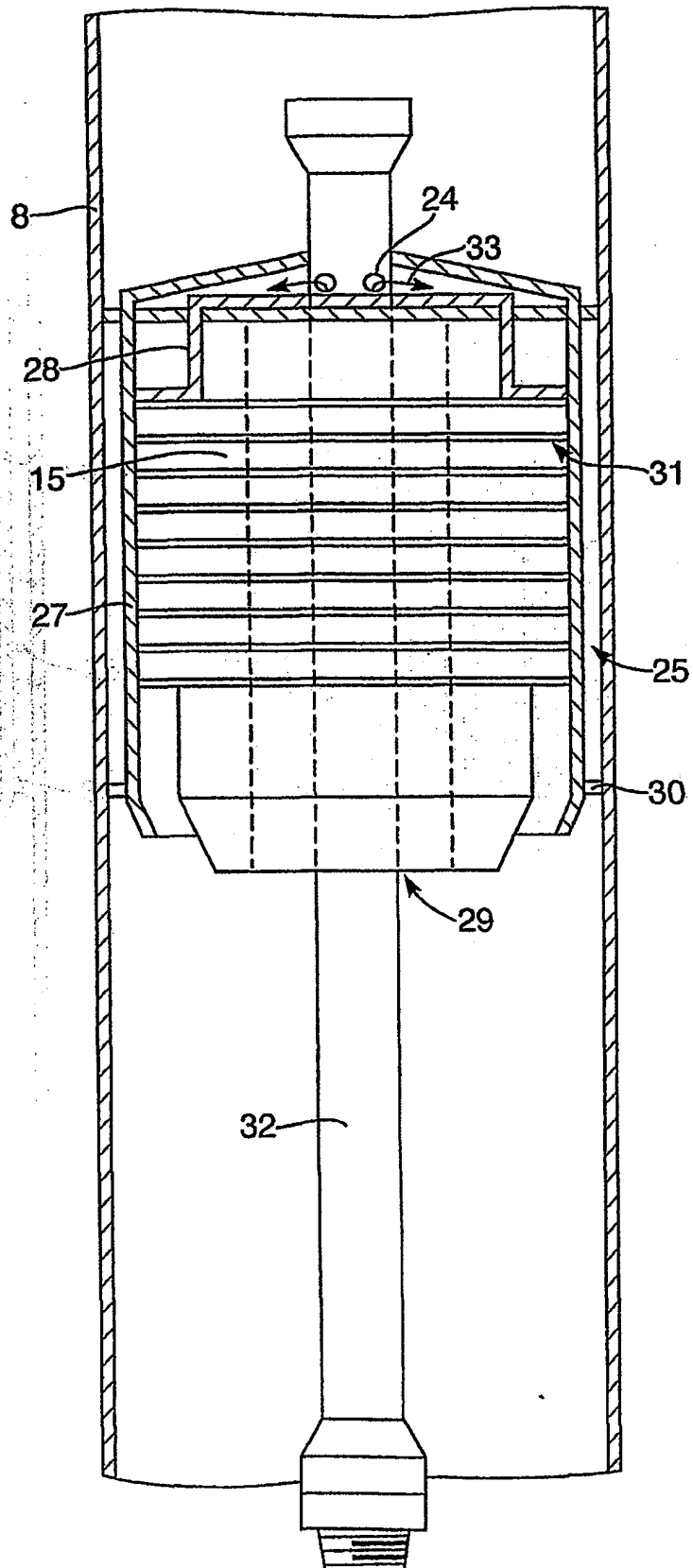


Fig.10.



11/11

Fig.11.



RESUMO

P10616216-9

" DISPOSITIVO DE SEPARAÇÃO "

5 A presente invenção se refere a um corpo de vedação (15) (dispositivo de separação) que pode ser utilizado para separação de fluidos em risers utilizados em produção de petróleo *offshore* a partir de navios de perfuração na superfície do mar.

10 A presente invenção está **caracterizada pelo fato** de que o corpo de vedação (15) pode ser colocado em posição acima da cabeça de poço (13) utilizando diversos métodos apropriados e, em uma aplicação especialmente preferida, pela utilização de uma ferramenta de instalação (27) que
15 não é de vedação contra a parede interna do riser e que contém um recurso de posicionamento adequado (28), e de que o corpo (15) que forma uma vedação contra a parede interna do riser separa fluidos durante a substituição de fluido de perfuração por água e de água por fluido de perfuração.

20 O corpo (15) pode ser deslocado utilizando força hidráulica ascendente na direção longitudinal do riser na qual fluido é bombeado em uma pressão relativamente alta abaixo para os tubos menores externamente localizados (9, 10, 11) do riser.

25 O corpo pode ser utilizado enquanto o navio de perfuração (1) se levanta relativamente para o leito do mar (3), e ele é independente dos sugadores (extratores) do navio de perfuração para a corda da broca (21) enquanto o fluido está sendo substituído.