



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

(21) **PI 1102709-6 A2**



(22) Data de Depósito: 30/06/2011
(43) Data da Publicação: 04/12/2012
(RPI 2187)

(51) *Int.Cl.:*
E21B 33/06
G01B 7/02

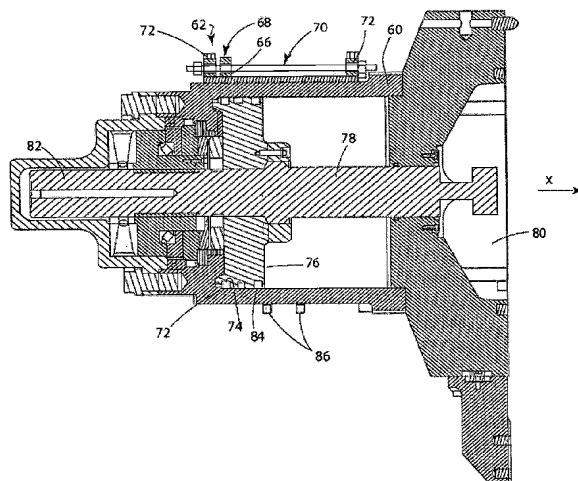
(54) **Título:** PREVENTOR PARA VEDAR UM POÇO, DISPOSITIVO INDICADOR E MÉTODO PARA CONECTAR UM DISPOSITIVO INDICADOR A UMA PARTE MÓVEL DE UM PREVENTOR

(30) **Prioridade Unionista:** 30/06/2010 US 12/827,459

(73) **Titular(es):** HYDRIL USA MANUFACTURING LLC

(72) **Inventor(es):** AARON P. SMITH, DAVID ALBERT DIETZ

(57) **Resumo:** PREVENTOR PARA VEDAR UM POÇO, DISPOSITIVO INDICADOR E MÉTODO PARA CONECTAR UM DISPOSITIVO INDICADOR A UMA PARTE MÓVEL DE UM PREVENTOR. O preventor inclui um corpo tendo primeira (34) e segunda (36) câmaras, a primeira câmara (34) estendendo substancialmente perpendicular à interseção da segunda câmara (36), um bloco de gaveta (80) configurado para se deslocar dentro da primeira câmara (34) para vedar uma primeira região da segunda câmara (36) de uma segunda região da segunda câmara (36), uma haste (78) conectada ao bloco de gaveta (80) e configurada para estender ao longo da primeira câmara (34), um pistão (76) conectado à haste (78) e configurado para seguir em frente e dentro da primeira câmara (34) uma tampa (60) configurada para receber o pistão (76), a tampa (60) sendo destacavelmente presa ao corpo, e um dispositivo indicador (62) parcialmente montado fora da tampa (60) e configurado para indicar uma posição física do bloco de gaveta (80) dentro do corpo.



**“PREVENTOR PARA VEDAR UM POÇO, DISPOSITIVO INDICADOR E
MÉTODO PARA CONECTAR UM DISPOSITIVO INDICADOR A UMA PARTE
MÓVEL DE UM PREVENTOR”**

ANTECEDENTES

CAMPO TÉCNICO

As modalidades da matéria divulgada aqui, geralmente dizem respeito a métodos e sistemas e, mais particularmente, aos mecanismos e técnicas para a identificação de uma posição externa de uma gaveta dentro de um preventor de gaveta.

DISCUSSÃO DOS ANTECEDENTES

Durante os últimos anos, com o aumento do preço dos combustíveis fósseis, o interesse no desenvolvimento de novos campos de produção aumentou dramaticamente. No entanto, a disponibilidade dos campos de produção terrestre é limitada. Assim, a indústria tem se estendido para os locais de perfuração marítima, que parecem ter uma grande quantidade de combustíveis fósseis.

As tecnologias existentes para a extração do combustível fóssil a partir de campos marítimos usam um sistema 10, como mostrado na Figura 1. Mais especificamente, o sistema 10 inclui uma embarcação 12 (por exemplo, plataformas de petróleo), com um carretel 14 para que os cabos de alimentação/comunicação 16 para um controlador 18. O controlador 18 é eliminado no fundo do mar, perto ou no leito do mar 20. A este respeito, é notado que os elementos mostrados na Figura 1 não estão desenhados à escala e nenhuma dimensão deve ser inferida a partir da Figura 1.

A Figura 1 mostra também uma cabeça de poço 22 do poço submarino e uma linha de perfuração 24, que entra no poço submarino. No final da linha de perfuração 24 há uma perfuração (não mostrados). Vários mecanismos, também não são mostrados, são empregados para rodar a linha

de perfuração 24 e, implicitamente, a perfuração, para estender o poço submarino.

No entanto, durante a operação de perfuração normal, podem ocorrer eventos inesperados que podem prejudicar o poço e/ou os equipamentos utilizados para a perfuração. Um desses eventos é o fluxo descontrolado de gás, petróleo ou outros fluidos além de uma formação subterrânea para o poço. Tal evento é, por vezes referido como um "chute" ou um "estouro" e pode ocorrer quando a pressão dentro do poço formação excede a pressão aplicada a ele pela coluna de fluido de perfuração. Este evento é imprevisível e se não forem tomadas medidas para evitá-lo, o poço e/ou os equipamentos associados podem ser danificados. Embora a discussão acima foi direcionada para a exploração petrolífera submarina, o mesmo é verdade para a exploração do petróleo do solo.

Assim, um preventor de gaveta (BOP) pode ser instalado no topo do poço para vedar o poço no caso de um dos eventos acima mencionados ameaçarem a integridade do poço. O BOP é convencionalmente implementado como uma válvula para impedir a liberação de pressão ou no espaço anular entre o revestimento e o tubo de perfuração ou no orifício aberto (ou seja, orifício sem tubos de perfuração) durante as operações de perfuração ou de conclusão. Recentemente, uma pluralidade de BOPs pode ser instalada no topo do poço por várias razões. A Figura 1 mostra dois BOPs 26 ou 28 que são controlados pelo controlador 18.

Um BOP tradicional pode ser de 1 a 5 metros de altura e pode pesar dezenas de milhares de quilogramas. Vários componentes do BOP precisam ser substituídos ao longo do tempo. Um exemplo de um BOP 26 é mostrado na Figura 2. O BOP 26 mostrado na Figura 2 tem, entre outras coisas, a dois blocos de gaveta 30 que são apoiados por hastes de pistão respectivas 32 e um mecanismo de bloqueio correspondente 33, que é configurado para

bloquear as hastes 32 na posição desejada. Os dois blocos de gaveta 30 são configurados para mover dentro de uma primeira câmara 34 (furo horizontal) ao longo de uma direção paralela ao eixo longitudinal X das hastes de pistão 32. Os blocos de gaveta 30 podem agravar a linha de perfuração 24 ou outras
5 ferramentas que atravessem uma segunda câmara 36 (poço vertical) do BOP 26. A primeira e segunda câmaras são substancialmente perpendiculares entre si. No entanto, após o corte da linha de perfuração 24 em uma série de vezes (se um bloco de gaveta de cisalhamento está instalado), os blocos de gavetas 30 e/ou suas respectivas arestas precisam ser verificadas e, por vezes
10 retrabalhados. Por esta razão, o BOP 26 da Figura 2 é fornecido com uma tampa removível 38, para cada bloco de gaveta 30, que pode ser aberta para facilitar o acesso aos blocos de gaveta. A Figura 2 mostra a tampa 38 tendo uma dobradiça 40 que giratoriamente abre a tampa 38.

A Figura 3 mostra o BOP 26 com a tampa aberta 38, de modo a
15 expor o bloco de gaveta 30. Assim, como pode ser visto a partir das figuras 1 a 3, quando a tampa 38 está fechada, a posição do bloco de gaveta 30 não pode ser determinada. Além disso, quando o BOP é operacional, o bloco de gaveta 30 pode ter uma posição funcional aberta e uma posição funcional fechada. Pelo menos estas duas posições precisam ser conhecidas pelo operador do
20 BOP.

Estas posições podem ser detectadas como foi divulgado, por exemplo, Young et al. Posição Instrumented Blowout Preventer, EUA Número de Patente 5.320.325 (aqui Young 1), Young et al. Position Instrumented Blowout Preventer, EUA Número de Patente 5.407.172 (aqui Young 2), e Judge
25 et al. RAM BOP Position Sensor, EUA Pedido de Patente Publicação nº 2008/0196888, todo o conteúdo aqui incorporado por referência.

Estes documentos revelam um dispositivo magnetostitivo para determinar a posição do bloco de gaveta 30 em relação ao corpo do BOP 26.

Estes dispositivos geram um campo magnético que se move com um pistão conectado ao bloco de gaveta e perturba outro campo magnético gerado por um fio delimitado por um tubo. Quando esse distúrbio ocorre, um distúrbio magnético propaga como uma onda acústica através do tubo para um detector.

- 5 O tempo necessário pela perturbação magnética para propagar para o detector pode ser medida e usada para determinar a posição do pistão em relação ao corpo do BOP.

Outras técnicas para medir a posição do pistão são conhecidas, por exemplo, o uso de um transformador de diferencial variável linear (LVDT).

- 10 Um LVDT é um tipo de transformador elétrico utilizado para medir o deslocamento linear. O transformador pode ter três bobinas solenoidais colocadas de ponta a ponta em torno de um tubo. A bobina central é principal, e as duas bobinas externas são as secundárias. Um núcleo cilíndrico ferromagnético, anexado ao objeto, cuja posição está sendo medida, desliza ao
- 15 longo do eixo do tubo. Uma corrente alternada é conduzida através da principal, fazendo com que uma voltagem seja induzida em cada secundária proporcional à sua indutância mútua com a principal.

- Conforme o núcleo move-se, estas indutâncias mútuas se modificam, fazendo com que as voltagens induzidas nas secundárias se
- 20 alterem. As bobinas são conectadas em série reversa, de modo que a voltagem de saída é a diferença (daí o "diferencial") entre as duas voltagens secundárias. Quando o núcleo está na posição central, equidistante entre as duas voltagens secundárias, iguais, mas opostas são induzidas nestas duas bobinas, assim que a voltagem de saída for zero.

- 25 Quando o núcleo é deslocado em uma direção, a voltagem em uma bobina aumenta conforme a outra diminui, fazendo com que a voltagem de saída aumente de zero para um máximo. Esta voltagem está em fase com a voltagem primária. Quando o núcleo move-se na direção oposta, a voltagem de

saída também aumenta de zero para um máximo, mas a sua fase é oposta à da primária.

A magnitude da voltagem de saída é proporcional à distância percorrida pelo núcleo (até o limite de viagens), razão pela qual o dispositivo é descrito como "linear". A fase da tensão indica a direção do deslocamento.

Devido ao núcleo de deslizamento não tocar no interior do tubo, ele pode se mover sem atrito, tornando o LVDT um dispositivo altamente confiável. A ausência de contatos deslizantes ou rotativos permite que o LVDT seja completamente vedado do seu ambiente. Os LVDTs são comumente usados para resposta de posição em servomecanismos, bem como a medição automatizada de máquinas-ferramentas e muitas outras aplicações industriais e científicas.

No entanto, esses dispositivos precisam de uma fonte contínua de energia para medir e transmitir os sinais correspondentes à posição do bloco de gaveta. Assim, em caso de não receber a energia elétrica da fonte de alimentação, por exemplo, perda de comunicação com a fonte de energia, o operador também é deixado sem qualquer indicação sobre a posição do bloco de gaveta.

Como alternativa, os operadores de controle do poço contam com leituras de fluxo do fluxo de fluido através do BOP de gaveta, a fim de determinar a funcionalidade da gaveta. Por exemplo, um operador de controle também pode abrir completamente um BOP de gaveta, medir o fluxo de fluido através do BOP de gaveta, e comparar a medida de fluxo de fluido para um fluxo esperado de fluido. O operador de controle do poço também pode fechar completamente um BOP de gaveta e medir os fluxos de fluido através do BOP de gaveta. Com base nestes dados, as posições das gavetas, entre as posições aberta e fechada poderão ser extrapoladas. No entanto, essas técnicas introduzem um certo grau de incerteza, porque o fluxo esperado de

fluido através do BOP de gaveta pode não ser preciso. Por exemplo, a composição do fluido que flui através do BOP pode mudar de forma que as medidas tomadas podem ser enganosas.

Portanto, é desejado fornecer um novo BOP para o qual a posição do bloco de gaveta pode ser verificada por outros meios que não os citados acima.

DESCRIÇÃO RESUMIDA

De acordo com uma modalidade exemplar, há um BOP para a vedação de um poço. o BOP inclui um corpo tendo primeira e segunda câmaras, a primeira câmara estendendo substancialmente perpendicular à interseção da segunda câmara, um bloco de gaveta configurado para se deslocar dentro da primeira câmara para vedar uma primeira região da segunda câmara de uma segunda região da segunda câmara, uma haste ligada ao bloco de gaveta e configurado para estender ao longo da primeira câmara, um pistão conectado à haste e configurado para seguir em frente e dentro da primeira câmara, uma tampa configurada para receber o pistão, a tampa sendo destacavelmente presa ao corpo, e um dispositivo indicador parcialmente montado fora da tampa e configurado para indicar uma posição física do bloco de gaveta dentro do corpo.

De acordo com ainda outra modalidade exemplar, existe um dispositivo indicador para ser anexado a uma parte móvel de um preventor para a vedação de um poço. O dispositivo indicador inclui um primeiro ímã configurado para ser conectado a um pistão dentro de uma tampa do preventor, uma haste de alinhamento configurada para ser conectada a uma parte externa da tampa, um segundo ímã ligado à haste de alinhamento, fora da tampa, e configurada para mover ao longo da haste de alinhamento quando empurrada ou puxada pelo primeiro ímã e uma escala prevista na parte externa da tampa de modo que uma posição do ímã em relação à segunda escala é indicativa da

posição de um bloco de gaveta dentro do preventor.

De acordo com ainda outra modalidade exemplar, existe um dispositivo indicador para ser anexado a uma parte móvel de um preventor para a vedação de um poço. O dispositivo indicador inclui uma extensão da haste de cauda configurada para ser conectado à parte móvel da segurança contra estouros e configurada para mover através de uma tampa do preventor, uma vedação disposta entre a extensão da haste de cauda e da tampa para manter uma diferença de pressão entre um dentro e fora da tampa, e um indicador visual desde a extensão da haste de cauda, fora da tampa, e configurado para indicar a posição da parte móvel.

De acordo com outra modalidade exemplar, há um método para conectar um dispositivo indicador para uma parte móvel de um preventor. O método inclui a formação de um orifício na tampa do preventor, anexando uma haste para a parte móvel do preventor de gaveta de forma que a haste entra no orifício da tampa e parte da haste está dentro da tampa e parte da haste está fora da tampa, eliminando uma vedação entre a haste e a tampa para manter uma diferença de pressão entre o interior e o exterior da tampa, e fornecendo um indicador visual por parte da haste que está fora da tampa para indicar a posição da parte móvel de dentro do preventor.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Os desenhos que acompanham, que são incorporados e constituem uma parte da especificação, ilustram uma ou mais modalidades e, juntamente com a descrição, explicam essas modalidades.

Nos desenhos:

A Figura 1 é um diagrama esquemático de um equipamento convencional marítimo,

A Figura 2 apresenta um diagrama esquemático de um BOP tradicional,

A Figura 3 é um diagrama esquemático de um BOP aberto,

A Figura 4 é um diagrama esquemático de uma tampa de um BOP tendo um dispositivo indicador de acordo com uma modalidade exemplar,

5 A Figura 5 é um diagrama esquemático de um dispositivo indicador montado em uma tampa de um BOP de acordo com uma modalidade exemplar,

As Figuras 6 e 7 são diagramas esquemáticos ilustrando distribuições de ímã possíveis para um dispositivo indicador de acordo com uma modalidade exemplar,

10 A Figura 8 é um diagrama esquemático de uma escala de um dispositivo indicador de acordo com uma modalidade exemplar,

A Figura 9 é um diagrama esquemático de um outro dispositivo indicador de acordo com uma modalidade exemplar,

15 As Figuras 10 e 11 são diagramas esquemáticos de um dispositivo indicador da haste de cauda de acordo com uma modalidade exemplar,

As Figuras 12 e 13 são diagramas esquemáticos de um dispositivo indicador de fora do centro de acordo com uma modalidade exemplar,

20 As Figuras 14 e 15 de diagramas esquemáticos de um dispositivo indicador dobrado de acordo com uma modalidade exemplar, e

A Figura 16 é um fluxograma que ilustra um método para conectar um dispositivo indicador para um BOP de acordo com uma modalidade exemplar.

25 DESCRIÇÃO DETALHADA

A seguinte descrição das modalidades exemplares refere-se aos desenhos que as acompanham. Os mesmos números de referência em diferentes desenhos identificam os elementos idênticos ou similares. A seguinte

descrição detalhada não limita a invenção. Em vez disso, o escopo da invenção é definido pelas reivindicações anexadas. As seguintes modalidades são discutidas, por simplicidade, no que diz respeito à terminologia e estrutura de um BOP de gaveta, previstas em cima de uma cabeça de poço submarino. No entanto, as modalidades a serem discutidas a seguir não estão limitados a esses sistemas, mas podem ser aplicadas a outros BOPs que podem ser utilizados, por exemplo, no interior.

A referência em toda a especificação para a "modalidade exemplar" ou "outra modalidade exemplar" significa que um determinado recurso, estrutura ou característica descrita em conexão com uma modalidade é incluída em pelo menos uma modalidade do material divulgado. Assim, a aparição das frases "em uma modalidade exemplar" ou "em outra modalidade exemplar" em vários lugares ao longo da especificação não estão necessariamente referindo-se a mesma modalidade. Além disso, os recursos particulares, estruturas ou características podem ser combinadas em qualquer forma adequada em uma ou mais modalidades.

De acordo com uma modalidade exemplar, um preventor novo ou um já existente (BOP) pode ser configurado para fornecer um indicador externo, que é indicativo de uma posição do bloco de gaveta [0049] Mais especificamente, como mostrado na Figura 4, uma tampa 60 de um BOP é ilustrada com um dispositivo indicador 62. O dispositivo indicador 62 pode incluir um ou mais componentes, como discutido a seguir. É notado que o dispositivo indicador 62 tem pelo menos alguns componentes fornecidos em uma superfície externa 60a da tampa 60. A Figura 4 mostra uma escala 64 prevista, por exemplo, diretamente na parte externa da tampa 60. Um marcador 66 se move em relação à escala 64 para indicar a posição física do bloco de gaveta no interior do corpo de preventor. O marcador 66 pode ser associado, por exemplo, a um ímã exterior 68. O ímã externo 68 pode mover-se, por

exemplo, ao longo de uma haste de alinhamento 70. A haste de alinhamento 70 é fixada à parte externa da tampa 60, por exemplo, por dois suportes 72. Outras ligações e/ou componentes podem ser utilizados para indicar a posição do bloco de gaveta em relação à escala 64, como seria apreciado pelos elementos versados na técnica. Por exemplo, o marcador 66 pode ser parte do ímã externo 68. O marcador 66, a haste 70, e os suportes 72 podem ser feitos de aço inoxidável, material resistente à corrosão, plásticos, materiais compósitos, etc [0050] De acordo com uma modalidade exemplar ilustrada na Figura 5, o dispositivo indicador 62 também pode incluir um ímã interno 72. O ímã interno 72, pode ser eliminado em um sulco 74 formado em um pistão 76. O pistão 76 é conectado através de uma haste 78 a um bloco de gaveta 80. Note-se que pistão 76 pode ser fornecido dentro da tampa 60 do pistão 76 é configurado para mover ao longo do eixo X para engatar ou recuperar o bloco de gaveta 80. Os mecanismos de movimento do pistão 76 no interior da tampa 60 são conhecidos na técnica e não são repetidos aqui. Em uma modalidade, uma cauda de pistão 82 pode ser ligada ao pistão 76 ou haste 78.

Em ainda outra modalidade exemplar, um segundo ímã interno 84 pode ser fornecido em um sulco correspondente no pistão 76. O primeiro e/ou segundo ímã interno 72 e 84 podem ser totalmente configurados para um círculo de periferia do pistão 76. No entanto, de acordo com outra modalidade exemplar, o primeiro e/ou segundo ímã interno se estendem parcialmente ao redor do pistão 76. O ímã interno 72 e o ímã externo 68 são dimensionados de modo que um movimento do ímã interno 72 induz a um movimento do ímã externo 68. Quando o segundo ímã interno 84 também está presente, a polaridade dos três ímãs 68, 72 e 84 pode ser disposta como mostrado na Figura 6 de modo que ambos os ímãs internos 72 e 84 puxam ou empurram o ímã externo 68. A Figura 7 mostra uma outra possibilidade para organizar a polaridade dos ímãs. Os elementos versados na técnica reconheceriam que

outras combinações também são disponíveis, por exemplo, com várias polaridades.

Embora a Figura 5 mostre o ímã externo 68 conectado a haste de alinhamento 70 e a haste de alinhamento 70 ser apoiada por dois suportes 72, é de notar que outros arranjos podem ser utilizados para fornecer o ímã externo 68 em um trajeto de deslizamento ao longo do eixo X da tampa 60. Por exemplo, apenas um suporte 72 pode ser usado em vez de dois suportes 72.

De acordo com uma modalidade exemplar mostrada na Figura 8, a escala de 64 é fornecida na tampa 60, por ser gravado na tampa 60 ou por estar presa com parafusos na tampa ou sendo pintada ou por outros mecanismos. Independentemente do método de fornecimento da escala 64 sobre a tampa 60, um C de posição fechada e uma posição aberta O pode ser indicada na escala.

Como a escala de 64 e o marcador 66 são fornecidos na superfície externa 60a da tampa 60, o operador do BOP pode determinar visualmente a posição do bloco de gaveta, monitorando o marcador 66. Por exemplo, quando for implantado o BOP submarino, um veículo operado à distância (ROV) pode ser usado para levar uma câmera e determinar diretamente a posição do bloco de gaveta. Isto é vantajoso quando a comunicação com o BOP falhar. Nestas circunstâncias, o operador pode enviar o ROV para identificar rapidamente se o BOP está fechado ou não.

Retornando à Figura 5, dois sensores 86 podem ser adicionados à tampa 60 (dentro ou fora) para a detecção de uma direção de movimento do pistão 76. Por exemplo, os sensores podem ser configurados para perceber o ímã interno 72. Por detecção com dois sensores do ímã interno 72, a direção do movimento do pistão 76 pode ser determinada, admitindo que a energia está disponível para os sensores e a comunicação com os sensores não está perdida. Outros sensores ou dispositivos podem ser usados para determinar a

direção do movimento do pistão 76.

De acordo com outra modalidade exemplar ilustrada na Figura 9, um dispositivo indicador 62 pode incluir uma extensão da haste de cauda 100 que está configurada para ser anexada à cauda do pistão 82. A extensão da
5 haste de cauda 100 pode ser conectada a um parafuso padrão existente 102, que está presente na cauda do pistão 82 (por exemplo, a cauda do pistão 82 pode ter o padrão de parafuso 102 para receber um dispositivo de magneto (não mostrado) que é configurado para determinar uma posição do pistão 76). Alternativamente, um BOP existente pode ser modificado para receber o
10 parafuso padrão 102.

A extensão da haste de cauda 100 está configurada para sair pela tampa 60 através de um orifício 104 formado na tampa. Afim de evitar a passagem de um fluido pelo fecho 106 ao ambiente ou vice-versa, uma vedação 108 pode ser fornecida entre a tampa 60 e a extensão da haste de
15 cauda 100. A vedação 108 pode ser uma vedação estática ou dinâmica e pode ser configurada para manter uma diferença de pressão entre o interior e o exterior da tampa.

A modalidade da figura 9 também inclui uma escala 110 formada (ou em anexo) para a extensão da haste de cauda 100. A escala 110 é então
20 calibrada para indicar a posição do bloco de gaveta 80 no interior do corpo do BOP. Em outra aplicação, a extensão da haste de cauda 100 pode ser ligada a outro componente móvel do BOP, fora do centro para um eixo central da tampa, como será discutido mais tarde.

No entanto, de acordo com outra modalidade exemplar ilustrada
25 nas Figuras 10 e 11 outro tipo de marcador pode ser implementado como discutido a seguir. Estas figuras mostram um BOP 110 tendo um corpo 112. Uma haste 14 (haste contínua, fio flexível, etc) pode ser conectada a uma parte móvel do BOP (pistão, por exemplo, ou haste de cauda). Assim, a haste move-

se 114 unitariamente com a parte móvel do BOP. Um marcador 116 pode ser associado à haste 114 de maneira que a posição do marcador 116 indica uma posição fechada, aberta ou entre posição do bloco de gaveta 80. Tanto a haste 114 e o marcador 116 podem ser apresentadas em um tubo parcialmente transparente 118. O tubo parcialmente transparente pode ser totalmente transparente, por exemplo, feito de vidro de plástico, ou pode ter uma faixa longitudinal, que é transparente. O tubo 118 pode ser em linha reta, como mostrado nas Figuras 10 a 13 ou curvo, como mostrado nas Figuras 14 e 15.

Se o espaço disponível para o BOP for limitado, o tubo curvo 118 das Figuras 14 e 15 pode ser utilizado. Além disso, o tubo 118 pode ser fechado ou aberto como também mostrado nas Figuras 10 e 11.

O marcador 116 sendo eliminados fora do BOP 110, um ROV pode ser utilizado para ler diretamente a posição do marcador 116 de forma que, mesmo quando o BOP falhou, a posição do bloco de gaveta 80 pode ser determinada. Por esta razão, o tubo 118 é parcialmente ou totalmente transparente. Neste sentido, a Figura 10 mostra uma situação em que o bloco de gaveta 80 está aberto e a Figura 11 mostra o bloco de gaveta sendo fechado. Outros meios mecânicos, térmicos, etc podem ser usados para indicar a posição do bloco de gaveta 80, enquanto uma leitura da situação é possível a partir de fora do BOP por contato direto ou contato visual por vídeo.

As Figuras 12 e 13 são semelhantes aos números 10 e 11, mas indicam que a haste 114 e o marcador 116 estão fora do centro de um eixo central X da tampa 60. As Figuras 14 e 15 ilustram uma modalidade diferente em que a haste 114 não é reta como nas Figuras 10 a 13, mas é dobrada quando sai da tampa 60, afim de reduzir um pé de impressão horizontal do BOP. Neste caso, a haste 114 é um fio flexível, que pode facilmente para dobrar a seguir um determinado perfil do tubo 118. As Figuras 14 e 15 mostram que a haste 114 está configurada para dobrar, ao sair da tampa 60 e uma

mudança direção do movimento a partir de uma primeira direção (X) para uma segunda direção (Y) que é substancialmente perpendicular à primeira direção.

Como os elementos versados na técnica entenderiam, o novo dispositivo indicador que tem componentes externos que são visíveis do exterior do BOP podem ser adaptados para o BOP existente ou podem ser fabricados em conjunto com o BOP novo. Estes dispositivos indicadores podem ser utilizado quando o BOP falhou, ou quando a comunicação com o BOP falhou ou não é confiável, ou quando o operador pretende calibrar os dispositivos mecânicos ou eléctricos que produzem a posição do bloco de gaveta, etc

De acordo com uma modalidade exemplar ilustrada na figura 16, existe um método para conectar um dispositivo indicador para uma parte móvel de um preventor. O método inclui uma etapa 1600 de formação de um orifício em uma tampa de um preventor, uma etapa 1602 de anexar uma haste para a parte móvel do preventor de tal forma que a haste entra no orifício da tampa e parte da haste está dentro da tampa e parte da haste está fora da tampa, uma etapa 1604 de eliminação de uma vedação entre a haste e a tampa para manter uma diferença de pressão entre o interior e o exterior da tampa, e uma etapa 1606 de fornecimento de um indicador visual da parte da haste que está fora da tampa que indica uma posição da parte móvel no interior do preventor.

As modalidades divulgadas exemplares fornecem um dispositivo indicador e um método para a indicação de uma posição de um bloco de gaveta dentro de um BOP. Deve ser entendido que esta descrição não se destina a limitar a invenção. Pelo contrário, as modalidades exemplares são destinadas a cobrir as alternativas, modificações e equivalentes, que estão incluídas no espírito e âmbito de aplicação da invenção, tal como definido pelas reivindicações anexadas. Além disso, na descrição pormenorizada das modalidades exemplares, muitos detalhes específicos são estabelecidos a fim

de proporcionar uma compreensão abrangente da invenção reivindicada. No entanto, um elemento versado na técnica entenderia que várias modalidades podem ser praticadas sem tais detalhes específicos.

5 Embora as características e elementos da atual modalidade exemplar estão descritas nas modalidades em combinações particulares, cada característica ou elemento pode ser usado sozinho, sem outros recursos e elementos das modalidades ou em várias combinações, com ou sem outras características e elementos divulgados aqui.

10 Esta descrição escrita usa exemplos do material divulgados para permitir que qualquer elemento versado na técnica pratique a mesma, incluindo a fabricação e utilização de quaisquer dispositivos ou sistemas e realizar qualquer método incorporado. O escopo patenteável do assunto é definido pelas reivindicações, e pode incluir outros exemplos que ocorrerem para os elementos versados na técnica. Esses exemplos destinam-se a estar dentro do
15 escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. PREVENTOR (26) PARA VEDAR UM POÇO, sendo que o preventor compreende:

um corpo tendo primeira (34) e segunda (36) câmaras, a primeira câmara (34) estendendo substancialmente perpendicular à interseção da segunda câmara (36),

um bloco de gaveta (80) configurado para se deslocar dentro da primeira câmara (34) para vedar uma primeira região da segunda câmara (36) de uma segunda região da segunda câmara (36),

uma haste (78) conectada ao bloco de gaveta (30) e configurada para estender ao longo da primeira câmara (34),

um pistão (76) conectado à haste (78) e configurado para seguir em frente e dentro da primeira câmara,

uma tampa (60) configurada para receber o pistão (76), a tampa (60) a ser destacavelmente preso ao corpo, e

um dispositivo indicador (62) parcialmente montado fora da tampa (60) e configurado para indicar uma posição física do bloco de gaveta (80) dentro do corpo.

2. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 1, sendo que o dispositivo indicador é composto por:

um primeiro ímã ligado ao pistão dentro da tampa,

uma haste de alinhamento anexada a um exterior da tampa, e

um segundo ímã apresentado fora da tampa e configurado para mover ao longo da haste de alinhamento junto com o primeiro ímã.

3. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 2, que compreende ainda:

uma escala prevista na parte externa do corpo, que a posição do ímã em relação ao segundo ímã da escala é um indicativo da posição do bloco

de gaveta dentro do corpo.

4. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 2, que compreende ainda:

dois sensores apresentados fora da tampa, cada sensor configurado para detectar a presença do primeiro ou segundo ímã ao lado do sensor de forma que uma direção de movimento do bloco de gaveta é determinado.

5. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 1, sendo que o dispositivo indicador tem pelo menos um componente que é um indicativo da posição do bloco de gaveta no interior do corpo e pelo menos, um componente é disposto em uma superfície externa do corpo, que para, pelo menos, um componente é visível do exterior do corpo.

6. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 5, sendo que o pelo menos, um componente é diretamente visível de um veículo operado à distância.

7. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 1, sendo que o dispositivo indicador é composto por:

uma extensão da haste de cauda conectada ao pistão e configurada para sair da tampa e

uma vedação disposta entre a extensão da haste de cauda e a tampa para manter um diferencial de pressão entre o interior e o exterior da tampa.

8. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 7, sendo que a extensão da haste de cauda inclui marcas que indicam a posição do bloco de gaveta dentro do corpo.

9. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 7, que compreende ainda:

um marcador ligado à extensão da haste de cauda e configurado

para indicar uma posição do bloco de gaveta dentro do corpo.

10. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 7, que compreende ainda:

um tubo parcialmente transparente ligado à tampa e configurado
5 para receber a extensão da haste de cauda,

sendo que a extensão da haste de cauda está configurada para dobrar quando no interior do tubo e fora da tampa.

11. PREVENTOR, de acordo com a reivindicação 7, sendo que a extensão da haste de cauda está localizada fora do centro em relação a um
10 eixo central da tampa.

12. DISPOSITIVO INDICADOR (62), para ser anexado a uma parte móvel de um preventor para a vedação de um poço, sendo que o dispositivo indicador (62) compreende:

um primeiro ímã (72) configurado para ser conectado a um pistão
15 (76) dentro de uma tampa (60) do preventor,

uma haste de alinhamento (70) configurada para ser conectado a um exterior da tampa (60),

um segundo ímã (68) ligado a haste de alinhamento (70), fora da tampa (60), e configurado para mover ao longo da haste de alinhamento (70)
20 quando empurrado ou puxado pelo primeiro ímã (72), e

uma escala (64) fornecida na parte externa da tampa (60) de forma que a posição do segundo ímã (68) em relação à escala (64) é indicativo da posição de um bloco de gaveta dentro do preventor.

13. DISPOSITIVO INDICADOR (62), para ser anexado a uma
25 parte móvel de um preventor para a vedação de um poço, sendo que o dispositivo indicador (62) compreende:

uma extensão da haste de cauda (100) configurada para ser conectada à parte móvel do preventor e configurado para mover através de

uma tampa (60) do preventor,

uma vedação (108) disposta entre a extensão da haste de cauda (100) e a tampa (60) para manter uma diferença de pressão entre o interior e o exterior da tampa, e

5 um indicador visual (110) desde a extensão da haste de cauda (100), fora a tampa (60), e configurado para indicar a posição da parte móvel.

14. DISPOSITIVO INDICADOR, de acordo com a reivindicação 13, sendo que o indicador visual é uma escala formada sobre a extensão da haste de cauda ou um marcador.

10 15. MÉTODO PARA CONECTAR UM DISPOSITIVO INDICADOR (62) A UMA PARTE MÓVEL DE UM PREVENTOR, sendo que o método compreende:

formar um orifício (104) em uma tampa (60) do preventor,

15 anexar uma haste (100) para a parte móvel do preventor de forma que a haste (100) entra no orifício (104) da tampa (60) e parte da haste (100) está dentro da tampa (60) e parte da haste (100) está fora da tampa (60),

eliminar de um selo (108) entre a haste (100) e a tampa (60) para manter uma diferença de pressão entre o interior e o exterior da tampa (60), e

20 fornecer de um indicador visual (110) por parte da haste (100) que está fora da tampa (100) para indicar a posição da parte móvel no interior do preventor.

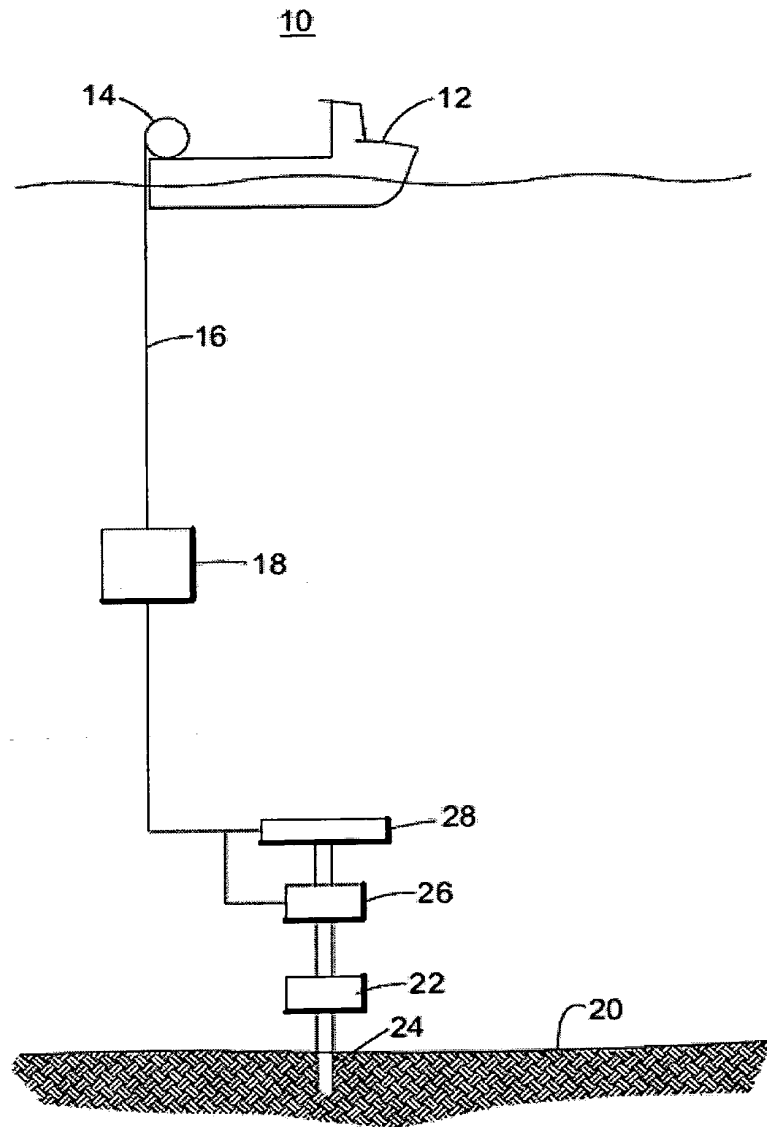
Fig. 1

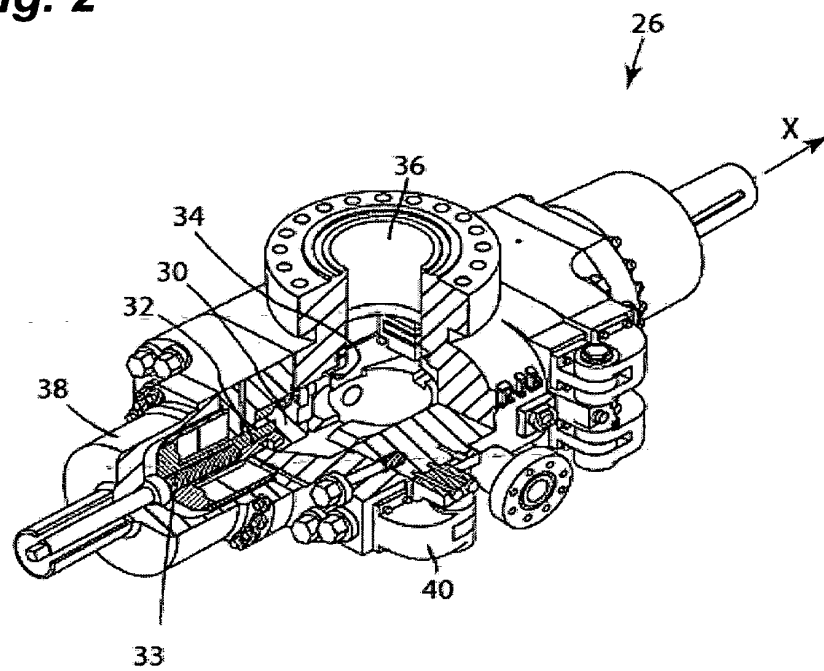
Fig. 2

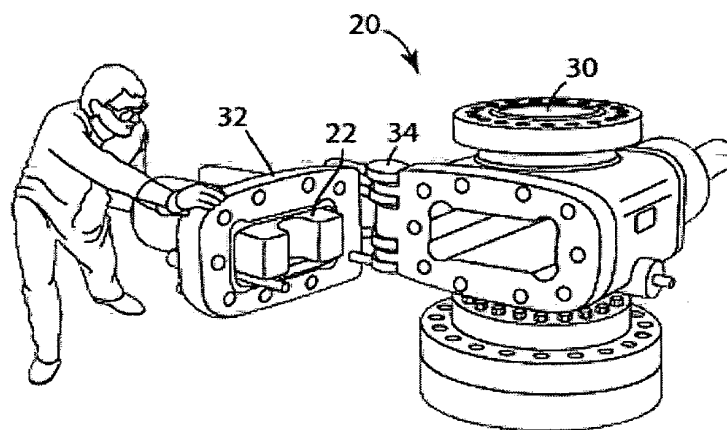
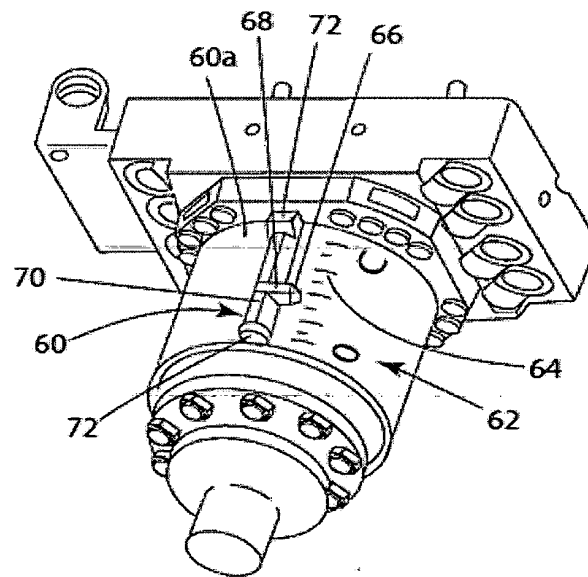
Fig. 3

Fig. 4



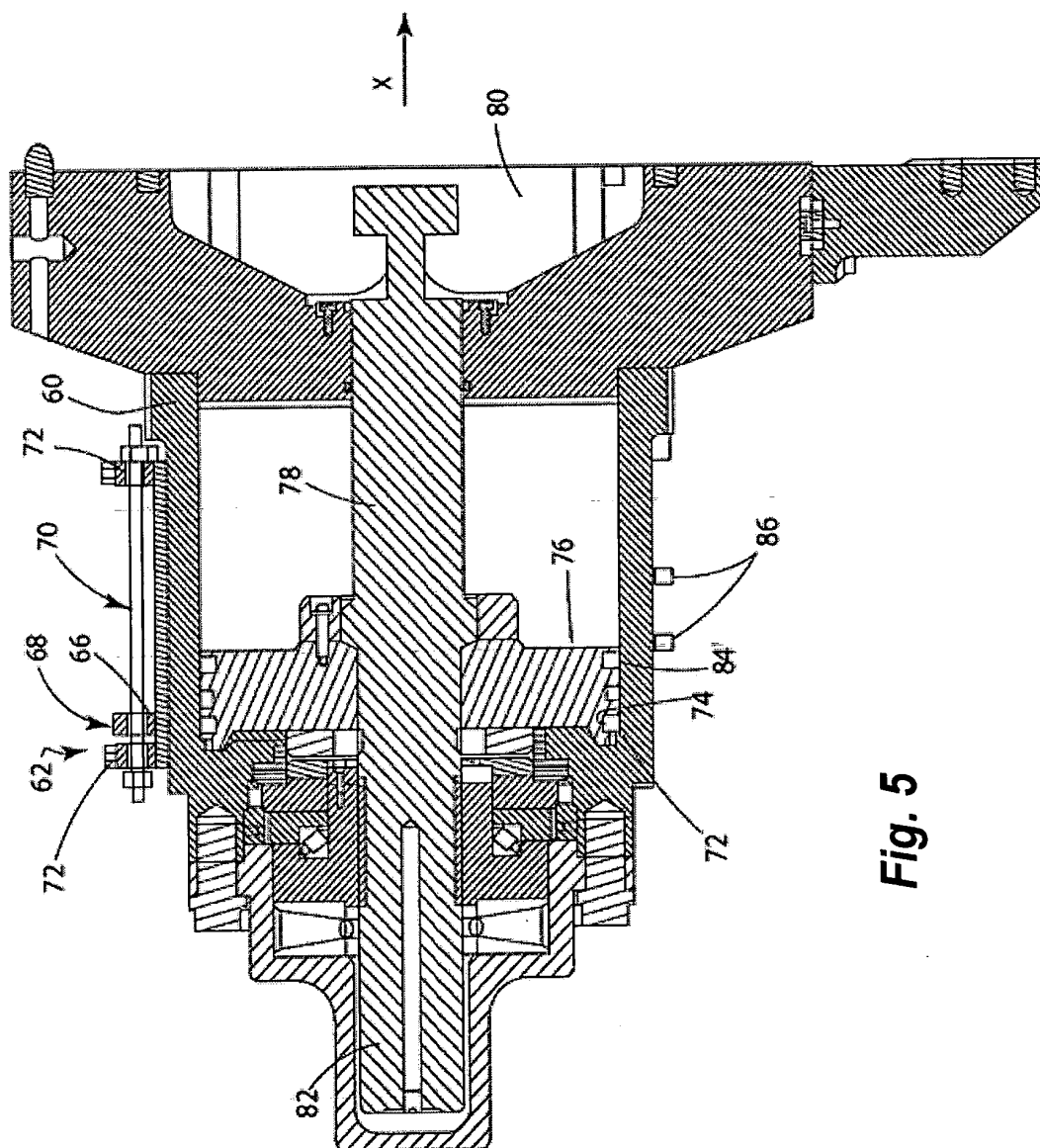
**Fig. 5**

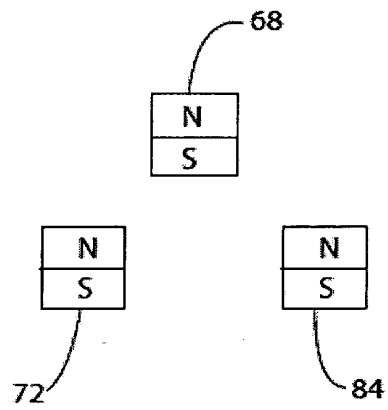
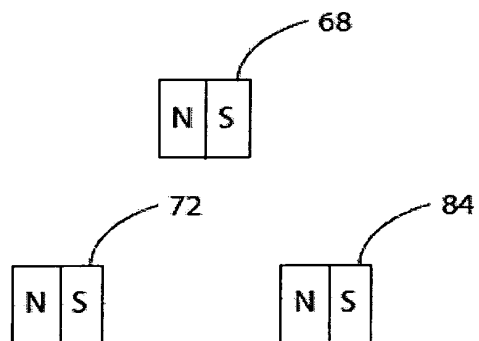
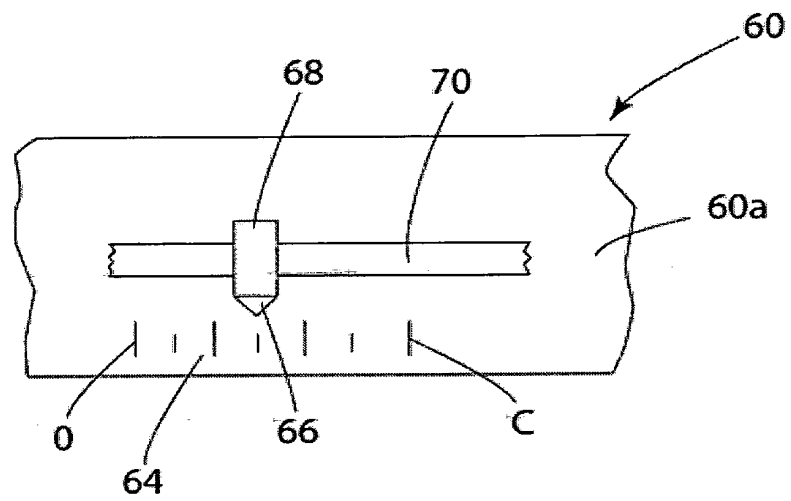
Fig. 6**Fig. 7**

Fig. 8

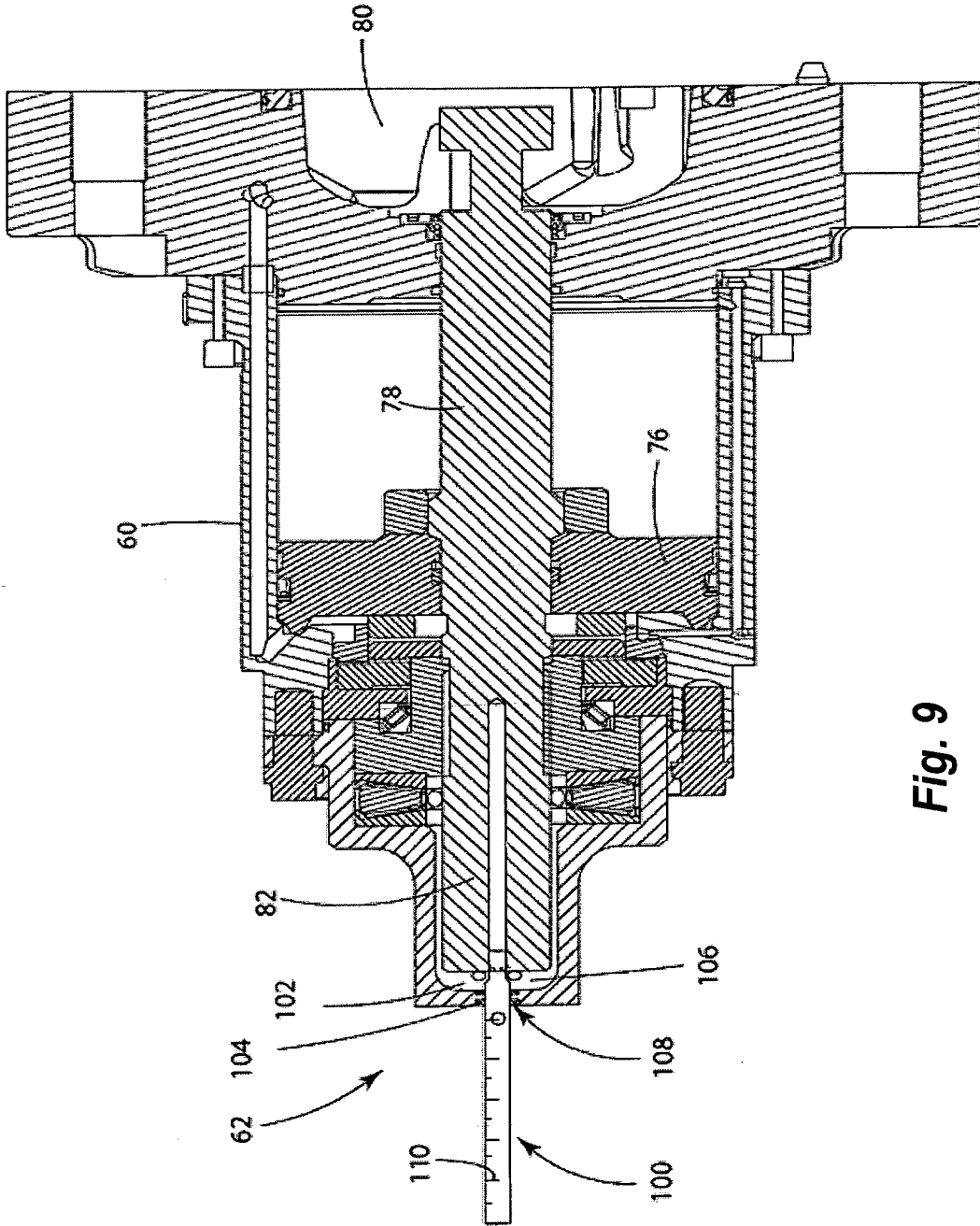


Fig. 9

Fig. 10

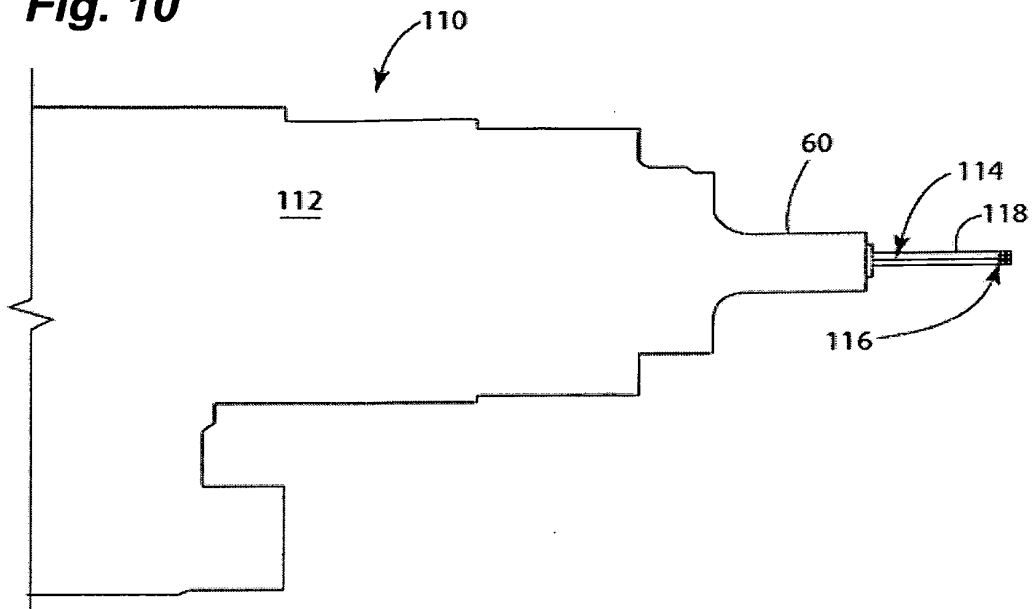


Fig. 11

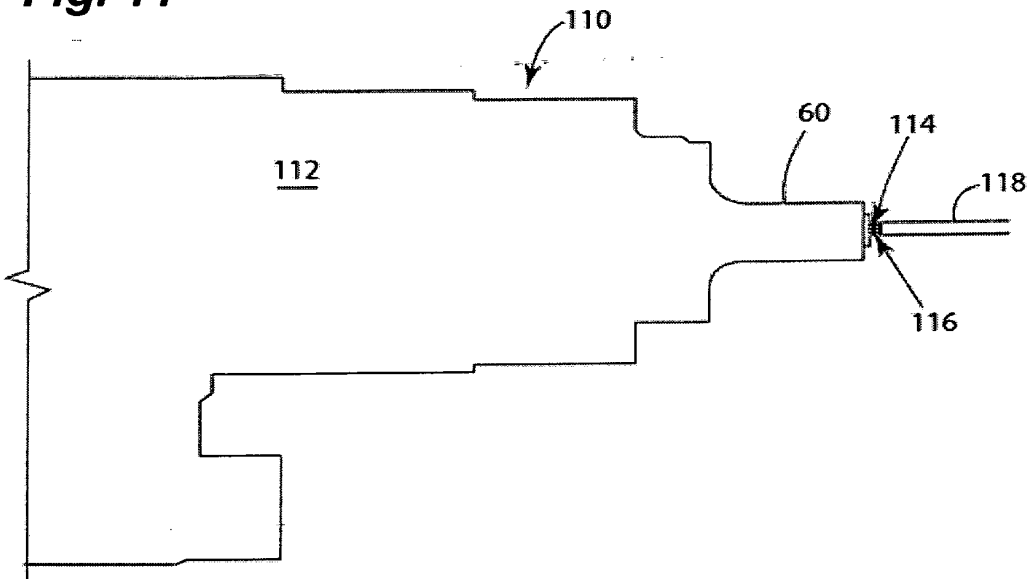


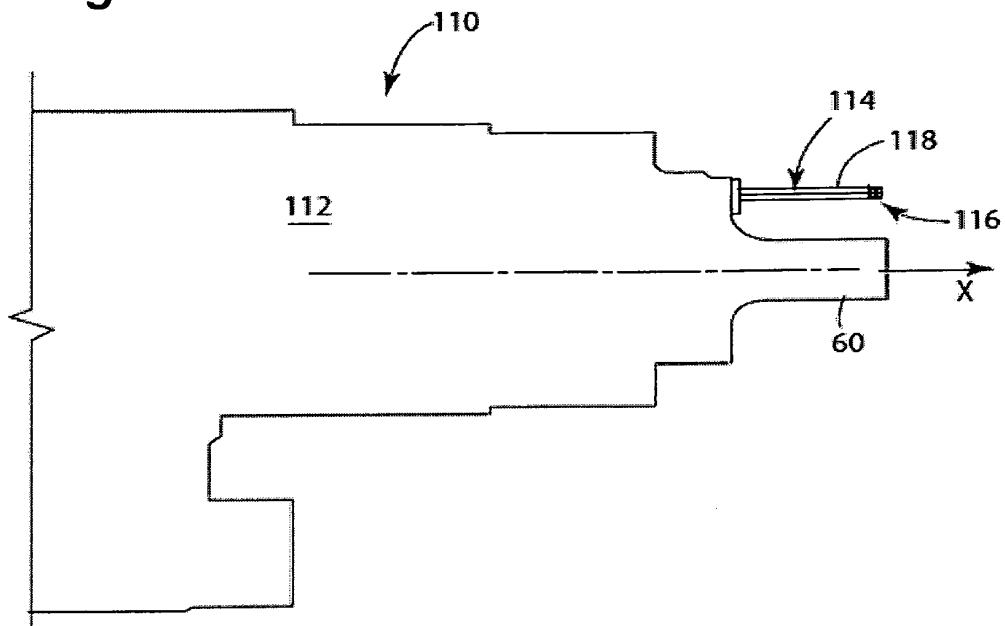
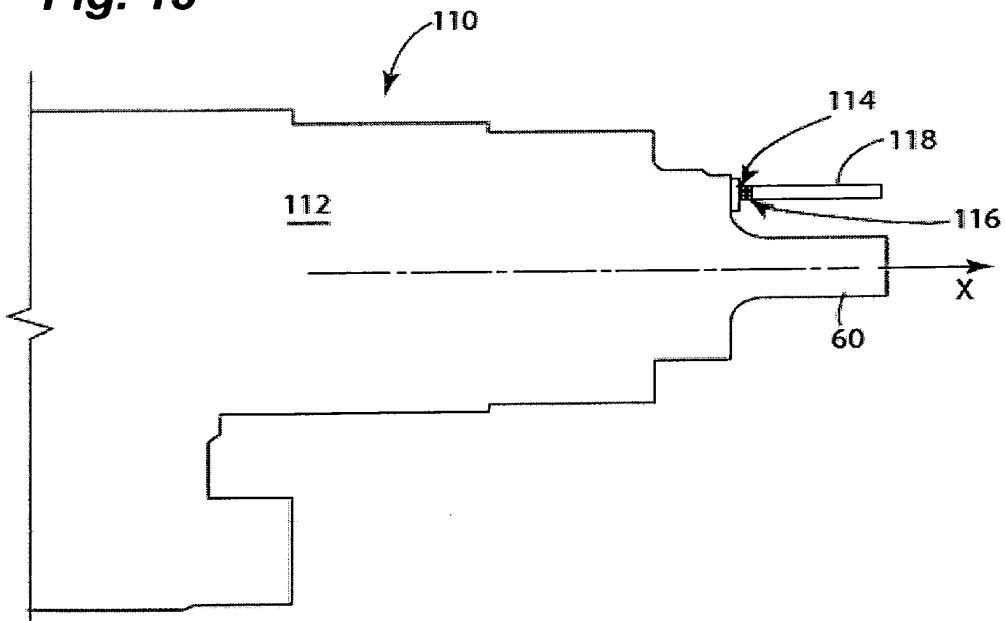
Fig. 12**Fig. 13**

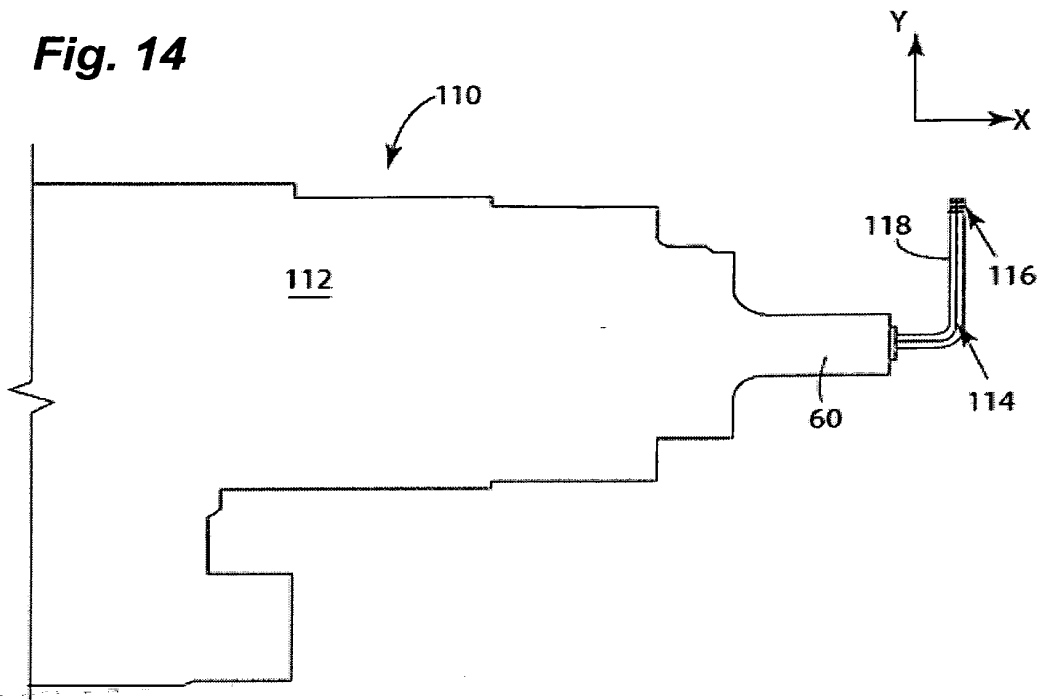
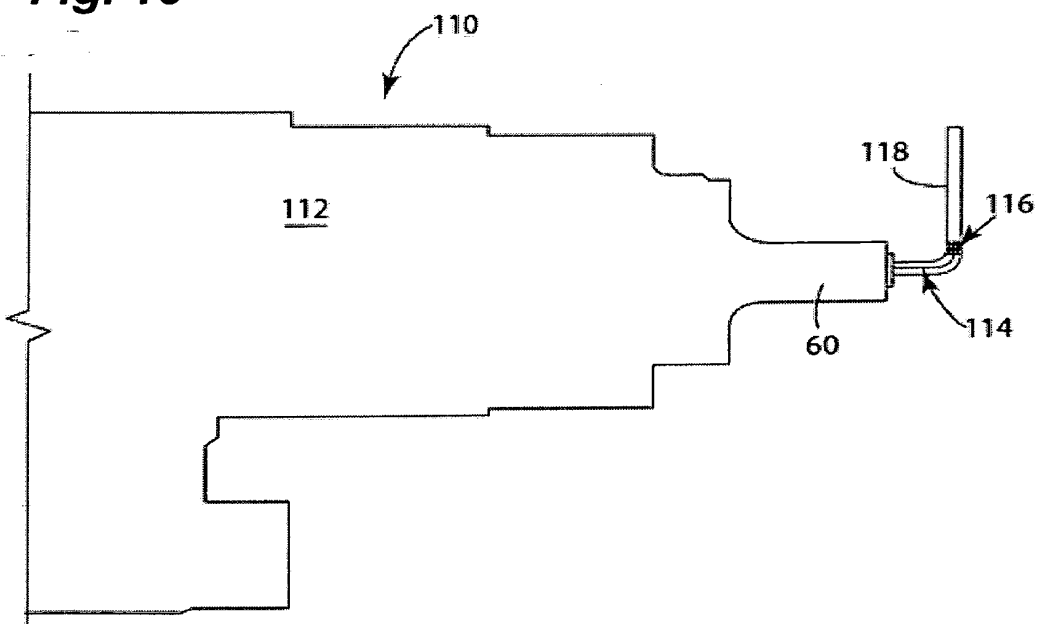
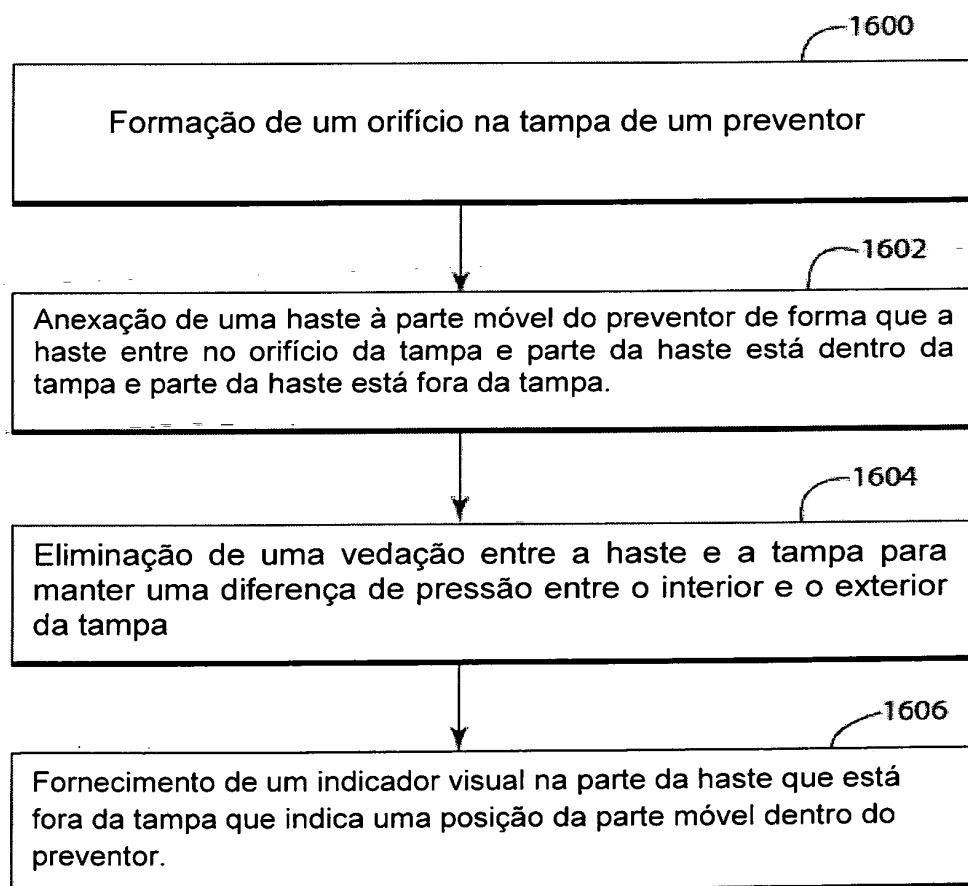
Fig. 14**Fig. 15**

Fig. 16

RESUMO**“PREVENTOR PARA VEDAR UM POÇO, DISPOSITIVO INDICADOR E
MÉTODO PARA CONECTAR UM DISPOSITIVO INDICADOR A UMA PARTE
MÓVEL DE UM PREVENTOR”**

5 O preventor inclui um corpo tendo primeira (34) e segunda (36)
câmaras, a primeira câmara (34) estendendo substancialmente perpendicular à
interseção da segunda câmara (36), um bloco de gaveta (80) configurado para
se deslocar dentro da primeira câmara (34) para vedar uma primeira região da
segunda câmara (36) de uma segunda região da segunda câmara (36), uma
10 haste (78) conectada ao bloco de gaveta (80) e configurada para estender ao
longo da primeira câmara (34), um pistão (76) conectado à haste (78) e
configurado para seguir em frente e dentro da primeira câmara (34) uma
tampa (60) configurada para receber o pistão (76), a tampa (60) sendo
destacavelmente presa ao corpo, e um dispositivo indicador (62) parcialmente
15 montado fora da tampa (60) e configurado para indicar uma posição física do
bloco de gaveta (80) dentro do corpo.