



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

(11) PI 0617126-5 B1

(22) Data do Depósito: 28/08/2006

(45) Data de Concessão: 28/03/2017



(54) Título: DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA UM POÇO DE EXPLORAÇÃO DE FLUIDOS E
INSTALAÇÃO DE SEGURANÇA PARA UM POÇO DE EXPLORAÇÃO DE FLUIDOS

(51) Int.Cl.: E21B 34/16; E21B 23/02

(30) Prioridade Unionista: 30/08/2005 FR 0508880

(73) Titular(es): GEOSERVICES EQUIPEMENTS

(72) Inventor(es): FRANÇOIS MILLET; JOSEPH GIRARDI; CHRISTOPHE MICHAUD

**“DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA UM POÇO DE EXPLORAÇÃO DE
FLUIDOS E INSTALAÇÃO DE SEGURANÇA PARA UM POÇO DE
EXPLORAÇÃO DE FLUIDOS”**

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de segurança para um poço de exploração de fluidos, do tipo que compreende:

- uma carcaça de válvula destinada a ser fixada de modo estanque no interior de um conduto de circulação de um fluido, carcaça essa que delimita uma passagem de circulação do fluido e que compreende:

10 • uma válvula de obturação da passagem, móvel entre uma posição de abertura da passagem e uma posição de fechamento da passagem;

• meios de solicitação permanente da válvula em direção à sua posição de fechamento; e

15 • meios de ligação da carcaça a um órgão de conexão em uma linha de trabalho com cabo destinada a deslocar e a ancorar a carcaça no conduto;

- meios de manutenção da válvula em sua posição de abertura contra meios de solicitação permanentes, meios de manutenção esses que
20 compreendem pelo menos um órgão de deslocamento da válvula, móvel na carcaça de válvula entre uma posição de repouso e uma posição ativa de solicitação da válvula, e um órgão de chamada permanente do órgão de deslocamento em direção à sua posição de repouso; e

- meios de acionamento hidráulico dos meios de manutenção,
25 comandáveis por um sinal de comando para ativar os meios de manutenção quando um sinal de comando de abertura de válvula é recebido pelos meios de acionamento, e para desativar os meios de manutenção na ausência do referido sinal.

Esse dispositivo é utilizado para garantir a segurança de um poço de petróleo ou de outro fluido (em particular gás, vapor, água), em particular quando esse poço for eruptivo e puder ser obturado rapidamente em caso de falha da instalação de superfície, falha essa que produz o corte de um sinal de comando de abertura.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Conhece-se através do documento US 4,002,202 um dispositivo do tipo precitado, que é baixado em tubulações de produção de um poço de petróleo, por meio de uma linha de trabalho com cabo. Esse dispositivo compreende uma carcaça de válvula, uma haste de manutenção em posição de abertura da válvula e bobina eletromagnéticas de acionamento da haste de manutenção. As bobinas estão fixadas fora das tubulações em um ponto determinado dessas tubulações, e estão conectadas eletricamente à superfície por cabos elétricos.

Quando um sinal de comando elétrico é recebido pelas bobinas eletromagnéticas, a válvula é mantida em posição de abertura pela haste de manutenção, contra uma mola de chamada.

Na ausência de sinal de comando, a mola de chamada se desdobra para deslocar a haste, o que permite a obturação rápida da válvula.

Conhece-se ainda um dispositivo de segurança do mesmo tipo, comandado por uma linha de comando hidráulico que se estende fora da tubulação a partir da superfície.

Esses dispositivos não são inteiramente satisfatórios. O dispositivo de segurança deve ser posicionado em um ponto determinado do poço, diante das bobinas, e as bobinas devem estar ligadas à superfície por linhas de alimentação elétrica, ou deve ser posicionado diante da chegada do conduto hidráulico.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

A finalidade da presente invenção é, portanto, fornecer um dispositivo autônomo de segurança, que compreende uma válvula de segurança que pode ser instalada e ancorada em qualquer ponto do poço, qualquer que seja a arquitetura da completação que equipa este último, e que
5 pode ser comandada a partir da superfície.

Para esse fim, a presente invenção tem por objeto um dispositivo do tipo precitado, caracterizado pelo fato dos meios de manutenção e dos meios de acionamento serem solidários da carcaça para seu deslocamento
10 simultâneo sob o comando da linha de trabalho com cabo.

O dispositivo de acordo com a presente invenção pode compreender uma ou mais das características indicadas a seguir, considerada(s) isoladamente ou em todas as combinações tecnicamente possíveis;

- os meios de acionamento compreendem um macaco hidráulico
15 e uma central hidráulica de comando do macaco;

- a central hidráulica é saliente pelo menos parcialmente em relação à carcaça, externamente à passagem de circulação, passagem de circulação essa que está livre entre os meios de ligação e a válvula;

- a central hidráulica é amovível em relação à carcaça de válvula,
20 e a carcaça de válvula compreende meios de recebimento da central;

- o macaco compreende uma câmara de colocação sob pressão de um fluido de comando, e a câmara recebe uma parte do órgão de deslocamento da válvula; e um reservatório de reserva e de descarga do fluido de comando,

e a central hidráulica de comando compreende uma bomba de
25 entrada de fluido de comando na câmara de colocação sob pressão, um conduto de colocação sob pressão que conecta a câmara de colocação sob pressão ao reservatório de descarga, e um primeiro conduto de descarga fixado sobre o conduto de colocação sob pressão dotado de uma válvula de descarga aberta na

ausência do sinal de comando e fechada na presença do referido sinal;

- o órgão de chamada solicita o pistão de pressurização do reservatório;

- os meios de acionamento compreendem um conduto de descarga rápida, fixado sobre o conduto de colocação sob pressão, e o conduto de descarga é dotado de um órgão de obturação liberável quando a válvula de descarga está aberta;

- a seção máxima do primeiro conduto de descarga e da parte a montante do conduto de colocação sob pressão situado a montante do órgão de obturação liberável é inferior à seção mínima do conduto de descarga rápida e da parte a jusante do órgão de obturação liberável;

- os meios de acionamento compreendem um acumulador de fluido de comando conectado à câmara de colocação sob pressão;

- a central hidráulica compreende meios de comando do macaco, os quais meios de comando compreendem um receptor, uma unidade de comando apta a comandar o macaco para ativar os meios de manutenção quando um sinal de comando de abertura de válvula é recebido pelo receptor, e para desativar os meios de manutenção na ausência do referido sinal;

- a unidade de comando está apta a comandar o macaco para ativar pelo menos temporariamente os meios de manutenção na ausência de sinal de abertura de válvula, após recebimento de um sinal de silenciamento pelo receptor; e

- o dispositivo compreende meios de ancoragem liberáveis da carcaça no conduto, portados pela carcaça.

25 A presente invenção tem também por objeto uma instalação se segurança para um poço de exploração de fluidos que compreende um conduto de circulação do fluido, instalação essa que compreende:

- um dispositivo tal como definido acima; e

- meios de desdobramento do dispositivo no conduto que compreendem uma linha de trabalho com cabo, conectada de modo liberável aos meios de ligação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 A presente invenção será mais bem compreendida com a leitura da descrição a seguir, dada exclusivamente a título de exemplo, e feita em relação aos desenhos nos quais:

- a Figura 1A é uma vista em corte axial ao longo de um plano vertical mediano de um poço de petróleo dotado de um dispositivo de
10 segurança de acordo com a presente invenção, durante a exploração do poço;

- a Figura 1B é uma vista análoga à Figura 1A, durante a instalação do dispositivo no poço;

- a Figura 2 é uma vista lateral do dispositivo de segurança representado na Figura 1A e na Figura 1B;

15 - a Figura 3 é uma vista em corte ao longo de um plano vertical mediano de um detalhe do dispositivo da Figura 2;

- a Figura 3A é uma vista de um detalhe identificado pela referência IIIA na Figura 3;

- a Figura 4 é uma vista em corte transversal ao longo do plano
20 IV-IV da Figura 3;

- a Figura 5 é uma vista esquemática dos meios de acionamento hidráulicos do dispositivo da Figura 2; e

- a Figura 6 é uma vista análoga à Figura 3 na qual a válvula do dispositivo está obturada.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES PARTICULARES

25 No texto a seguir, o termo "proximal" significa relativamente mais perto da superfície do solo, ao passo que o termo "distal" significa relativamente mais próximo do fundo de um poço praticado no solo.

O dispositivo de segurança 10 de acordo com a presente invenção, representado nas Figuras 1 a 6, destina-se a ser baixado em um poço de petróleo 12 por meio de meios 14 de desdobramento com cabo.

O dispositivo 10 está colocado em um ponto escolhido do poço 12, por exemplo, situado em uma profundidade compreendida entre 10 m e 100 m, em substituição a uma válvula de segurança defeituosa, ou para adicionar uma válvula intermediária de segurança.

Como ilustram as Figuras 1A e 1B, o poço 12 compreende um primeiro conduto 16 denominado revestimento interno de poço praticado no subsolo 18 e um segundo conduto ou tubo 20 denominado "tubulação de produção", calçado sensivelmente no centro do primeiro conduto 16.

O poço 12 compreende ainda uma cabeça de poço 22 na superfície para obturar seletivamente o primeiro conduto 16 e o segundo conduto 20.

O segundo conduto 20 possui um comprimento inferior ao do primeiro conduto 16. Ele desemboca em um ponto 23 do primeiro conduto 16 situado em uma parte distal do poço 12. Elementos de obturação 24 anulares estão dispostos entre o primeiro conduto 16 e o segundo conduto 20 nas proximidades do ponto 23.

Esses elementos 24 obturam de modo estanque o espaço anular 25 definido entre os condutos 16 e 20.

O segundo conduto 20 delimita internamente uma pluralidade de ranhuras circulares ou alojamentos anulares 26A, 26B de fixação, designados pelo termo inglês "landing nipple". Esses alojamentos 26A, 26B estão situados em pontos espaçados longitudinalmente ao longo do conduto 20.

Como variante, o segundo conduto 20 é desprovido de alojamentos 26A, 26B, e o dispositivo 10 está ancorado diretamente contra uma parede lisa do conduto 20.

Como ilustra a Figura 1B, para a instalação do dispositivo 10 no poço 12, os meios de desdobramento 14 do dispositivo 10 compreendem uma linha 30 de trabalho com cabo, um guincho de superfície 32 que permite o desdobramento ou a retração da linha 30 no poço 12, e polias 34 de orientação da linha 30 montadas na cabeça de poço 22.

A linha 30 é, por exemplo, formada por um cabo liso de filamento único de tipo "corda de piano" comumente designado pelo termo inglês "slickline", com ou sem isolante elétrico em sua superfície extremidade. A linha 30 compreende, em sua extremidade distal, um sistema de colocação 31 do dispositivo 10.

Como variante, a linha 30 é um cabo elétrico reforçado mecanicamente, conhecido em geral pelo termo inglês "electric line" ou um cabo oco helicoidal, comumente designado pelo termo inglês "coiled tubing".

O guincho 32 e as polias 34 permitem o desdobramento da linha de trabalho 30 sucessivamente no segundo conduto 20, e a seguir no primeiro conduto 16 através da cabeça de poço 22.

Como ilustra a Figura 1A, na exploração do poço 12, os meios de desdobramento 14 foram retirados e o poço 12 compreende meios 35 de emissão de um sinal de comando do dispositivo de segurança 10. No exemplo representado, o sinal de comando é um sinal eletromagnético e os meios 35 estão dispostos na superfície. Como variante, esse sinal é um sinal acústico.

Como ilustra a Figura 2, o dispositivo 10 de segurança compreende uma carcaça de válvula de segurança 40, meios 42 de manutenção da válvula de segurança em uma posição de abertura, e um macaco hidráulico 44 de acionamento dos meios de manutenção 42. O dispositivo 10 compreende ainda uma central elétrica 46 fixada de modo amovível em uma extremidade distal da carcaça 40, e a central 46

compreende meios 48 de comando do macaco 44 e baterias 49 para a alimentação elétrica da central 46.

Como ilustra a Figura 3, a carcaça de válvula 40 compreende um corpo tubular 50 de eixo longitudinal X-X que delimita internamente uma passagem longitudinal transversa 52 de circulação de um fluido petrolífero, meios 54 de
5 ligação ao sistema de colocação 31, montados em uma extremidade proximal do corpo 50, e meios 56 de ancoragem do dispositivo 10 no segundo conduto 20.

A carcaça 40 compreende ainda, nas proximidades de sua extremidade distal, uma válvula de obturação 58 da passagem 52.

10 O corpo 50 compreende, ao se deslocar a partir de uma extremidade proximal, à direita na Figura 3, em direção a uma extremidade distal à esquerda na Figura 3, uma parte tubular proximal 60, uma parte central 62 de guia e de suporte de válvula, e uma parte distal 64 de ligação com a central hidráulica 46.

15 Como ilustra a Figura 3A, a parte mediana 62 define uma bainha proximal 66 montada na parte tubular 60 e que delimita uma superfície anular transversal 68 voltada para o corpo 60.

A parte mediana 62 delimita igualmente um ressalto anular distal 70 voltado para a parte distal 64 e uma superfície cilíndrica 72 de guia que se
20 estende entre a superfície proximal 68 e o ressalto distal 70.

A superfície cilíndrica 72 delimita, entre o ressalto distal 70 e a superfície proximal 68, um alojamento anular que recebe uma junta 73 de estanqueidade proximal.

Ao se deslocar distalmente ao longo do eixo X-X' na Figura 3, a
25 parte tubular distal 64 delimita uma abertura lateral 74 de escamoteação de um obturador, que desemboca na passagem 52, um ressalto anular 76 voltado para a extremidade distal do corpo 40, uma passagem lateral 78 de montagem da central hidráulica que desemboca na passagem de circulação 52. A parte

64 apresenta em sua extremidade distal uma abertura distal que desemboca na passagem de circulação 52.

Os meios de ligação 54 compreendem uma cabeça de recebimento 80 do sistema de colocação 31 que delimita um alojamento 82 interno. A cabeça 80
5 está parafusada na extremidade proximal da parte tubular 60.

O alojamento 82 desemboca distalmente na passagem 52 e proximalmente por uma abertura proximal 84. Assim, um fluido pode penetrar na passagem central 52 da carcaça 40 quando o sistema de colocação 31 está situado à distância do alojamento 82.

10 Os meios de ancoragem 56 compreendem mandris ou "mordentes" laterais 86 de travamento designados pelo termo inglês "lock mandrel". Os mordentes 86 são salientes radialmente na parte externa da cabeça 80 e apresentam uma forma complementar à dos alojamentos de fixação 26A, 26B praticados no segundo conduto 20.

15 Os meios de ancoragem 56 compreendem também uma guarnição anular compressível (não representada) destinada a realizar a estanqueidade entre a parede do conduto 20 e a cabeça 80.

A válvula de obturação 58 compreende uma sede anular 88 montada de modo solidário do corpo 50 na passagem 52, e um obturador 90
20 móvel entre uma posição de abertura da passagem 52, e uma posição de obturação da passagem 52. A válvula 58 compreende ainda uma mola de chamada 92 do obturador 90 para sua posição de obturação.

A sede da válvula 88 está fixada na passagem 52 e realiza uma ligação mecânica entre a parte mediana 62 e a parte tubular distal 64. Como
25 ilustra a Figura 3A, uma superfície anular proximal 93 da sede se estende diante da superfície distal 70 da parte mediana 62. Uma superfície anular cônica distal 94 da sede 88 aflora a parede da parte distal 64 na altura da abertura lateral 74 de recebimento.

O obturador 90 é móvel em rotação em torno de um eixo horizontal perpendicular ao eixo X-X' montado nas proximidades da superfície distal 94 da sede 88.

Na posição de abertura do obturador 90, o obturador 90 se estende sensivelmente no prolongamento da parte tubular 64 para obturar a abertura lateral 74 e liberar a passagem 52.

Na posição de obturação, representada na Figura 6, o obturador 90 se estende em um plano sensivelmente perpendicular ao eixo X-X' da carcaça de válvula 40. Ele se apóia sobre a superfície cônica distal 94 para obter a passagem 52.

A mola 92 solicita constantemente a válvula em direção à sua posição de obturação.

Os meios de manutenção 42 da válvula em sua posição de abertura compreendem uma luva 98 cilíndrica montada móvel em translação ao longo do eixo X-X' na passagem 52, entre uma posição proximal de repouso e uma posição distal de abertura da válvula 58. Os meios 42 compreendem ainda, montados sobre a luva 98, um pistão distal 100 de pressurização, um batente proximal 102 de guia da luva, e uma mola helicoidal 104 de chamada da luva para sua posição proximal.

A luva 98 se estende longitudinalmente no corpo 40 diante da parte tubular proximal 60, da parte mediana 62 e, em sua posição proximal, da parte distal 64. Como ilustra a Figura 4, ela compreende uma superfície externa 106 de seção transversal sensivelmente complementar à superfície de guia 72 da parte mediana 62, de modo que a parte mediana 62 guia a luva 98 durante seu deslocamento entre sua posição proximal e sua posição distal.

Como ilustra a Figura 3A, a superfície 106 delimita com a sede 88, um espaço anular 107. Ela compreende uma nervura anular 107B que delimita um alojamento distal orientado para a sede 88. O alojamento recebe

uma junta de estanqueidade 108 que obtura distalmente o espaço anular 107. O espaço 107 é obturado proximalmente pela junta proximal 73.

O pistão anular distal 100 está montado de modo a deslizar sobre a luva 98 entre a superfície externa 106 e a parte tubular proximal 60. Ele
5 delimita uma superfície anular distal 110 que se estende diante da superfície proximal 68. Ele delimita, por outro lado, uma superfície proximal 112 sobre a qual se apóia uma extremidade distal da mola 104.

O batente anular proximal está montado de modo a ser solidário da extremidade proximal da luva 98. Ele se estende entre a luva 98 e a parte tubular
10 60. O batente 102 desliza na parte tubular 60 e delimita uma superfície anular distal 114 sobre a qual se apóia a extremidade proximal da mola 104. O batente 102 compreende uma junta raspadora 115 que se apóia sobre a parte tubular 60.

Na posição proximal da luva 98, representada na Figura 6, a junta 108 se estende nas proximidades da superfície proximal 93 da sede 88.
15 Por outro lado, o batente 102 está situado nas proximidades da cabeça de recebimento 80. A distância que separa o pistão 100 do batente 102 é então máxima. A mola 104 é pré-esforçada, de modo que ela exerce uma força de chamada mínima sobre o pistão 100 e sobre o batente 102. Nessa posição, a nervura anular 107B da luva 98 vai de encontro ao ressalto 70.

20 Nessa posição, a borda distal da luva 98 está situada diante da sede 88, proximalmente em relação ao obturador 90.

Na posição distal da luva 98, representada na Figura 3, a distância entre o pistão 100 e o batente 102 é mínima e a compressão da mola 104 é máxima de modo que ela exerce uma força de chamada máxima sobre o
25 pistão 100 e sobre o batente 102.

Nessa posição, uma parte distal da luva 98 se estende diante da abertura lateral 74. A borda distal da luva 98 se apóia sobre o ressalto de batente 76 da parte distal 74. A luva 98 cobre o obturador 90. Por outro lado, a

junta 108 fica afastada distalmente da superfície proximal 93 da sede 88 da válvula.

Como ilustram as Figuras 3 a 6, o macaco hidráulico 44 compreende uma câmara 120 de colocação sob pressão, e um reservatório 122 de reserva e de recalque que estão conectados hidráulicamente à central 46 pelos respectivos condutos conexão 124A, 124B. O reservatório 122 e a câmara 120 contêm um fluido hidráulico de comando do macaco 44.

A câmara 120 compreende um espaço intermediário 121 de volume constante e o espaço anular 107 de volume variável.

O espaço intermediário 121 se estende entre o corpo 50 e a luva 98. Ele está delimitado proximalmente pelo ressalto distal 70 da parte mediana 62, pela superfície proximal 93 da sede 88, e pela superfície externa 106 da luva. O espaço 121 está conectado ao espaço anular 107.

Na posição proximal da luva 98, a distância entre a junta proximal 73 e a junta distal 108 é mínima e o volume da câmara 120 é mínimo. Na posição distal da luva 98, essa distância é máxima e o volume da câmara 120 é máximo.

O reservatório 122 se estende entre o corpo 50 e a luva 98 proximalmente em relação à câmara 120. Ele é delimitado pela parte tubular proximal 60, pela superfície proximal 68 da parte mediana 62, pela superfície 106, e pela superfície distal 110 do pistão 100.

O volume do reservatório 122 depende da posição longitudinal do pistão 100 ao longo da luva 98 e do corpo 50.

Como ilustra a Figura 2, os condutos 124A, 124B se estendem externamente ao corpo 50, ao longo desse corpo. Eles desembocam distalmente na altura da passagem lateral 78 de montagem da central 46. Por outro lado, o conduto de conexão distal 124 desemboca proximalmente no espaço intermediário 121 da câmara 120 através da parte mediana 62. O

conduto de conexão proximal 124B desemboca proximalmente no reservatório 122 através da parte mediana 62.

Como ilustra a Figura 5, a central 46 compreende uma caixa tubular 125 que recebe uma eletrobomba hidráulica 126 e um conduto 128 de
5 colocação sob pressão seletiva da câmara 120, que conecta a eletrobomba 126 ao conduto de conexão distal 124A.

A caixa tubular 125 é saliente distalmente na parte externa do corpo 50 ao longo do eixo X-X'. Sua extremidade proximal é introduzida na abertura distal da parte distal 64 e recebida na passagem de montagem 78,
10 para sua fixação na extremidade distal 64 do corpo 50.

A eletrobomba 126 conecta o conduto de conexão proximal 124B a uma entrada do conduto 126, para ligar o reservatório 122 ao conduto 128.

O conduto de colocação sob pressão compreende, de montante a jusante, a partir da eletrobomba 126 em direção à câmara 120, um obturador anti-retorno com vazamento nulo 130, e uma parte a montante 128A na qual
15 estão fixados um conduto de segurança 132 e um primeiro conduto de descarga 134 recebidos na caixa 125. O conduto 128 compreende, ainda, uma parte a jusante 128B na qual estão fixados um conduto de descarga rápida 136 e um acumulador 138, recebidos na caixa tubular 125.

O conduto de segurança 132 está fixado na parte a montante do conduto de colocação sob pressão 128 na saída do obturador 130. Ele desemboca na entrada do conduto de conexão proximal 124B. O conduto de
20 segurança 132 é dotado, de montante a jusante, de um comutador de pressão 140 e de um obturador de sobre pressão 142.

O primeiro conduto de descarga 134 está fixado na parte a montante 128A do conduto 128 a jusante do conduto 132. O conduto 134 é dotado de uma eletroválvula comandada 144 de segurança, normalmente aberta, que desemboca no conduto de conexão proximal 124B.

A eletroválvula 144 está conectada eletricamente aos meios de comando 48.

O conduto de descarga rápida 136 está fixado no conduto de colocação sob pressão 128 por meio de um obturador de derivação 146, que
5 delimita a parte a montante 128A e a parte a jusante 128B no conduto 128.

O obturador 146 compreende uma entrada primária 148 e uma saída primária 150 que desemboca respectivamente na parte a montante 128A do conduto de colocação sob pressão 128 em direção à eletrobomba 128, e na
10 parte a jusante 128B do conduto 128 em direção à câmara 120. O obturador 146 compreende ainda uma saída secundária 152 conectada com o conduto de descarga rápida 136.

Quando a pressão existente na entrada primária 148 for superior ou sensivelmente igual à pressão existente na saída primária 150, a saída secundária 152 é obturada, de modo a fazer com que a entrada primária 148
15 fique conectada hidraulicamente à saída primária 150.

Inversamente, quando a pressão existente na entrada primária 148 for inferior à pressão existente na saída primária 150, a entrada primária 148 é obturada e da saída primária 150 é conectada hidraulicamente à saída secundária 152 e portanto ao reservatório 122,
20 por meio do conduto 124B.

A seção de escoamento mínimo através da parte a jusante 128B, da saída secundária 152 e através do conduto de descarga rápida 136 é muito superior à seção de escoamento máximo através da parte a montante 128A, da eletroválvula 144 e através do primeiro conduto de descarga 134, por
25 exemplo pelo menos duas vezes superior.

Como ilustra a Figura 2, os meios de comando 48 são recebidos na caixa tubular 125. Eles compreendem um receptor 154 e uma unidade 156 de comando do macaco 44.

O receptor 154 está apto a receber um sinal de comando de abertura de válvula emitido a partir da superfície e a transmitir uma ordem à unidade de comando 156, para a manutenção do obturador 90 na sua posição de abertura, enquanto o sinal de comando estiver sendo recebido pelo receptor 154.

O receptor 154 está também apto a receber um sinal de silenciamento temporário do poço 12 e a transmitir uma ordem à unidade de comando 156, para manter temporariamente o obturador 90 em sua posição de fechamento mesmo na ausência de sinal de abertura de válvula.

A unidade de comando 156 está ligada eletricamente à eletroválvula 144, e à eletrobomba 126, e ao comutador de pressão 140 para o comando do macaco 44.

O funcionamento do dispositivo autônomo de segurança 10 de acordo com a presente invenção para substituir uma válvula defeituosa no poço 12 vai ser descrito a seguir.

Inicialmente, uma carcaça de válvula 40 de dimensão apropriada para ser inserida no segundo conduto 20 é selecionada.

Uma central hidráulica 46 comum a carcaças de válvula 40 de diâmetros diferentes é fixada na passagem lateral 78 e é conectada hidraulicamente às extremidades distais dos condutos 124A e 124B.

O dispositivo autônomo 10 de acordo com a presente invenção é assim formado.

A seguir, em relação à Figura 1B, os meios de desdobramento 14 são colocados na cabeça de poço 22. O sistema de colocação 31 é montado na cabeça de recebimento 80 na extremidade proximal da carcaça de válvula 40.

A carcaça e válvula 40, os meios de manutenção 42, o macaco hidráulico 44 de acionamento e a central hidráulica 46 solidários da carcaça

40, que formam o dispositivo 10, são então introduzidos no segundo conduto 20 e são assim baixados simultaneamente sob o comando da linha de trabalho com cabo 30.

Quando o dispositivo 10 atinge uma posição desejada no
5 segundo conduto 20, por exemplo quando os meios de ancoragem 56 estão situados diante de um alojamento de fixação 26B, a linha de trabalho com cabo 30 é parada.

Os meios de ancoragem 56 são então ativados pelo operador para bloquear na posição a carcaça 40 no conduto 20.

10 Para esse fim, os mordentes de fixação 86 são inseridos nos alojamentos 26B e uma ligação estanque é realizada entre a carcaça 40 e o segundo conduto 20.

A seguir, o sistema de colocação 31 é liberado dos meios de ligação 54, para liberar a abertura 84 na entrada da passagem 52. Os meios
15 de desdobramento 14 são então retirados (Figura 1A).

O obturador 90 é mantido na sua posição de obturação da passagem 52, e a luva 98 está em sua posição proximal.

O dispositivo de segurança 10 obtura então o segundo conduto 20 de modo estanque.

20 Quando o operador do poço desejar abrir o segundo conduto 20, ele ativa os meios de emissão 35 na superfície para emitir um sinal de comando de abertura de válvula.

Quando o receptor 154 receber o sinal de comando de abertura de válvula, ele transmite uma ordem de ativação à unidade de comando 156.
25 A unidade 156 ativa então a eletrobomba 126 e a eletroválvula 144 para introduzir na câmara 120 uma parte do líquido contido no reservatório 122. O volume do reservatório 122 diminui, o que provoca o deslocamento axial do pistão 100.

Nesse aspecto, a escorvação da eletrobomba 126 é favorecida pela presença da mola de chamada 104 pré-esforçada que se apóia sobre o pistão 100 quando a luva 98 estiver em sua posição proximal, para comprimir ligeiramente o fluido contido no reservatório 122.

5 Depois que a eletrobomba 126 estiver escorvada e a eletroválvula 144 fechada, a pressão na câmara 120 aumenta e se aplica no espaço anular 107, entre a junta proximal 73 e a junta distal 108, o que provoca o deslocamento da luva 98 para sua posição distal, de encontro à mola de chamada 104 que fica comprimida entre o pistão 100 e o batente 102.

10 Durante esse deslocamento, a borda distal da luva 98 empurra o obturador 90, e o desloca de sua posição de obturação para sua posição de abertura, de encontro à mola de solicitação 92.

 Quando a luva 98 atingir sua posição em apoio contra o ressalto do batente 76, o obturador fica calçado contra a parte distal 64 e obtura a
15 abertura lateral 74, como ilustra a Figura 3.

 Por outro lado, a pressão na câmara 120 aumenta até um valor limiar detectado pelo comutador de pressão 140 e transmitido a uma unidade 156. Quando a unidade de comando 156 determinar que a pressão na câmara 120 é superior ao valor limiar, ela corta a eletrobomba 126.

20 A eletroválvula 144 é mantida obturada enquanto o receptor 154 receber um sinal de comando de abertura de válvula.

 Se a pressão na câmara 120 diminuir abaixo de um valor de reinicialização da eletrobomba 126, a unidade de comando 156 ativa novamente a eletrobomba 126 para aumentar a pressão na câmara 120 até o
25 valor limiar.

 Todavia, a presença de um obturador anti-retorno com vazamento mínimo 130 diminui o tempo de funcionamento da eletrobomba 126 e aumenta a autonomia do dispositivo 10.

O acumulador 138 permite compensar variações de pressão na câmara 120, devidas em particular às variações de temperatura na carcaça 40.

Em caso de incidente na superfície, o sinal de comando de abertura de válvula emitido pelos meios de emissão 35 é cortado.

5 Quando o receptor 154 deixa de receber esse sinal, a unidade de comando 156 determina se um sinal de silenciamento temporário foi emitido antes do corte do sinal de comando de abertura de válvula. Na ausência desse sinal de silenciamento, a unidade de comando 156 desativa a eletroválvula 144 que retoma sua posição normalmente aberta.

10 Em relação à Figura 5, o fluido contido na parte a montante 128A do conduto 128, a montante da entrada primária 148 do obturador de descarga rápida 146 é então reintroduzido no reservatório 122 através do primeiro conduto de descarga 134 e do conduto de conexão proximal 124B.

A pressão existente na entrada primária 148 diminui portanto
15 para um valor inferior ao existente na saída primária 150.

Conseqüentemente, a saída secundária 152 do obturador de descarga rápida 146 se abre, a entrada primária 148 se fecha. O fluido contido na câmara de colocação sob pressão 120 se descarrega portanto muito rapidamente no reservatório 122 através da parte a jusante 128B do conduto
20 128, da saída primária 150, da saída secundária 152, do conduto de descarga rápida 136 e do conduto de conexão proximal 124B.

Como a pressão na câmara 120 diminui rapidamente, a mola de chamada 104 desloca a luva 98 para sua posição proximal com muita rapidez. Deve-se notar que apenas uma mola 104 é necessária para
25 pressurizar o reservatório 122 quando a bomba 104 está desativada, e para permitir a chamada da luva 98 para sua posição proximal em caso de incidente na superfície. O comprimento da carcaça 40 fica assim diminuído. Por outro lado, como o volume do reservatório 122 aumenta

após a abertura da válvula de descarga rápida 146, a diferença de comprimento da mola 104 em apoio proximal sobre o pistão 100 entre a posição proximal e a posição distal da luva 98 é inferior ao curso da luva 98 entre essas duas posições.

5 A mola de solicitação 92 leva então novamente o obturador 90 para sua posição de obturação transversalmente à passagem 52, como ilustra a Figura 6. O poço 12 fica então em segurança.

Se todavia o operador emitiu, antes do corte do sinal de abertura de válvula, um sinal de silenciamento temporário previamente programado, a unidade
10 de comando 156 mantém durante um tempo determinado a eletroválvula 144 obturada e a câmara 120 sob pressão, apesar da ausência de sinal de comando. O obturador 90 permanece portanto em posição de abertura.

Esse modo de funcionamento preserva a produção do poço 12, mesmo se uma intervenção que exigir a ausência de qualquer sinal de
15 comando tiver de ser realizada em outro poço vizinho.

Se um sinal de comando for emitido novamente, a unidade de comando 156 é reinicializada, de modo que o corte do sinal provoque novamente o fechamento do obturador 90.

Graças à invenção que acaba de ser descrita, é possível dispor
20 de um dispositivo de segurança autônomo 10 facilmente instalado e ancorado em um poço 12 para uma linha de trabalho com cabo 30. Esse dispositivo compreende uma carcaça de válvula 40, meios 42 de manutenção da válvula em uma posição de abertura, e meios de acionamento hidráulico 44, 46 dos meios de manutenção 42, solidários da carcaça 40, para seu deslocamento
25 simultâneo no poço 12.

Esse dispositivo 10 pode ser utilizado em um ponto qualquer do poço 12, sem que seja preciso levar linhas de comando hidráulicas ou elétricas, seja em substituição de uma válvula defeituosa existente no poço 12,

seja para instalar uma nova válvula no poço 12 sem ter que fazer subir a tubulação de produção.

A disposição da central hidráulica 46 sob a carcaça de válvula libera a passagem de circulação de fluido 52 no interior da carcaça de válvula e abre uma passagem 52 com um diâmetro suficiente para a produção de hidrocarbonetos ou a passagem de ferramentas até o obturador 90.

A estrutura da central hidráulica 46 é apropriada para sua conexão em carcaças de válvula 40 de diâmetros diferentes. Por outro lado, sua estrutura consome pouca energia, para um funcionamento autônomo do dispositivo 10 de longa duração, compreendida entre 6 meses e 2 anos sem que seja preciso fazer com que o dispositivo 10 suba à superfície.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO (10) DE SEGURANÇA PARA UM POÇO (12) DE EXPLORAÇÃO DE FLUIDOS, do tipo que compreende:

- uma carcaça de válvula (40) destinada a ser fixada de modo estanque no interior de um conduto (20) de circulação de um fluido, carcaça (40) essa que delimita uma passagem (52) de circulação do fluido e que compreende:

- uma válvula (58) de obturação da passagem, móvel entre uma posição de abertura da passagem (52) e uma posição de fechamento da passagem (52);

10 • meios (92) de solicitação permanente da válvula (58) em direção à sua posição de fechamento; e

- meios (54) de ligação da carcaça (40) a um órgão (31) de conexão em uma linha de trabalho com cabo (30) destinada a deslocar e a ancorar a carcaça (40) no conduto (20);

15 - meios (42) de manutenção da válvula (58) em sua posição de abertura contra meios de solicitação permanente (92), meios de manutenção (42) esses que compreendem pelo menos um órgão (98) de deslocamento da válvula (58), móvel na carcaça de válvula (40) entre uma posição de repouso e uma posição ativa de solicitação da válvula (58), e um órgão de chamada
20 (104) permanente do órgão de deslocamento (98) em direção à sua posição de repouso; e

- meios (44, 46) de acionamento hidráulico dos meios de manutenção (42), comandáveis por um sinal de comando para ativar os meios de manutenção quando um sinal de comando de abertura de válvula é
25 recebido pelos meios de acionamento (44, 46), e para desativar os meios de manutenção na ausência do referido sinal;

caracterizado pelo fato dos meios de manutenção (42) e dos meios de acionamento (44, 46) serem solidários da carcaça (40) para o

deslocamento simultâneo sob o comando da linha de trabalho com cabo (30).

2. DISPOSITIVO, (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato dos meios de acionamento (44, 46) compreenderem um macaco hidráulico (44) e uma central hidráulica (46) de comando do macaco (44).

5 3. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato da central hidráulica (46) ser saliente pelo menos parcialmente em relação à carcaça (40) ao longo de um eixo longitudinal da carcaça de válvula, externamente à passagem de circulação (52), sendo que a passagem de circulação (52) fica livre entre os meios de ligação (54) e a válvula (58).

10 4. DISPOSITIVO, de acordo com uma das reivindicações 2 ou 3, caracterizado pelo fato da central hidráulica (46) ser amovível em relação à carcaça de válvula (40), carcaça de válvula (40) que compreende meios (78) de recebimento da central (46).

15 5. DISPOSITIVO, (10) de acordo com uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato do macaco (44) compreender:

- uma câmara (120) de colocação sob pressão de um fluido de comando, câmara (120) essa que recebe uma parte (108) do órgão de deslocamento (98) da válvula (58); e

20 - um reservatório (122) de reserva e de descarga do óleo de comando,

e pelo fato da central hidráulica de comando (46) compreender:

- uma bomba (126) de entrada de fluido de comando na câmara de colocação sob pressão (120);

25 - um conduto (128) de colocação sob pressão que conecta a câmara de colocação sob pressão (120) ao reservatório de descarga (122); e

- um primeiro conduto de descarga (134) fixado no conduto de colocação sob pressão (128) dotado de uma válvula de descarga (144) aberta na ausência do sinal de comando, e fechada em presença do referido sinal.

6. DISPOSITIVO, (10) de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato do órgão de chamada (104) solicitar um pistão (100) de pressurização do reservatório (122).

7. DISPOSITIVO, (10) de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado pelo fato dos meios de acionamento (44, 46) compreenderem um conduto (136) de descarga rápida, fixado no conduto de colocação sob pressão (128), conduto de descarga rápida (136) esse que é dotado de um órgão de obturação (146) liberável quando a válvula de descarga (144) está aberta.

8. DISPOSITIVO, (10) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato da seção máxima do primeiro conduto de descarga (134) e da parte a montante (128A) do conduto de colocação sob pressão (128) situado a montante do órgão de obturação liberável (146) ser inferior à seção mínima do conduto de descarga rápida (136) e da parte a jusante (128B) do conduto de colocação sob pressão (128) situado a jusante do órgão de obturação liberável (146).

9. DISPOSITIVO, (10) de acordo com uma das reivindicações 5 a 8, caracterizado pelo fato dos meios de acionamento (44, 46) compreenderem um acumulador (138) de fluido de comando conectado à câmara de colocação sob pressão (120).

10. DISPOSITIVO, (10) de acordo com uma das reivindicações 5 a 9, caracterizado pelo fato dos meios de acionamento (44, 46) compreenderem um obturador anti-retorno (130) com vazamento nulo, situado entre a bomba (126) e a câmara de colocação sob pressão (120).

11. DISPOSITIVO, (10) de acordo com uma das reivindicações 2 a 10, caracterizado pelo fato da central hidráulica (46) compreender meios de comando (48) do macaco (44), os quais meios de comando (48) compreendem:

- um receptor (154);

- uma unidade de comando (156) apta a comandar o macaco (44) para ativar os meios de manutenção (42) quando um sinal de comando de abertura de válvula é recebido pelo receptor (154) e para desativar os meios de manutenção (42) na ausência do referido sinal.

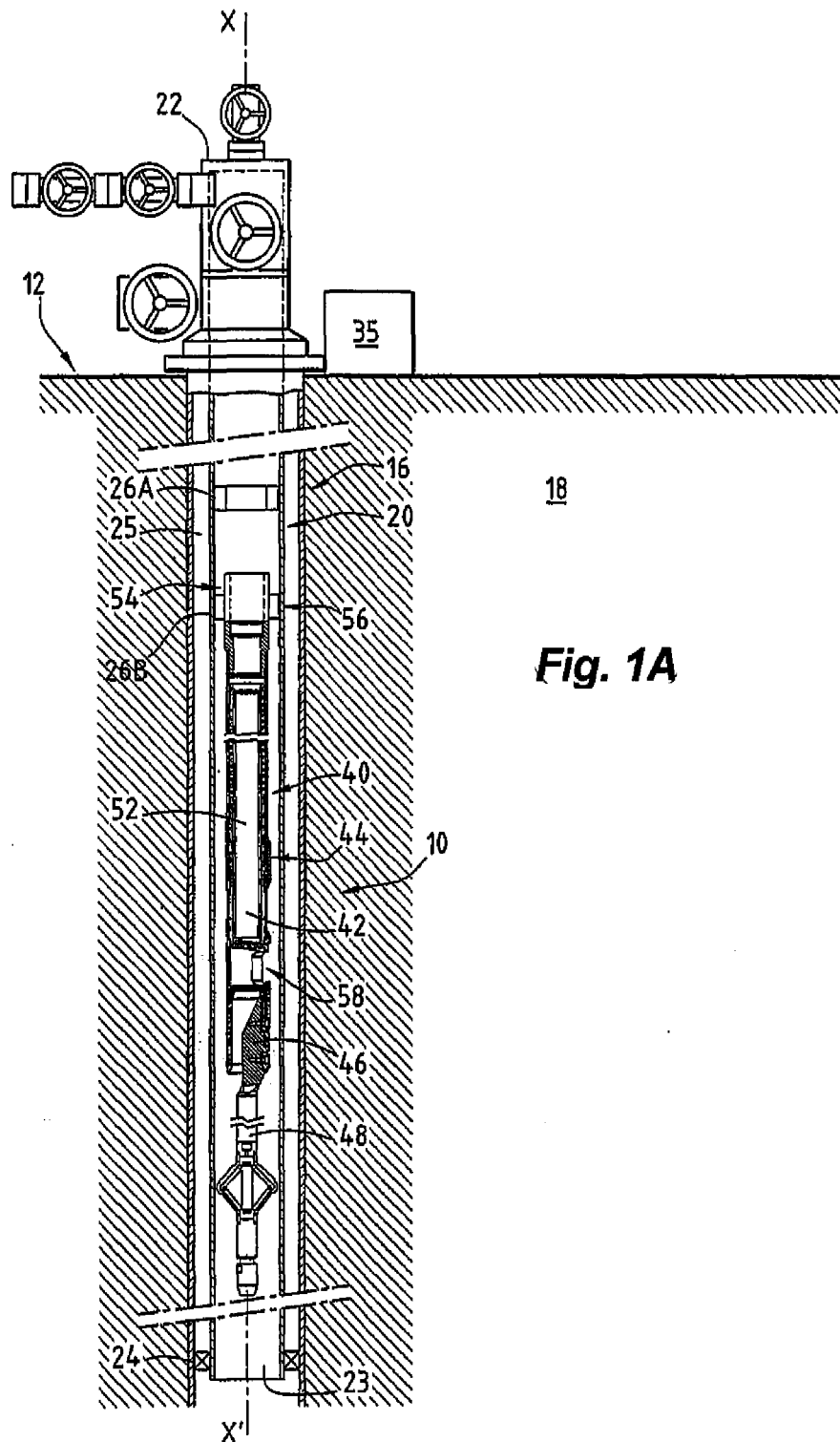
12. DISPOSITIVO, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato da unidade de comando (156) estar apta a comandar o macaco (44) para ativar pelo menos temporariamente os meios de manutenção (42) na ausência de sinal de abertura de válvula, após recebimento de silenciamento pelo receptor (154).

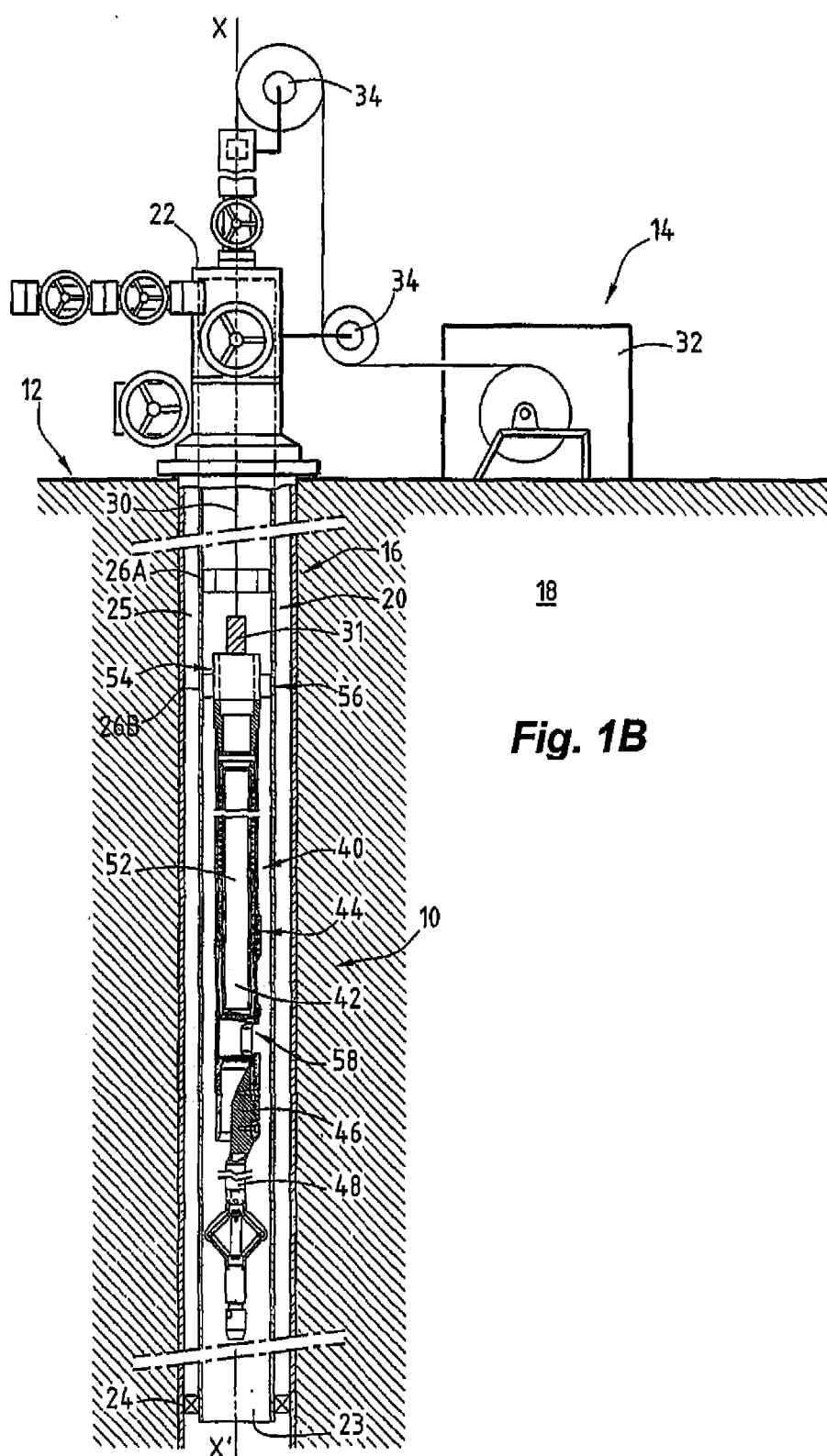
13. DISPOSITIVO, (10) de acordo com uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de compreender meios (56) de ancoragem liberáveis da carcaça (40) no conduto (20), portados pela carcaça (40).

14. INSTALAÇÃO DE SEGURANÇA PARA UM POÇO (12) DE EXPLORAÇÃO DE FLUIDOS, que compreende um conduto (20) de circulação de fluido, caracterizada por compreender:

- um dispositivo (10) de acordo com uma das reivindicações 1 a 13, e

- meios (30, 31) de desdobramento do dispositivo (10) no conduto que compreende uma linha de trabalho com cabo (30) conectada aos meios de ligação (54).





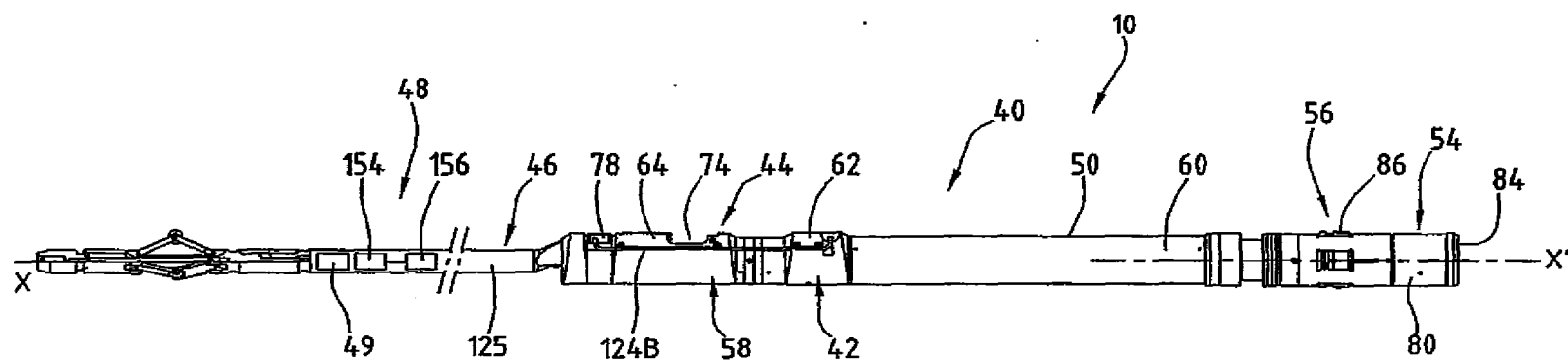


Fig. 2

