



PI03130320
PI03130320

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0313032-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0313032-0

(22) Data do Depósito: 04/07/2003

(43) Data da Publicação do Pedido: 05/02/2004

(51) Classificação Internacional: E21B 34/06; E21B 21/10

(30) Prioridade Unionista: 24/07/2002 FR 0209400

(54) Título: ACIONADOR RÁPIDO DE VÁLVULA E FERRAMENTA QUE COMPREENDE UMA VÁLVULA

(73) Titular: GEOSERVICES EQUIPEMENTS. Endereço: 127, Avenue Du Bois de la Pie, Paris Nord 2, 97500 Roissy en France, França (FR).

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

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 07/04/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 7 de Abril de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



“ACIONADOR RÁPIDO DE VÁLVULA E FERRAMENTA QUE COMPREENDE UMA VÁLVULA”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um acionador rápido de válvula,
5 bem como a um dispositivo dotado deste acionador.

Um campo de aplicação da presente invenção refere-se às
válvulas destinadas a serem colocadas em um conduto de exploração de
subsolo como, por exemplo, em um poço de produção de petróleo ou gás, e
qualquer poço eruptivo para extrair hidrocarbonetos presentes no subsolo, ou
10 qualquer poço injetor.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

Os poços de produção compreendem habitualmente uma
parede subterrânea que comporta perfurações para deixar passar o fluido
produzido da camada circundante de produção para o interior do poço para
15 fazê-lo, em seguida, subir à superfície graças à pressão de fluido existente
nessa camada.

Assim, para o explorador do poço é extremamente interessante
que uma grande quantidade de fluido produzido suba para a superfície por
unidade de tempo, ou seja, que o rendimento de produção seja o mais
20 elevado possível. Esse rendimento de produção pode ser influenciado por
diversos parâmetros e condições. Um desses parâmetros, que tem a ver
exclusivamente com a estrutura do poço perfurado, é a seção transversal de
passagem de fluido produzido entre a camada subterrânea e a parede do
poço. Quanto maior for essa seção de passagem, maior será a quantidade
25 de fluido que pode ser levada à superfície do poço. Essa seção de
passagem pode ser poluída por materiais e pelos fluidos tais como a lama
de perfuração, o cimento de revestimento, ou matérias sólidas transportadas
pelo fluido produzido.

Todavia, é difícil saber se uma vazão muito pequena de produção de fluido levado à superfície é devida ou não em relação ao valor da seção de passagem entre a camada subterrânea e o poço.

Para avaliar o valor da seção de passagem, costuma-se controlar a pressão e a temperatura existente na camada subterrânea de produção. Ao abrir e/ou fechar a válvula situada entre a superfície e a camada de produção pela qual o fluido produzido tem de passar para subir à superfície, pode-se obter, a partir da pressão e da temperatura mensuradas, informações sobre a seção de passagem ao nível da camada subterrânea, também chamada pele (“skin”) e sobre sua permeabilidade.

Ao fechar bruscamente a válvula, faz-se com que a pressão mensurada ao nível da camada de produção passe de uma pressão (P1) de produção para uma pressão (P2) de depósito (ou de jazida) superior, como representa a figura 1. Inversamente, quando a válvula está fechada, sua passagem brusca para o estado aberto faz baixar a pressão medida ao nível da camada de produção da pressão (P2) de depósito para a pressão (P1) de produção.

As curvas de mensuração de pressão devem ser utilizadas no que diz respeito a seu valor, mas também a sua inclinação α em função do tempo (T). Assim, o tempo (T) que a pressão mensurada (P) leva para passar da pressão (P1) de produção para a pressão (P2) de depósito é igual a um valor compreendido entre meio dia e dez dias.

Em caso de fechamento e/ou abertura rápida, a camada de pressão se assemelha, pelo menos durante a primeira fase que segue imediatamente o fechamento ou a abertura completa, a uma curva geral da primeira ordem em resposta a uma escala de vazão ao nível da válvula, caracterizando a passagem instantânea entre seu estado fechado e seu estado aberto ou o contrário. Assim, uma inclinação α abrupta da curva da figura 1

indicada uma pele pouco espessa ou uma seção de passagem pouco obstruída, fornecendo um rendimento de produto mais elevado.

É então possível deduzir facilmente desse fato informações sobre a seção de passagem de fluido ao nível da camada de produção.

5 Ao contrário, se a abertura e o fechamento da válvula forem muito lentos, ou seja, se o tempo transcorrido entre seu estado aberto e/ou seu estado fechado for muito elevado, a resposta em pressão se assemelha a uma curva de ordem superior a um, tal como a que está representada na figura 2, na qual a inclinação da pressão em função do tempo começa a aumentar até
10 um ponto (I) de inflexão, para decrescer a seguir até que a pressão passe para o regime estabelecido.

Nesse caso, é muito mais difícil utilizar a curva de pressão (P) mensurada, pois ela depende de um número de parâmetros mais elevado que a simples seção de passagem ao nível da curva de produção. Assim, a curva
15 (P) de pressão mensurada não pode ser utilizada durante o tempo (Ti) que transcorre até o ponto (I) de inflexão.

A presente invenção visa obter um acionador de válvula bem como um instrumento dotado do acionador que permita abrir e/ou fechar a válvula do modo mais rápido possível entre o último momento em que a válvula
20 se encontra completamente no estado aberto e/ou fechado e o momento em que a válvula se encontra completamente no estado fechado e/ou aberto, de modo que a vazão mensurada a jusante da válvula se aproxime o mais possível de uma escala de vazão em função do tempo, para que a resposta ao acionamento da válvula seja a mais próxima possível da curva de acordo com
25 a figura 1.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Para esse fim, um primeiro objeto da presente invenção é um acionador rápido de válvula que compreende:

- um corpo de acionador;

- um meio de acionamento de válvula, móvel no corpo de acionador entre uma e outra posição de fechamento da válvula e uma posição de abertura da válvula;

5 caracterizado pelo fato desse acionador compreender ainda:

- um dispositivo de acionamento no corpo de acionador;

- um meio acionado pelo dispositivo de acionamento em relação ao corpo de acionador, dispositivo de acionamento esse que está apto a fazer com que o meio acionado por um primeiro curso passe para uma primeira
10 posição de desencadeamento;

- um meio de pré-esforço do meio de acionamento em relação ao meio acionado para exercer, quando o meio acionado passar de acordo com o primeiro curso para sua primeira posição de desencadeamento, uma força de repulsão entre eles que tende a fazer com que o meio de acionamento passe
15 pelo menos de uma primeira posição determinada entre as posições de abertura e de fechamento da válvula para a segunda posição determinada entre as posições de abertura e de fechamento da válvula;

- um meio de travamento e de desencadeamento fixo em relação ao corpo de acionador, que coopera com o meio acionado e o meio de
20 acionamento para que:

- no primeiro curso, o meio de acionamento seja fixo na primeira posição determinada em relação ao meio de travamento e de desencadeamento, e o meio acionado seja móvel em relação ao meio de travamento e de desencadeamento;

25 - quando o meio acionado estiver na primeira posição de desencadeamento, o meio acionado seja fixo em relação ao meio de travamento e de desencadeamento, e o meio de acionamento seja empurrado pelo meio de pré-esforço em relação ao meio de travamento e de

desencadeamento, de modo que o meio de acionamento passe da primeira posição determinada para a segunda posição determinada.

Graças à presente invenção, acumula-se energia no acionador para poder provocar a passagem rápida da válvula do estado aberto ou
5 fechado para o estado fechado ou aberto, a fim de provocar o aparecimento de uma rampa abrupta de vazão próxima de uma escala ao nível da válvula. É então mais fácil utilizar a resposta em pressão ao nível da seção de passagem para determinar seu estado.

Assim, mesmo que a potência disponível para alimentar o
10 dispositivo de acionamento em energia for fraca ou limitada, a presente invenção permite a movimentação rápida da válvula entre a posição aberta ou fechada e a posição fechada ou aberta. Se for o caso, o acionador é capaz de provocar vários movimentos de abertura e de fechamento da válvula. É assim possível fazer com que a válvula e a ferramenta que a comporta subam no
15 estado aberto após um movimento de abertura ou um movimento de fechamento seguido de um movimento de abertura, o que não era possível com válvulas que só podem efetuar um único fechamento. Além disso, o acionador permite efetuar uma abertura e/ou um fechamento rápido sucessivamente em várias camadas sucessivas de produção de poço.

Além disso, a abertura e/ou o fechamento rápido da válvula
20 permite evitar sua deterioração prematura nas condições de uso. De fato, o fluido produzido transporta matérias abrasivas, tais como areia, e passa na válvula com uma velocidade muito elevada. Essa velocidade elevada é devida à grande diferença de pressão entre os lados a montante e a jusante da
25 válvula, que aumenta quando o interstício de passagem de fluido se estreita no fim de fechamento e no início da abertura. Consequentemente, o fluido produzido tende a se aplicar contra o a gaveta ou o pistão móvel da válvula durante seu movimento de fechamento ou de abertura. Graças à rapidez do

movimento de fechamento e/ou de abertura da válvula, sua parte móvel fica exposta por menos tempo a uma velocidade elevada do fluido produzido, o que diminui seu desgaste e prolonga seu tempo de vida, evitando ter de levar a válvula à superfície para substituí-la, o que é oneroso em termos de equipamento e aumenta o tempo de teste do poço de produção.

O acúmulo de energia no acionador, de acordo com a presente invenção, permite ainda garantir que a força exercida sobre a válvula vença a resistência entre sua parte móvel e sua parte fixa, que pode ser devida à colagem dos meios de estanqueidade entre si, resultante das condições de temperatura e de pressão elevadas existentes no poço. Consequentemente, o acionador e a ferramenta que comporta o acionador são mais confiáveis.

De acordo com outras características da presente invenção:

- o dispositivo de acionamento está apto a fazer com que meio acionado por um segundo curso passe para uma segunda posição de desencadeamento, sendo que o meio de pré-esforço está apto a exercer, quando o meio acionado passa de acordo com o segundo curso para sua segunda posição de desencadeamento, uma força de repulsão entre eles, que tende a fazer com que o meio de acionamento passe da segunda posição determinada para a primeira posição determinada, e o meio de travamento e de desencadeamento esteja configurado para cooperar com o meio acionado e o meio de acionamento para que:

- no segundo curso, o meio de acionamento fique fixo na segunda posição determinada em relação ao meio de travamento e de desencadeamento e o meio acionado seja móvel em relação ao meio de travamento e de desencadeamento;

- quando o meio acionado estiver na segunda posição de desencadeamento, o meio acionado fique fixo em relação ao meio de travamento e de desencadeamento e o meio de acionamento seja empurrado

pelo meio de pré-esforço em relação ao meio de travamento e de desencadeamento, de modo que o meio de acionamento passe da segunda posição determinada para a primeira posição determinada;

- o curso é longitudinal, o meio de acionamento é móvel longitudinalmente entre uma e outra posição de fechamento da válvula e a posição de abertura da válvula, o meio acionado é móvel longitudinalmente em relação ao corpo de acionador no curso;

- o meio de travamento e de desencadeamento compreende:

- pelo menos uma peça de aperto, móvel transversalmente em relação ao corpo de acionador;

- uma primeira e uma segunda cavidades de alojamento da peça de aperto respectivamente no meio acionado e no meio de acionamento, sendo que a primeira e a segunda cavidades estão deslocadas pelo menos longitudinalmente no primeiro curso até a primeira posição de desencadeamento, para que a peça de aperto fique fora da primeira cavidade do meio acionado e na segunda cavidade do meio de acionamento, de modo a fixar longitudinalmente o meio de acionamento em relação ao suporte e a permitir o deslocamento longitudinal do meio acionado em relação ao suporte, sendo que as primeira e segunda cavidades ficam frente a frente transversalmente na primeira posição de desencadeamento, para que a peça de aperto possa passar para fora da segunda cavidade do meio de acionamento e na primeira cavidade do meio acionado, de modo a fixar longitudinalmente o meio acionado em relação ao suporte e permitir o deslocamento longitudinal do meio de acionamento em relação ao suporte;

- o meio de travamento e de desencadeamento compreende uma terceira e uma quarta cavidades de alojamento da peça de aperto, respectivamente no meio acionado e no meio de acionamento, sendo que a terceira cavidade está a uma distância longitudinal da primeira cavidade, e a

terceira e a quarta cavidades estão deslocadas pelo menos longitudinalmente no segundo curso até a segunda posição de desencadeamento, para que a peça de aperto fique fora da terceira cavidade do meio acionado e dentro da quarta cavidade do meio de acionamento, de modo a fixar longitudinalmente o meio de acionamento em relação ao suporte e a permitir o deslocamento longitudinal do meio acionado em relação ao suporte, sendo que a terceira e a quarta cavidades ficam frente a frente transversalmente na segunda posição de desencadeamento, para que a peça de aperto possa passar para fora da quarta cavidade do meio de acionamento e dentro da terceira cavidade do meio acionado, de modo a fixar longitudinalmente o meio acionado em relação ao suporte e a permitir o deslocamento longitudinal do meio de acionamento em relação ao suporte;

- a peça de aperto está montada móvel transversalmente de modo livre em um suporte fixo em relação ao corpo de acionador e prevista transversalmente entre o meio acionado e o meio de acionamento;

- a peça de aperto é formada por uma esfera;

- ou a peça de aperto é formada por um rolo;

- o meio acionado compreende uma peça de guia fixa da peça de aperto durante o referido curso;

- a peça de aperto é formada por uma mandíbula de uma lingueta flexível transversalmente e ligada, à distância longitudinal da mandíbula, a uma peça fixa em relação ao corpo;

- ou o meio acionado compreende uma peça de suporte fixa, sobre a qual está montada móvel longitudinalmente uma luva de guia da peça de aperto durante o referido curso, sendo que a luva de guia está apta a ser empurrada longitudinalmente pela peça de aperto, quando a peça de aperto penetrar na cavidade do meio acionado;

- pelo menos uma das cavidades previstas no meio de acionamento é aberta para fora para permitir a introdução da peça de aperto no suporte;

- a primeira posição corresponde à posição de abertura da válvula
5 e a segunda posição corresponde à posição de fechamento da válvula;

- ou a primeira posição corresponde à posição de fechamento da válvula e a segunda posição corresponde à posição de abertura da válvula;

- o meio de pré-esforço é tal que ele aumenta a força de repulsão entre o meio de acionamento e o meio acionado, quando o meio acionado
10 passar por seu curso para sua posição de desencadeamento, e exercer uma força de imobilização do meio de acionamento em sua segunda posição determinada;

- o meio de acionamento compreende um pino fixado em uma camisa, o meio de acionamento compreende um pino móvel
15 longitudinalmente na camisa e que compreende pelo menos um primeiro empurrador para empurrar longitudinalmente o meio de pré-esforço quando o meio acionado passar por seu curso para a posição de desencadeamento, sendo que um segundo empurrador está previsto entre o meio de pré-esforço e a camisa;

- a camisa compreende um primeiro e um segundo batentes para
20 um primeiro e um segundo afastadores montados de forma móvel entre o meio de pré-esforço e respectivamente o primeiro e o segundo empurrador da camisa que compreendem um primeiro e um segundo espaços adicionais de penetração, respectivamente do primeiro e do segundo empurrador, quando o
25 meio acionado efetuar o curso até a posição longitudinal associada de desencadeamento;

- o meio de pré-esforço é formado por uma mola de compressão entre o meio de acionamento e o meio acionado;

- a mola de compressão é helicoidal e está enrolada em torno do pino do meio acionado;

- a mola de compressão é ondulada espiral e está em torno do pino do meio acionado;

5 - o meio acionado compreende uma porca bloqueada em rotação no corpo de acionador e que coopera com uma haste roscada arrastada em rotação pelo dispositivo de acionamento para deslocar longitudinalmente o meio acionado;

10 - o acionador compreende, entre a caixa de acionador e o meio de acionamento, meios de estanqueidade do dispositivo de acionamento, do meio acionado, do meio de pré-esforço e do meio de travamento e de desencadeamento em relação ao exterior;

15 - os meios de estanqueidade compreendem um pistão montado de modo a deslizar longitudinalmente ao longo do meio de acionamento, sendo que o pistão dos meios de estanqueidade compreende juntas de estanqueidade aplicadas respectivamente contra a parte interna da caixa de acionador e contra o meio de acionamento;

20 - o espaço interno do corpo de acionador, situado atrás dos meios de estanqueidade e contendo o dispositivo de acionamento, o meio acionado, o meio de pré-esforço e o meio de travamento e de desencadeamento são preenchidos com um fluido de funcionamento;

- o fluido de funcionamento é constituído por um óleo lubrificante;

- o corpo de acionador contém ainda meios de alimentação em energia do dispositivo de acionamento;

25 - o corpo de acionador contém ainda um isolador de passagem estanque para ligar eletricamente o dispositivo de acionamento a meios de alimentação de energia e de comando deste último, embarcados com o acionador;

- o dispositivo de acionamento é um moto-redutor;
- o dispositivo de acionamento compreende um motor sem escovas;

- o dispositivo de acionamento compreende um parafuso a recirculação de rolos para acionar uma porca do meio acionado.

Um segundo objeto da presente invenção é uma ferramenta que compreende uma válvula, com uma posição de fechamento e uma posição de abertura, e o acionador da válvula.

De acordo com outras características da presente invenção:

- a ferramenta compreende ainda um sensor de medida e meios de registro das informações de medida do sensor, sendo que o acionador se encontra longitudinalmente entre a válvula e o referido sensor;

- a válvula compreende um pistão que está montado de forma móvel entre uma e outra posição de fechamento e de abertura de pelo menos um orifício de um corpo de válvula, que desemboca para fora em relação a um espaço de passagem de fluido, e que está ligado a um meio de fixação a um meio correspondente do meio de acionamento;

- o meio de fixação é formado por uma rosca que coopera com uma rosca correspondente que forma o meio correspondente do meio de acionamento;

- o meio correspondente do meio de acionamento é formado por uma pinça que compreende vários ramos elásticos, que estão aptos a assumir uma posição aberta para fora, permitindo a inserção de uma peça de fixação que forma um meio de fixação quando eles ficam fora de uma parede de guia prevista na válvula, e que estão aptos a envolver, quando, entre uma e uma das posições de fechamento e de abertura, eles estiverem contra a parede de guia, a peça de fixação;

- o pistão da válvula está ligado ao meio de fixação com um deslocamento longitudinal determinado, inferior ao comprimento existente entre suas posições de abertura e de fechamento;

5 - a válvula compreende ainda um pistão secundário, que está montado de modo a deslizar em uma câmara do pistão que compreende meios secundários de comunicação de fluido entre o orifício e o espaço de passagem de fluido, que está ligado ao meio de acionamento, que obtura a câmara do pistão em posição de fechamento, e que está apto a fazer comunicar, na
10 passagem do meio de acionamento da posição de fechamento para a posição de abertura, o orifício com o espaço de passagem de fluido pelos meios secundários de comunicação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A presente invenção será mais bem compreendida com a leitura da descrição seguir, que será feita apenas a título de exemplo não limitativo em
15 relação aos desenhos anexados, nos quais:

- a figura 1, descrita acima, representa uma curva da pressão medida na camada subterrânea de produção de fluido de um poço, que permite obter informações sobre a seção de passagem;

20 - a figura 2, descrita acima, representa outra curva da pressão medida na camada subterrânea de produção de fluido de um poço;

- as figuras 3A, 3B e 3C representam esquematicamente em corte longitudinal um exemplo de fixação da válvula de acionador de acordo com uma realização da presente invenção;

25 - a figura 4 representa esquematicamente em corte longitudinal um acionador de válvula de acordo com uma realização da presente invenção, em uma posição de desencadeamento de abertura da válvula;

- as figuras 5 e 6 representam esquematicamente em corte longitudinal o acionador de válvula de acordo com uma realização da presente

invenção, em uma posição de abertura da válvula durante um curso de acionamento a partir da posição da figura 4 para uma posição de desencadeamento de fechamento da válvula;

- a figura 7 representa esquematicamente em corte longitudinal o acionador de válvula de acordo com uma realização da presente invenção, na
5 posição de desencadeamento de fechamento da válvula;

- as figuras 8 e 9 representam esquematicamente em corte longitudinal o acionador de válvula de acordo com uma realização da presente invenção, em uma posição de fechamento da válvula durante outro curso de acionamento a partir da posição da figura 7 para a posição de
10 desencadeamento de abertura da válvula;

- a figura 10 representa esquematicamente, em uma escala menor que a das figuras 4 a 9, o acionador de acordo com uma realização da presente invenção, montado em uma válvula;

- a figura 11 representa esquematicamente, em vista aumentada, uma variante de realização de uma peça de guia que faz parte dos meios de travamento e de desencadeamento do acionador de acordo com as figuras 4
15 a 10;

- a figura 12 representa esquematicamente, em vista aumentada, uma variante de realização de uma peça de aperto que faz parte dos meios de travamento e de desencadeamento do acionador de acordo com as figuras
20 4 a 10;

- a figura 13 representa esquematicamente, em vista aumentada, uma variante de realização da ligação entre o meio de fixação ao meio de acionamento e o pistão da válvula de acordo com as figuras 4 a 12;
25

- as figuras 14A, 14B e 14C representam esquematicamente, em vista aumentada, uma variante de realização do pistão da válvula de acordo com as figuras 3A, 3B, 3C, 4 a 10 e 13; e

- a figura 15 representa esquematicamente, em menor escala que na das figuras 4 a 9, o acionador de acordo com uma realização da presente invenção, montado em uma válvula.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES PARTICULARES

5 Nas figuras 4 a 10, o acionador (1) de acordo com a presente invenção compreende um corpo (2) externo de acionador que se estende em uma direção geral longitudinal (3) dirigida de trás para frente, por exemplo, no sentido da subida de fluido produzido para a parte superior do poço. O corpo (2) de acionador compreende meios (4) de conexão a um
10 corpo (5) de uma válvula (6), por exemplo, por roscas correspondentes nos corpos (2) e (5), tais como uma rosca interna (4a) na extremidade superior interna do corpo (2) de acionador e uma rosca correspondente (4b) na extremidade externa inferior do corpo (5) de válvula, sendo que os corpos (2) e (5) são ocos e, por exemplo, tubulares e de seção transversal
15 circular.

A válvula (6) compreende três orifícios (7) ou abertura em forma de S distribuídos transversalmente para a passagem do fluido produzido a partir da parte externa do corpo (5) em direção a um espaço anterior (14) desse corpo e em direção à parte superior do poço.
20 Evidentemente, um único orifício (7) poderia estar previsto. Um pistão (8) está montado de modo a deslizar no corpo (5) diante do orifício (7) entre o espaço anterior (14) e um espaço posterior (15). O pistão (8) compreende uma parede (11) de suporte de primeira e segunda juntas externas (9, 10) de estanqueidade ao fluido produzido, espaçadas longitudinalmente de trás
25 para frente. Para uma dinâmica ótima, a válvula e a ferramenta da qual ela faz parte estão colocadas precisamente acima da camada de produção.

Quando, tal como representado nas figuras 4, 5 e 6, a junta anterior (10) fica atrás do orifício (7), o fluido passa da parte externa do corpo

(5) para o orifício (7) e o espaço dianteiro (14) para ser levado para superfície, sendo que a válvula se encontra, então, em posição de abertura.

Quando, tal como representado nas figuras 7, 8 e 9, o pistão (8) é adiantado no espaço anterior (14), para que a junta posterior (9) fique atrás do orifício (7) e a junta anterior (10) fica diante dos orifícios (7), o fluido produzido fica impedido de passar para o espaço anterior (14) e para o espaço posterior (15) pelas juntas (9, 10), sendo que a válvula se encontra, então, em posição de fechamento. O fluido produzido é então impedido de penetrar na superfície, quando os meios de estanqueidade estiverem previstos entre o corpo (5) de
10 válvula e a parede do poço.

A jusante, a válvula (6) está ligada a um meio de bloqueio no poço, por exemplo, do tipo com mandíbula, afastados na posição de bloqueio em direção à parede do poço.

Serão descritas a seguir as partes do acionador (1) de acordo
15 com a presente invenção, situadas no interior do corpo (2) de acionador.

O pistão (8) da válvula (6) está ligado a um meio posterior (18) de fixação a um meio anterior (19) de fixação de um meio (21) de acionamento da válvula (8), entre uma e outra de suas posições de abertura e de fechamento. O pistão (8) está ligado de modo fixo ao meio (18) de fixação de acordo com as
20 figuras 4 a 10 ou de acordo com as figuras 3A a 3C.

Por exemplo, nas figuras 3A a 3C, o meio (19) anterior de fixação (21) é formado por uma pinça que compreende vários ramos (191) dotados de garras (192) em sua extremidade livre, e elásticos a partir de uma posição aberta, representada na figura 3A, e que permite a inserção entre eles de uma
25 peça (181) de fixação que forma o meio (18). O corpo (5) da válvula compreende uma chanfradura (501) interna posterior que coopera com uma chanfradura (193) externa correspondente das garras (192), para forçar os ramos (191) a fechar em torno da peça (181) de fixação, quando ela estiver

inserida entre eles e, a seguir, o meio (19) do meio (21) de acionamento e o corpo (5) são empurrados longitudinalmente um contra o outro, tal como representado na figura 3B. As garras (192) penetram, então, em uma ranhura complementar (182) situada diante da peça (181) de fixação. Os ramos (191) compreendem uma saliência externa (194) de manutenção em posição fechada das garras (192) na ranhura (182), quando as saliências (194) forem de encontro à parede (502) de guia longitudinal prevista no interior do corpo (5) e na frente da chanfradura (501) na posição de abertura, representa na figura 3B, na posição de fechamento, representada na figura 3C, e entre essas posições.

O meio (18) de fixação é formado, figuras 4 a 10, por exemplo, por uma rosca interna que coopera com uma rosca externa correspondente, que forma o meio (19) do meio (21) de acionamento.

O meio (21) de acionamento se estende longitudinalmente na caixa (2) e compreende, por exemplo, um pino (22) que compreende uma extremidade anterior que porta o meio (19) de fixação ao pistão (8). O meio (21) de acionamento é móvel longitudinalmente no corpo (2) de acionador para deslocar o pistão (8) da válvula (6) entre uma e outra de suas posições de abertura e fechamento.

O meio (21) de acionamento compreende ainda uma camisa (23) longitudinal posterior oca, que compreende uma parte (23b) de fixação por qualquer meio apropriado, por exemplo, por parafusação, na extremidade posterior do pino (22). Na camisa (23) está inserido um meio acionado (31) fixado em translação longitudinal na parte posterior da camisa (23) em uma porca (32) acionada que coopera por uma rosca interna com uma haste longitudinal roscada (33), fixada no eixo rotativo longitudinal (34) de um dispositivo de acionamento (35), por exemplo, formado por um moto-redutor fixado no interior do corpo (2). A haste roscada (33) está, por exemplo, sob a forma de um parafuso a recirculação de rolos para acionar em translação

longitudinal a porca (32). O moto-redutor (35) compreende, por exemplo, um motor sem escovas. O meio acionado (31) está, por exemplo, presente sob a forma de um pino longitudinal que compreende uma parte (36) que envolve a porca (32).

5 Entre o meio acionado (31) e o meio de acionamento (21) está previsto um meio de travamento e de desencadeamento que coopera com eles e fixa longitudinalmente em relação ao corpo (2).

 Graças ao moto-redutor (35), a porca (32) e o meio acionado (31) estão aptos a ocupar diferentes posições longitudinais em relação ao meio (41)
10 de travamento e de desencadeamento.

 Assim, o meio acionado (31) compreende, tal como representado nas figuras 4, 5 e 6, um primeiro curso (C1) de acionamento no corpo (2) no sentido que vai de trás para frente no sentido longitudinal do acionador (1), ou de baixo para cima na direção do poço, até ocupar uma primeira posição
15 longitudinal de desencadeamento, representada na figura 7, na qual a passagem da válvula da posição de abertura para a posição de fechamento é provocada. Inversamente, o meio acionado (31) compreende, tal como representado nas figuras 8, 9 e 10, um segundo curso (C2) de acionamento longitudinal dirigido em sentido inverso do primeiro curso (C1), de trás para
20 frente do acionador (1) ou de cima para baixo do poço, a partir da primeira posição de desencadeamento até uma segunda posição longitudinal de desencadeamento, recuada em relação à primeira e representada na figura 4, na qual a passagem da válvula da posição de fechamento para a posição de abertura é provocada.

25 Evidentemente, apenas uma das primeira e segunda posições longitudinais de desencadeamento poderia estar prevista.

 No texto a seguir, a presente invenção está descrita em relação às primeira e segunda posições de desencadeamento presentes.

Em cada uma das primeira e segunda posições de desencadeamento, o meio acionado (31) é fixado longitudinalmente em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento, enquanto o meio (21) de acionamento é empurrado longitudinalmente em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento por um meio (51) de pré-esforço previsto entre o meio acionado (31) e o meio (21) de acionamento, respectivamente nas primeira e segunda posições longitudinais que correspondem, respectivamente, às posições de fechamento e de abertura da válvula (6).

Quando apenas a primeira posição de desencadeamento estiver prevista, o posicionamento do meio acionado (31) nela faz com que o meio (21) de acionamento passe pelo meio (51) de pré-esforço apenas na primeira posição, que corresponde à passagem da válvula (6) da posição de abertura para a posição de fechamento.

Quando apenas a segunda posição de desencadeamento estiver prevista, o posicionamento do meio acionado (31) nela faz com que o meio (21) de acionamento passe pelo meio (51) de pré-esforço apenas na segunda posição, que corresponde à passagem da válvula (6) da posição de fechamento para a posição de abertura.

Nas figuras, o meio acionado (31) compreende um primeiro empurrador (37) para empurrar longitudinalmente para frente o meio (51) de pré-esforço durante o primeiro curso (31) para chegar à primeira posição de desencadeamento, e um segundo empurrador (38) para empurrar longitudinalmente para trás o meio (51) de pré-esforço durante o segundo curso (C2) para chegar na segunda posição de desencadeamento.

O meio (51) de pré-esforço é, por exemplo, formado por uma mola helicoidal de compressão inserida na camisa (23) entre os primeiro e segundo empurradores (37, 38) em torno de um pino central longitudinal (39) que liga de modo a fixar um no outro os primeiro e segundo empurradores (37, 38).

O primeiro empurrador (37) age sobre o meio (51) de pré-esforço por meio de um primeiro afastador (61) móvel longitudinalmente entre o meio (51) de pré-esforço e o primeiro empurrador (37) e é, por exemplo, formado por uma arruela enfiada por um orifício de seção inferior à do primeiro empurrador (31) em torno do pino (39) diante dele.

O segundo empurrador (38) age sobre o meio (51) de pré-esforço por meio de um segundo afastador (61) móvel longitudinalmente entre o meio (51) de pré-esforço e o segundo empurrador (37) e é, por exemplo, formado por uma arruela enfiada por um orifício de seção inferior ao do segundo empurrador (31) em torno do pino (39) diante dele.

Atrás do primeiro separador (61) está previsto um primeiro limitador (63) da camisa (23), de seção superior ao primeiro empurrador (31) e ao pino (39), para deixá-los deslizar longitudinalmente, enquanto na frente do segundo afastador (62) está previsto um segundo afastador (64) da camisa (23), de seção superior ao segundo empurrador (38) e à do pino (39), para deixá-los deslizar longitudinalmente. Os primeiro e segundo batentes (63, 64) estão separados por uma mesma distância (L) que os primeiro e segundo empurradores (37, 38).

Quando o meio acionado (31) se desloca para frente de acordo com o primeiro curso (C1), o empurrador (31) faz com que o primeiro separador (61) avance diante do primeiro batente (63), tal como está representado na figura (6), enquanto a camisa (23) fica bloqueada longitudinalmente pelo meio (41) de travamento e de desencadeamento, o que bloqueia para frente o segundo separador (62) contra o segundo batente (64) e reduz, consequentemente, a distância entre os primeiro e segundo separadores (64 e 62) a uma distância inferior à distância (L), comprimindo, assim, a mola (51). A camisa (23) compreende um espaço adicional (65) diante do segundo empurrador (38) para alojá-los durante seu primeiro curso (C1) até a primeira posição de desencadeamento.

Inversamente, no deslocamento do meio acionado (31), de acordo com o segundo curso (C2), o segundo empurrador empurra o segundo afastador (62) para trás do segundo batente (64), tal como está representado na figura 9, enquanto a camisa (23) fica bloqueada longitudinalmente pelo meio (41) de travamento e de desencadeamento, o que mantém o primeiro separador (61) contra o primeiro batente (63) e reduz, conseqüentemente, a distância entre os primeiro e segundo afastadores (61, 62) a uma distância inferior à distância (L), comprimindo, assim, a mola (51). Um espaço adicional (66) está previsto na camisa (23) atrás do primeiro batente (63) para alojar o primeiro empurrador (37) que recua na camisa (23) atrás do primeiro batente (63) em seu segundo curso (C2).

O meio acionado (31) compreende, ligado diante da parte (36), uma carcaça de recebimento da extremidade anterior da haste roscada (33) durante os cursos (C1) e (C2) e nas primeira e segunda posições de desencadeamento. A carcaça (67) está ligada na parte anterior a uma peça (47) de guia longitudinal que compreende um comprimento (L2) superior ou igual ao comprimento do primeiro curso (C1) até a primeira posição de desencadeamento, e ao comprimento do segundo curso (C2) até a segunda posição de desencadeamento.

Atrás do espaço adicional posterior (66) e do primeiro empurrador (31) encontra-se o meio (41) de travamento e de desencadeamento. O meio (41) de travamento e de desencadeamento compreende um suporte (42) fixado no interior do corpo (2) diante da parte (36) e da porca (32) em torno da carcaça (67) e da peça (47) de guia. O suporte (42) é formado por uma parede longitudinal, que contorna a peça (47) de guia e que compreende um ou mais alojamentos (44), nos quais estão inseridas, de modo móvel transversalmente à direção longitudinal, e, por exemplo, radialmente, uma ou mais peças (43) de aperto, respectivamente. O um ou mais alojamentos (44) possuem, por

exemplo, cada um, a forma de um orifício de passagem que se encontra em uma mesma posição longitudinal prescrita da parede longitudinal do suporte (42). Quando vários alojamentos (44) e peças (43) associadas estiverem previstos, os alojamentos (44) são separados na mesma posição longitudinal prescrita por partes cheias da parede longitudinal do suporte (42), ou seja, os alojamentos (44) estão alinhados transversalmente, para que cada peça de aperto tenha um curso limitado no alojamento associado (44) em torno da direção longitudinal (3). A peça (47) de guia, a ou as peças (43) de aperto, e uma parte posterior (68) da camisa (23), que contornam o suporte (42), estão configuradas de modo a ficar frente a frente transversalmente durante os primeiro e segundo cursos (C1) e (C2) e nas primeira e segunda posições de desencadeamento.

A peça (47) de guia, para cada peça (43) de aperto, compreende sobre sua superfície externa uma primeira cavidade (45) transversal de alojamento, enquanto a parte posterior da camisa (23) compreende, para cada peça (43) de aperto, uma segunda cavidade transversal (46) de alojamento para a peça (43) de aperto. Quando várias cavidades (45) estiverem previstas, elas estão alinhadas transversalmente. Quando várias cavidades (46) estiverem previstas, elas estão alinhadas transversalmente. A primeira e a segunda cavidades (45, 46) estão aptas a ficar frente a frente transversalmente quando o primeiro curso (C1) atingir a primeira posição de desencadeamento, para fazer com que a peça (43) de aperto passe da segunda cavidade (46) para a primeira cavidade (45).

Quando a peça (43) de aperto estiver na primeira cavidade (45), ela não forma uma saliência na segunda cavidade (46), o que permite que a camisa (23) possa deslizar longitudinalmente em relação ao suporte (42), o que corresponde à primeira posição de desencadeamento, tal como representada na figura 7.

Ao contrário, quando as primeira e segunda cavidades (45), (46) estiverem deslocadas longitudinalmente, a peça (43) de aperto é aplicada sobre a peça (47) de guia fora da primeira cavidade (45), e penetra na segunda cavidade (46), tal como representado nas figuras (5) e (6), o que mantém a
5 parte posterior (24) da camisa (23) fixa longitudinalmente em relação ao suporte (42), e que permite o deslocamento longitudinal da peça (47) de guia em relação à peça (43) de aperto, sendo que esse estado corresponde ao primeiro curso (C1) até a primeira posição de desencadeamento.

Da mesma forma, a peça (47) de guia compreende, na frente do
10 ou das primeiras cavidades (45), e para cada peça (43) de aperto, uma terceira cavidade transversal (49) de alojamento da peça (43) de aperto na segunda posição de desencadeamento, enquanto a parte posterior (24) da camisa (23) compreende, atrás da ou das segunda cavidades (46), e para cada peça (43) de aperto, uma quarta cavidade transversal (50) de alojamento para a peça
15 (43) de aperto. Quando estiverem previstas várias cavidades (49), elas estão alinhadas transversalmente. Quando estiverem previstas várias cavidades (50), elas estão alinhadas transversalmente. A terceira e a quarta cavidades (49, 50) estão aptas a ficar frente a frente transversalmente quando o segundo curso (C2) atingir a segunda posição de desencadeamento para fazer com que a
20 peça (43) de aperto passe da quarta cavidade (50) para a terceira cavidade (49). A camisa (23) compreende em torno e entre suas cavidades (46, 50) uma parede (231) de fechamento, montada sobre ela após inserção das peças (43) de aperto no suporte (44).

Tal como representado nas figuras (8) e (9), durante o segundo
25 curso (C2) até a segunda posição de desencadeamento, a peça (43) de aperto encontra-se na quarta cavidade (50) da parte posterior (24) da camisa (23) e fora da terceira cavidade (49), deslocada longitudinalmente em relação à cavidade (50), de modo a fixar longitudinalmente o suporte (42) e a camisa (23)

e a permitir o deslocamento longitudinal da peça (47) de guia em relação à peça (43) de aperto.

Na segunda posição de desencadeamento, a peça (43) de aperto cai na terceira cavidade (49) e sai da quarta cavidade (50) que se encontra, então, frente a frente transversalmente, para fixar transversalmente a peça (47) de guia em relação ao suporte (42) e permitir o deslocamento longitudinal para a parte posterior da camisa (23), graças à força exercida pelo meio (51) de pré-esforço para trás sobre o primeiro separador (61) e o primeiro batente (63).

A peça (43) de aperto é, por exemplo, formada, tal como está representado, por uma esfera, sendo que as cavidades (45, 49) do meio acionado (31) possuem uma forma correspondente, por exemplo, hemisférica. A cavidade (46) e/ou (50) da camisa (23) é, por exemplo, um orifício circular de diâmetro superior ao da esfera para permitir sua introdução no suporte (42) a partir do exterior. O alojamento (44) é, por exemplo, um orifício circular de diâmetro superior ao da esfera, na parede de suporte (42). Evidentemente, a peça (43) de aperto poderia também ser formada por um rolo de superfície cilíndrica, sendo que as cavidades (45, 49) previstas no meio acionado (31) possuem, então, também uma forma cilíndrica oca, por exemplo, em forma de semicírculo circular, enquanto as cavidades (48, 50) são orifícios oblongos correspondentes que permitem a introdução da peça (43) de aperto no suporte (42) através da parte (24). O alojamento (44) possui, por exemplo, a forma de um orifício transversal oblongo retangular de dimensões de acordo com as geratrizes e as bases do rolo na particularmente do suporte (42).

A passagem da válvula (6) da posição de abertura para a posição de fechamento é provocada mediante o acúmulo prévio de energia no meio (51) de pré-esforço, por exemplo, por compressão para uma mola (51) na camisa (23), durante o primeiro curso (C1), até que a camisa (23) e até que o meio acionado (31) atinja a primeira posição de desencadeamento.

A primeira posição de desencadeamento permite liberar energia acumulada no meio (51) de pré-esforço durante o primeiro curso (C1) para deslocar o meio (21) de acionamento da posição de abertura para a posição de fechamento. A força exercida sobre o meio (21) de acionamento na ou nas posições de desencadeamento depende da capacidade do meio (51) de pré-esforço de estocar energia, ou seja, para uma mola, de sua tensão, de seu valor de pré-esforço e de seu curso.

A liberação brutal de uma parte da energia armazenada no meio (51) de pré-esforço durante o primeiro curso (C1) durante a passagem para a primeira posição de desencadeamento exerce uma força elevada sobre o pistão (8) da válvula (6), que acelera brutalmente sua translação da posição de abertura para a posição de fechamento. Se for o caso, o meio (51) de pré-esforço está previsto de modo que as eventuais forças de resistência entre o pistão (8) e o corpo (5) da válvula (6) sejam vencidas, sendo que a força inicial exercida pelo meio (51) de pré-esforço em posição de desencadeamento é, por exemplo, várias vezes superior a, e, por exemplo, igual a pelo menos três vezes e mesmo dez vezes essa força de resistência.

A fim de aumentar a força inicial exercida pelo meio (51) de pré-esforço em posição de desencadeamento, ele é, por exemplo, tal que exerce já uma força de repulsão longitudinal entre o meio (21) de acionamento e o meio acionado (31) durante seu primeiro curso (C1), antes de atingir a primeira posição de desencadeamento. Por exemplo, o meio (51) de pré-esforço está previsto sob a forma de uma mola helicoidal já comprimida longitudinalmente entre os afastadores (61, 62) quando eles estiverem separados por sua maior distância. O meio (51) de pré-esforço pode também estar previsto sob a forma de uma mola de espiras onduladas. Após o desencadeamento de uma abertura ou de um fechamento, a mola (51) continua a exercer uma força sobre o meio

(21) de acionamento para manter a válvula (6) respectivamente na posição de abertura ou de fechamento que ela acaba de assumir.

Evidentemente, o que acaba de ser dito é válido de modo correspondente para o segundo curso (C2) e a segunda posição de
5 desencadeamento.

Provoca-se, assim, um movimento de translação extremamente rápido do meio (21) de acionamento e do pistão (8) para fazê-los passar da posição de abertura assumida durante o primeiro curso (C1) até antes da primeira posição de desencadeamento para a posição de fechamento
10 assumida durante a primeira posição de desencadeamento. O tempo de fechamento da válvula transcorrido entre o último momento em que o pistão (8) está imóvel em relação ao corpo (5) da válvula (6) em posição de abertura e o primeiro momento em que ele se encontra em posição de fechamento é muito curto e de duração inferior a um segundo, enquanto as válvulas conhecidas
15 realizam um movimento de fechamento da válvula em mais de 50 segundos.

Evidentemente, acontece o mesmo com o segundo curso (C2) e a segunda posição de desencadeamento, que provocam, também, um movimento rápido de abertura que faz com que o meio (21) de acionamento e o pistão (8) passem da posição de fechamento para a
20 posição de abertura em um tempo igualmente curto entre o último momento em que o pistão (8) está imóvel em relação ao corpo (5) da válvula (6) em posição de fechamento e o primeiro momento em que ele se encontra em posição de abertura.

Na figura 11, a peça (47) de guia compreende um pino central
25 (471) de suporte, que está fixado na carcaça (67) e no empurrador (37) e que compreende em suas extremidades as primeira e/ou terceira cavidades (45, 49), cujas metades longitudinais (451, 491) mais distantes entre si são análogas às das figuras 4 a 9, e cujas metades (452, 492) longitudinais mais

próximas entre si são formadas por uma ranhura de perfil retilíneo e de ângulo reto ligada com o pino central (471).

Uma luva (472) de guia está montada de forma móvel longitudinalmente em torno do pino central (471) do suporte. A luva (472) de
5 guia compreende uma superfície externa (473) de guia da ou da(s) peça(s) (43) de aperto, de modo análogo à peça (47) de guia de acordo com as figuras 4 a 9. A superfície externa (473) de guia está ligada a bordas transversais anterior (474) e posterior (475) separadas entre si por um comprimento sensivelmente
10 igual à distância entre o meio da primeira cavidade (45) e a extremidade mais afastada da terceira cavidade (49).

Tal como representado com traços cheios na figura 11, a ou as peça(s) (43) de aperto encontram-se contra a superfície externa (473) de guia durante os cursos (C1) e (C2). No fim do primeiro curso (C1), a ou as peça(s) (43) de aperto se colocam contra a borda transversal posterior (475). A seguir,
15 na primeira posição de desencadeamento representada com traços interrompidos na figura 11, a ou as peça(s) (43) de aperto, passando pela cavidade (46) na primeira cavidade (45), empurram longitudinal e conjuntamente para frente a borda transversal posterior (475) até que a luva (472) de guia se choque contra a metade anterior (491) da cavidade (49). O
20 processo é análogo para o segundo curso (C2) e a segunda posição de desencadeamento.

Na figura 12 estão previstos, entre o meio acionado (31) e a camisa (23), uma ou mais peças (43) de aperto e um suporte (42) formados de uma só peça, que compreendem uma ou mais linguetas (431), as quais estão
25 afastadas entre si e estão ligadas pela parte posterior a uma peça (432) fixa em relação ao corpo (2). Os alojamentos (44) estão omitidos. Na parte anterior, cada lingueta é dotada de um mordente (435) que forma uma peça (43) de aperto, que compreende uma parte externa (434) voltada para a camisa (23) e

de seção longitudinal de forma complementar das segunda e quarta cavidades (46, 50), e uma parte interna (435) virada para a peça (43) de guia e de seção longitudinal de forma complementar das primeira e terceira cavidades (45, 49).

As cavidades (45, 46, 49, 50) possuem, por exemplo, a forma de
5 ranhuras de perfil retilíneo praticadas, respectivamente, na peça (47) de guia e na camisa (23), sendo que a parede (231) é de uma só peça com a camisa (23). Rampas complementares estão previstas nas partes (434, 435) e nas cavidades (45, 46, 49, 50) para permitir o bloqueio longitudinal da camisa (23) ou do meio acionado (31) em relação às linguetas (431).

10 As linguetas (431) são de um material que apresenta certa flexibilidade que lhes permite uma flexão transversal para poder passar de uma cavidade (50, 46) para a outra (45, 46) na primeira e na segunda posição de desencadeamento e a ficar na cavidade (46 ou 50) contra a peça (47) de guia e entre suas cavidades (45 e 49) nos cursos (C1) e (C2).

15 O comando de passagem do meio (21) de acionamento na primeira ou na segunda posição de desencadeamento é efetuado comandando o dispositivo de acionamento (35) para que ele desloque a porca (35) até posições longitudinais correspondente sobre a haste roscada (33). Esse comando é efetuado, por exemplo, comandando meios de alimentação de
20 energia do dispositivo de acionamento (35), não representados e embarcados com o acionador e/ou a ferramenta no fundo do poço. Por exemplo, esses meios de alimentação estão previstos sob a forma de uma bateria ou de uma pilha elétrica, a partir da qual se comanda a conexão com o dispositivo de acionamento (35) para fazer girar num sentido ou outro seu eixo (34) durante o
25 curso (C1) ou (C2). Os meios de alimentação podem estar previstos de modo a poder fazer efetuar vários cursos (C1) e (C2) sem ter de recarregá-los ou mudá-los, o que confere maior autonomia ao acionador. O corpo (2) de acionador compreende em sua extremidade posterior um isolador de

passagem estanque (81), que permite ligar eletricamente o dispositivo de acionamento (35) a meios de alimentação e de comando previstos em uma caixa fixada no corpo (2) do acionador ou prolongando-o com uma só peça. O dispositivo de acionamento (35) compreende, por exemplo, meios de contagem
5 de giros de seu eixo (34) e é, por exemplo, um dispositivo de acionamento sem escovas. A alimentação elétrica do acionador pode ainda ser efetuada por um cabo ligado em superfície a uma fonte elétrica. O comando do acionador pode também ser reprogramado na superfície anterior sua descida no poço. A conexão dos meios de alimentação com o acionador provoca, então, o
10 acionamento do programa pré-gravado no acionador.

Em torno do pino (22), diante de seu ressalto anterior (23c) do ressalto anterior (23b) da camisa (23) e atrás da extremidade anterior do corpo (2), estão previstos meios de estanqueidade (71) do fluido produzido. Esses meios (71) de estanqueidade estão, por exemplo, previstos sob a forma de um
15 pistão que contorna o pino (22) no corpo (2) e que porta em sua face periférica externa voltada para a parte interna da caixa (2) uma primeira junta (72) de estanqueidade, e sobre sua face interna voltada para o pino (22) uma segunda junta de estanqueidade. O pistão (71) está vantajosamente montado de forma a deslizar em relação ao pino (22) e ao corpo (2), a fim de equilibrar as
20 diferenças de pressão existentes de um lado e de outro longitudinalmente desse corpo. As juntas (72) e (73) são, assim, mais bem preservadas das diferenças de pressão de um lado e de outro longitudinalmente.

O espaço interno do corpo (2) situado atrás dos meios (71) de estanqueidade é preenchido com um fluido de funcionamento, por exemplo, em
25 ampla medida incompressível nas condições de funcionamento do poço. Esse fluido de funcionamento é, por exemplo, constituído por um óleo.

Na figura 13, o pistão (8) da válvula (6) está ligado com um deslocamento longitudinal ao meio (18) de fixação de acordo com as figuras 4

a 10 ou de acordo com as figuras 3A a 3C. O meio (18) de fixação compreende em sua extremidade anterior um ressalto (183) transversal inserido de modo a deslizar transversalmente em um alojamento posterior (184) do pistão (8), delimitado por batentes anterior (185) e posterior (186) deste último, que
5 definem entre si um deslocamento longitudinal determinado para o ressalto (183), inferior ao comprimento existente entre suas posições de abertura e de fechamento.

Quando a válvula (6) for mantida aberta, o ressalto (183) é mantido pelos meios (18, 19 e 21) contra o batente posterior (186), ao passo
10 que quando a válvula (6) é mantida fechada, tal como representado na figura 13, o ressalto (183) é mantido pelos meios (18, 19 e 21) contra o batente anterior (185). Quando se passa a seguir ao fechamento ou à abertura da válvula (6) a partir da posição aberta ou fechada, o deslocamento do ressalto (183) permite fazê-lo chegar com uma velocidade elevada no sentido
15 correspondente contra o batente oposto (185 ou 186), exercendo, assim, um choque sobre o pistão, ajudando a descolar suas juntas (9, 10) em relação ao corpo (5).

Nas figuras 14A a 14C, o pistão da válvula (6) compreende uma única junta externa (10) anterior e uma câmara interna (111) central
20 posterior, que pode se comunicar, de um lado, por um conduto transversal (112) com a parte externa de sua parede (11) de suporte e, de outro lado, por um conduto longitudinal (113) com espaço anterior (14). Em posição de fechamento do pistão (8) em relação ao orifício (7), o conduto transversal (112) desemboca no orifício (7). Os condutos (112) e (113) possuem uma
25 seção de passagem de fluido produzido no poço, inferior à do orifício (7). A câmara (111) é ainda delimitada na parte posterior por um pistão secundário (114) montado de modo a deslizar transversalmente e fixado no meio (18) diante do ressalto (183).

Quando, tal como representado na figura 14A, o ressalto (183) estiver avançado contra o batente (185), o pistão secundário (114) obtura por qualquer meio de estanqueidade apropriado a comunicação entre os condutos (112 e 113) pela câmara (111), ao passo que nas figuras 14B e 14C, o ressalto (183) está recuado contra o batente (186), o pistão secundário (114) deixa que os condutos (112 e 113) se comuniquem pela câmara (111), impedindo, ao mesmo tempo, que fluido passe para o alojamento (184) e para o acionador. Dessa mesma maneira, o movimento de abertura do orifício (7) pelo pistão (8) na figura 14C é antecedido por sua colocação em comunicação com os condutos (112 e 113), tal como representado na figura 14C, permitindo que uma pequena vazão de fluido produzido passe do poço para o espaço anterior (14) e diminuindo os riscos da parede do poço de produção desmoronar por causa da aspiração de fluido na abertura da válvula, o que obstruiria o poço por causa da aspiração de fluido na abertura da válvula, o que obstruiria o poço. Esse modo de realização é particularmente vantajoso para os poços fracamente consolidados.

Na figura 15, o acionador (1), de acordo com a realização da presente invenção, pode ser integrado a uma ferramenta (201). Essa ferramenta (201) pode compreender, além do acionador (1) e da válvula (6), uma unidade (204) que compreende sensores de pressão, de temperatura, de vazão e/ou de outros parâmetros sob o acionador (1), e meios de gravação das informações de medida produzidas pelos sensores. A ferramenta (201) compreende, ligados mecanicamente um ao outro de cima para baixo, um meio (207) de bloqueio por ancoramento contra o conduto (203), que compreende juntas de estanqueidade ao fluido produzido contra o conduto (203), uma válvula (6), um acionador (1), um dispositivo de central (209) eventual com arcos contra o conduto (203), e uma unidade (204).

REIVINDICAÇÕES

1. ACIONADOR RÁPIDO DE VÁLVULA, que compreende:

- um corpo (2) de acionador;

5 - um meio (21) de acionamento de válvula, móvel no corpo (2) de acionador entre uma posição de fechamento da válvula e uma posição de abertura da válvula;

caracterizado pelo fato desse acionador compreender adicionalmente:

- um dispositivo (35) de acionamento no corpo (2) de acionador;

10 - um meio acionado (31) pelo dispositivo (35) de acionamento em relação ao corpo (2) de acionador, dispositivo (35) de acionamento que está apto a fazer com que o meio acionado (31) por um primeiro curso (C1) passe para uma primeira posição de desencadeamento;

15 - um meio (51) de pré-esforço do meio (21) de acionamento em relação ao meio acionado (31) para exercer, quando o meio acionado (31) passar de acordo com o primeiro curso (C1) para sua primeira posição de desencadeamento, uma força de repulsão entre eles que tende a fazer com que o meio (21) de acionamento passe pelo menos de uma primeira posição determinada entre as posições de abertura e de fechamento da válvula para a
20 segunda posição determinada entre as posições de abertura e de fechamento da válvula;

- um meio (41) de travamento e de desencadeamento, fixo em relação ao corpo (2) de acionador, que coopera com o meio acionado (31) e o meio de acionamento (21) para que:

25 - no primeiro curso (C1), o meio (21) de acionamento seja fixo na primeira posição determinada em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento, e o meio acionado (31) seja móvel em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento;

- quando o meio acionado (31) estiver na primeira posição de desencadeamento, o meio acionado (31) seja fixo em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento e o meio (21) de acionamento seja empurrado pelo meio (51) de pré-esforço em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento, de modo que o meio (21) de acionamento passe da primeira posição determinada para a segunda posição determinada.

2. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do dispositivo de acionamento (35) estar apto a fazer com que o meio acionado (31) por um segundo curso (C2) passe para uma segunda posição de desencadeamento, sendo que o meio (41) de pré-esforço está apto a exercer, quando o meio acionado (31) passar de acordo com o segundo curso (C2) para sua segunda posição de desencadeamento, uma força de repulsão entre eles, que tende a fazer com que o meio (21) de acionamento passe da segunda posição determinada para a primeira posição determinada, e o meio (41) de travamento e de desencadeamento esteja configurado para cooperar com o meio (31) acionado e o meio (21) de acionamento para que:

- no segundo curso (C2), o meio (21) de acionamento fique fixo na segunda posição determinada em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento, e para que o meio acionado (31) seja móvel em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento;

- quando o meio acionado (31) estiver na segunda posição de desencadeamento, o meio acionado (31) esteja fixo em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento, e o meio (21) de acionamento seja empurrado pelo meio (51) de pré-esforço em relação ao meio (41) de travamento e de desencadeamento, de modo que o meio (21) de acionamento passe da segunda posição determinada para a primeira posição determinada.

3. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato do curso (C1, C2) ser longitudinal, o meio (21) de acionamento ser móvel longitudinalmente entre uma posição de fechamento da válvula e a posição de abertura da válvula, o meio acionado (31) ser móvel longitudinalmente em relação ao corpo (2) de acionador no curso (C1, C2).

4. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do meio (41) de travamento e de desencadeamento compreender:

- pelo menos uma peça (43) de aperto, móvel transversalmente em relação ao corpo (2) de acionador;

- uma primeira e uma segunda cavidades (45, 46) de alojamento da peça (43) de aperto, respectivamente, no meio (31) acionado e no meio (21) de acionamento, sendo que a primeira e a segunda cavidades (45, 46) estão deslocadas pelo menos longitudinalmente no primeiro curso até a primeira posição de desencadeamento para que a peça (43) de aperto fique fora da primeira cavidade (45) do meio acionado (31) e na segunda cavidade (46) do meio (21) de acionamento, de modo a fixar longitudinalmente o meio (21) de acionamento em relação ao suporte (42) e a permitir o deslocamento longitudinal do meio acionado (31) em relação ao suporte (42), sendo que as primeira e segunda cavidades (45, 46) ficam frente a frente transversalmente na primeira posição de desencadeamento, para que a peça (43) de aperto possa passar para fora da segunda cavidade (46) do meio (21) de acionamento e na primeira cavidade (45) do meio acionado (31), de modo a fixar longitudinalmente o meio acionado (31) em relação ao suporte (42) e permitir o deslocamento longitudinal do meio (21) de acionamento em relação ao suporte (42).

5. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 2 ou 4, caracterizado pelo fato do meio (41) de travamento e de desencadeamento

compreender uma terceira e uma quarta cavidades (49, 50) de alojamento da peça (43) de aperto, respectivamente no meio acionado (31) e no meio (21) de acionamento, sendo que a terceira cavidade está a uma distância longitudinal da primeira cavidade (45), e a terceira e a quarta cavidades (49, 50) estão
5 deslocadas pelo menos longitudinalmente no segundo curso até a segunda posição de desencadeamento, para que a peça (43) de aperto fique fora da terceira cavidade (49) do meio acionado (31) e na quarta cavidade (50) do meio de acionamento, de modo a fixar longitudinalmente o meio (21) de acionamento em relação ao suporte (42) e a permitir o deslocamento longitudinal do meio
10 acionado (31) em relação ao suporte (42), sendo que a terceira e a quarta cavidades (49, 50) ficam frente a frente transversalmente na segunda posição de desencadeamento, para que a peça(43) de aperto possa passar para fora da quarta cavidade (50) do meio (21) de acionamento e dentro da terceira cavidade (49) do meio acionado (31), de modo a fixar longitudinalmente o meio
15 acionado (31) em relação ao suporte (42) e a permitir o deslocamento longitudinal do meio (21) de acionamento em relação ao suporte (42).

6. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 4 ou 5, caracterizado pelo fato da peça (43) de aperto estar montada de forma móvel transversalmente e de maneira livre em um suporte (42) fixo em relação
20 ao corpo (2) de acionador, e prevista transversalmente entre o meio acionado (31) e o meio (21) de acionamento.

7. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato da peça (43) de aperto ser formada por uma esfera.

8. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 6,
25 caracterizado pelo fato da peça (43) de aperto ser formada por um rolo.

9. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 4 a 8, caracterizado pelo fato do meio (31) acionado compreender uma peça (47) de guia fixa da peça (43) de aperto durante o referido curso.

10. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 4 a 9, caracterizado pelo fato da peça (43) de aperto ser formada por uma mandíbula (433) e por uma lingueta (431) flexível transversalmente e ligada, em relação a distância longitudinal da mandíbula (433), a uma peça (432) fixa em relação ao corpo (2).

11. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 4 a 8, caracterizado pelo fato do meio (31) acionado compreender uma peça (471) de suporte fixa, sobre a qual está montada móvel longitudinalmente uma luva (472) de guia da peça (43) de aperto durante o referido curso, sendo que a luva (472) de guia está apta a ser empurrada longitudinalmente pela peça (43) de aperto, quando a peça (43) de aperto penetrar na cavidade (45, 46) do meio acionado (31).

12. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 4, 5, 6, 7, 8, 9, ou 11, caracterizado pelo fato de pelo menos uma das cavidades (46, 50) prevista no meio (21) de acionamento ser aberta para fora para permitir a introdução da peça (43) de aperto no suporte (42).

13. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato da primeira posição corresponder à posição de abertura da válvula, e da segunda posição corresponder à posição de fechamento da válvula.

14. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato da primeira posição corresponder à posição de fechamento da válvula, e da segunda posição corresponder à posição de abertura da válvula.

15. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato do meio (41) de pré-esforço ser tal que ele aumenta a força de repulsão entre o meio (21) de acionamento e o meio acionado (31), quando o meio acionado passar por seu curso (C1, C2) para sua posição de

desencadeamento e exercer uma força de imobilização do meio de acionamento em sua segunda posição determinada.

16. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 15 quando depender pelo menos da reivindicação 3, caracterizado pelo fato do meio (21) de acionamento compreender um pino (22) fixado em uma camisa (23), do meio (21) de acionamento compreender um pino (39) móvel longitudinalmente na camisa (23) e que compreende pelo menos um primeiro empurrador (37) para empurrar longitudinalmente o meio (51) de pré-esforço quando o meio acionado (31) passar por seu curso (C1, C2) para a posição de desencadeamento, sendo que um segundo empurrador (38) está previsto entre o meio (51) de pré-esforço e a camisa (23).

17. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato da camisa (23) compreender um primeiro e um segundo batentes (63, 64) para um primeiro e um segundo afastadores (61, 62) montados de forma móvel entre o meio (51) de pré-esforço e, respectivamente, os primeiro e o segundo empurradores (37, 38), sendo que a camisa compreende um primeiro e um segundo espaços adicionais (66, 65) de penetração respectivamente dos primeiro e segundo empurradores (37, 38) quando o meio acionado (31) efetuar o curso (C1, C2) até a posição longitudinal de desencadeamento associada.

18. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato do meio (51) de pré-esforço ser formado por uma mola de compressão entre o meio (21) de acionamento e o meio acionado (31).

19. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 18 ou uma das reivindicações 16 ou 17, caracterizado pelo fato da mola de compressão ser helicoidal e enrolada em torno do pino (39) do meio acionado (31).

20. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 14 ou com uma das reivindicações 16 ou 17, caracterizado pelo fato da mola de compressão ser de espiras onduladas em torno do pino (39) do meio acionado (31).

21. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 20 quando depender pelo menos da reivindicação 3, caracterizado pelo fato do meio acionado (31) compreender uma porca (32) bloqueada em rotação no corpo (2) de acionador e que coopera com uma haste roscada (33) acionada em rotação pelo dispositivo de acionamento (35) para deslocar longitudinalmente o meio acionado (31).

22. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de compreender, entre a caixa (2) de acionador e o meio (21) de acionamento, meios (71) de estanqueidade do dispositivo de acionamento (35), do meio acionado (35), do meio (51) de pré-esforço e do meio (41) de travamento e de desencadeamento em relação ao exterior.

23. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato dos meios (71) de estanqueidade compreenderem um pistão montado de modo a deslizar longitudinalmente ao longo do meio (21) de acionamento, sendo que o pistão dos meios (71) de estanqueidade compreende juntas (72, 73) de estanqueidade aplicadas respectivamente contra a parte interna da caixa (2) de acionador e contra o meio (21) de acionamento.

24. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 22 ou 23, caracterizado pelo fato do espaço interno do corpo (2) de acionador, situado atrás dos meios (71) de estanqueidade e que contém o dispositivo de acionamento (35), o meio acionado (31), o meio (51) de pré-esforço e o meio (41) de travamento e de desencadeamento estarem preenchidos com um fluido de funcionamento.

25. ACIONADOR, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato do fluido de funcionamento ser constituído por um óleo lubrificante.

26. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 25, caracterizado pelo fato do corpo (2) de acionador conter ainda um isolador de passagem estanque (81) para ligar eletricamente o dispositivo (35) de acionamento a meios de alimentação de energia e de comando desse dispositivo, embarcados com o acionador.

27. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 26, caracterizado pelo fato do dispositivo de acionamento (35) ser um motor-reductor.

28. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 27, caracterizado pelo fato do dispositivo de acionamento (35) compreender um motor sem escovas.

29. ACIONADOR, de acordo com uma das reivindicações 1 a 28, caracterizado pelo fato do dispositivo de acionamento (35) compreender um parafuso (33) à recirculação de rolos para acionar uma porca (22) do meio acionado (31).

30. FERRAMENTA QUE COMPREENDE UMA VÁLVULA, com uma posição de fechamento e uma posição de abertura, caracterizada pelo fato de que dita ferramenta compreende um acionador de válvula tal como definido em uma das reivindicações 1 a 29.

31. FERRAMENTA, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente um sensor (204) de medida e meios de gravação das informações medidas pelo sensor (204), sendo que o acionador (1) está situado longitudinalmente entre a válvula (6) e o referido sensor (204).

32. FERRAMENTA, de acordo com uma das reivindicações 30 ou 31, caracterizado pelo fato da válvula compreender um pistão (8) que está montado de forma móvel entre uma e outra das posições de fechamento e de abertura de pelo menos um orifício (7) de um corpo (5) de válvula que desemboca para fora em relação a um espaço (14) de passagem de fluido, e

que está ligado a um meio (18) de fixação a um meio (19) correspondente do meio (21) de acionamento.

33. FERRAMENTA, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato do meio (18) de fixação ser formado por uma rosca que
5 coopera com uma rosca correspondente que forma o meio (19) correspondente do meio (21) de acionamento.

34. FERRAMENTA, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato do meio (19) correspondente do meio (21) de acionamento ser formado por uma pinça que compreende vários ramos elásticos (191) que
10 estão aptos a assumir uma posição aberta para fora, permitindo a inserção de uma peça (181) de fixação que forma um meio (18) de fixação quando eles ficam fora de uma parede (502) de guia prevista na válvula, e que estão aptos a envolver, cingir, quando, entre uma e outra das posições de fechamento e de abertura, eles estiverem contra a parede (502) de guia, a peça (181) de fixação.

15 35. FERRAMENTA, de acordo com uma das reivindicações 32 a 34, caracterizado pelo fato do pistão (8) da válvula (6) estar ligado ao meio (18) de fixação com um deslocamento longitudinal determinado, inferior ao comprimento existente entre suas posições de abertura e de fechamento.

36. FERRAMENTA, de acordo com uma das reivindicações 32
20 a 35, caracterizado pelo fato da válvula (6) compreender ainda um pistão secundário (114), que está montado de modo a deslizar em uma câmara (111) do pistão (8) que compreende meios secundários (112, 113) de comunicação de fluido entre o orifício (7) e o espaço (14) de passagem de fluido, que está ligado ao meio (21) de acionamento que obtura a câmara (111) do pistão em
25 posição de fechamento, e que está apto a fazer comunicar, durante a passagem do meio (21) de acionamento da posição de fechamento para a posição de abertura, o orifício (7) com o espaço (14) de passagem de fluido pelos meios secundários (112, 113) de comunicação.

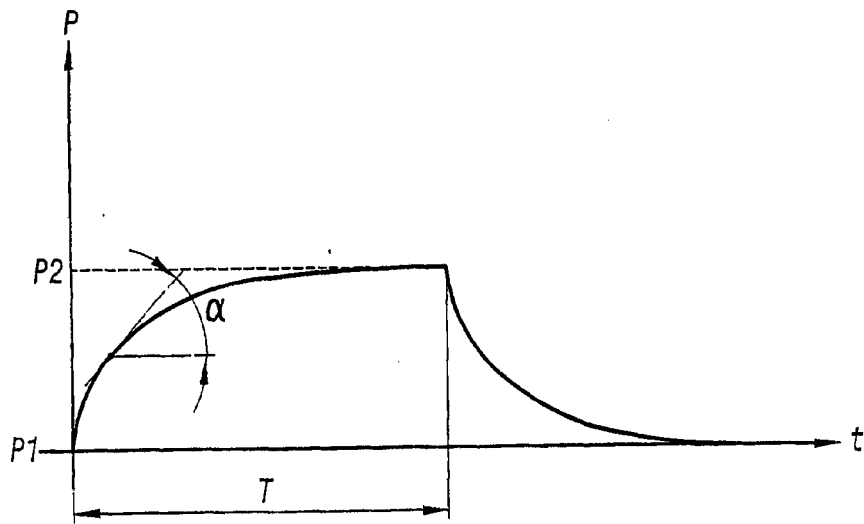


FIG.1

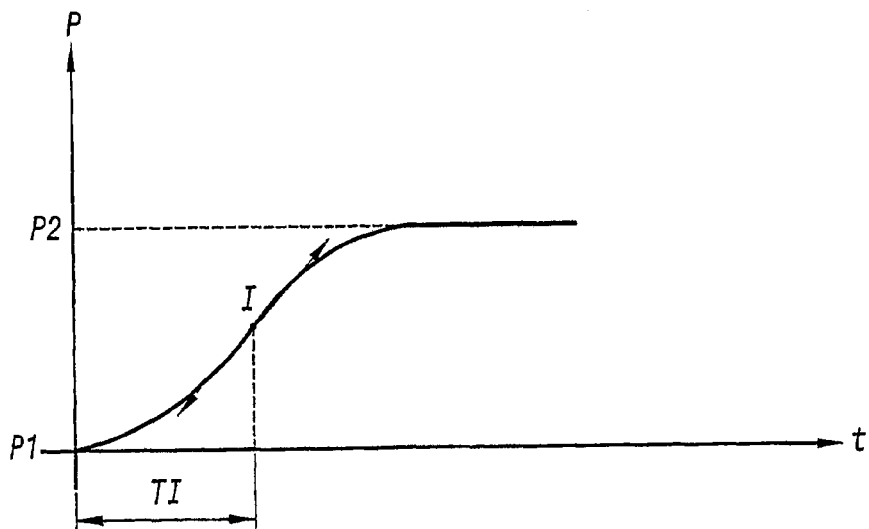
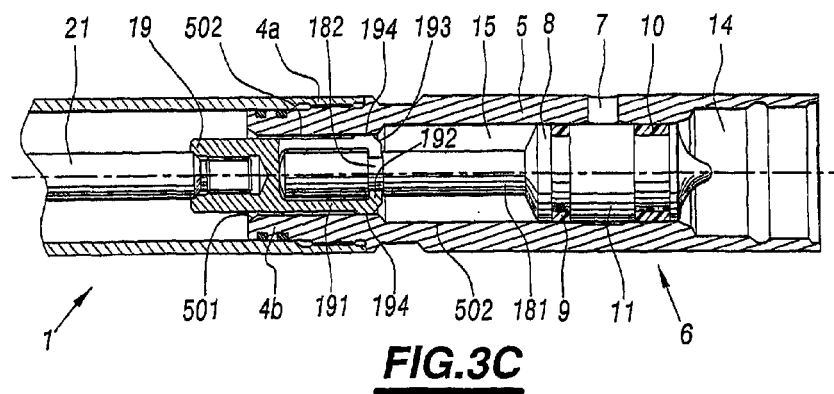
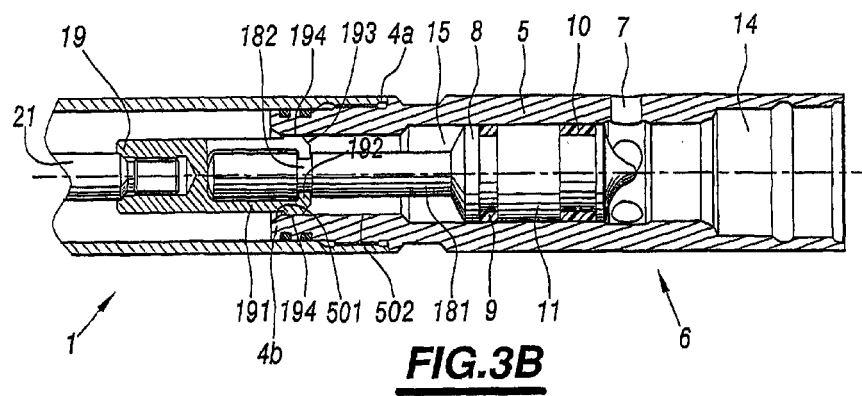
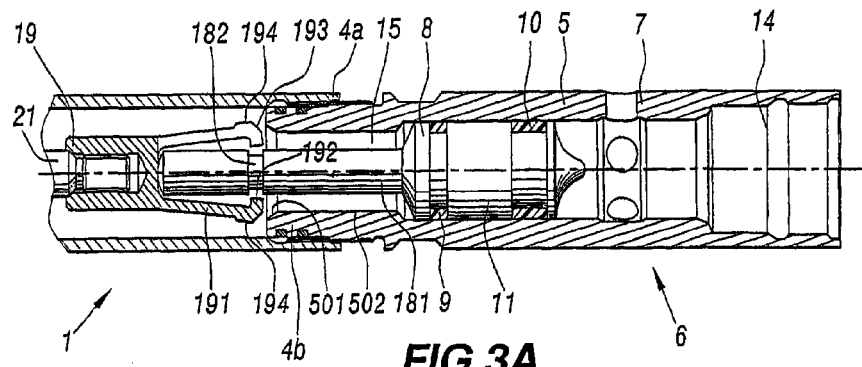
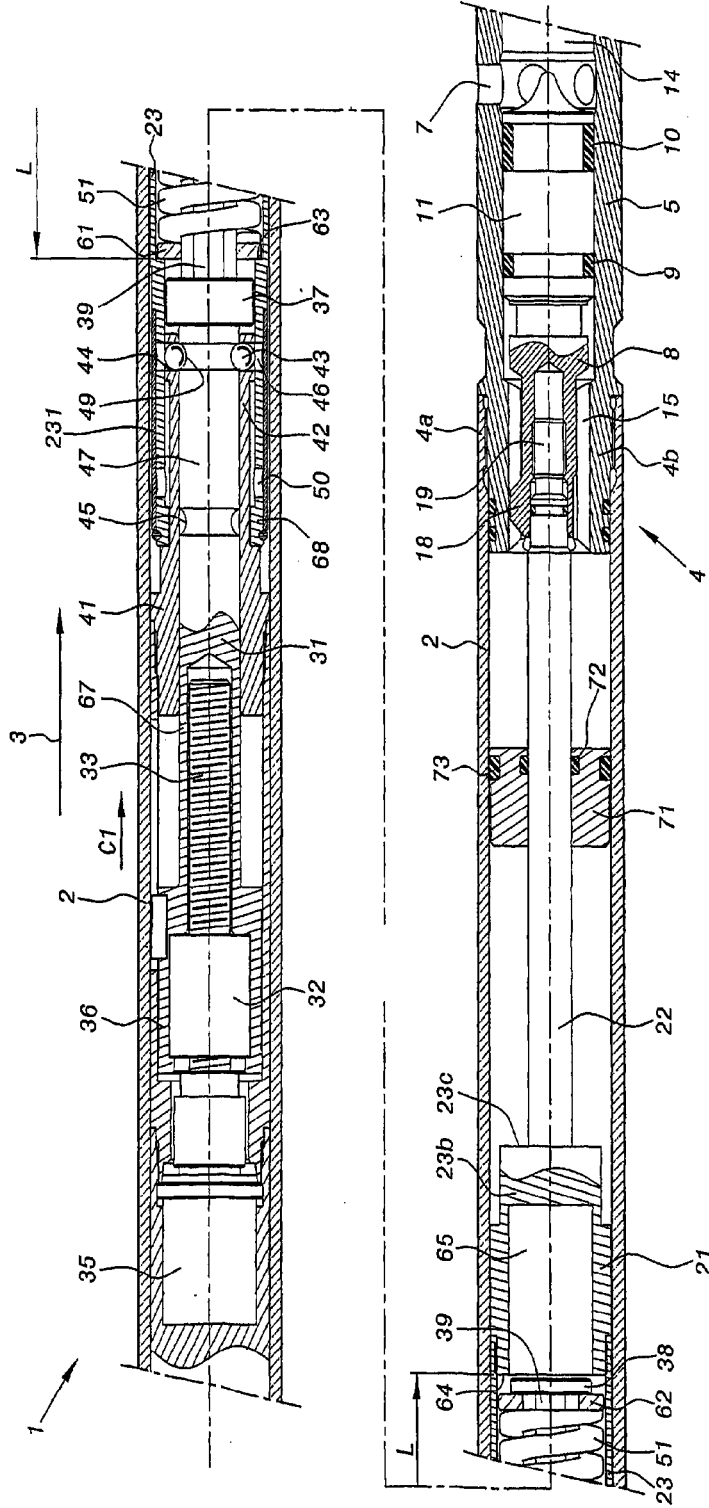
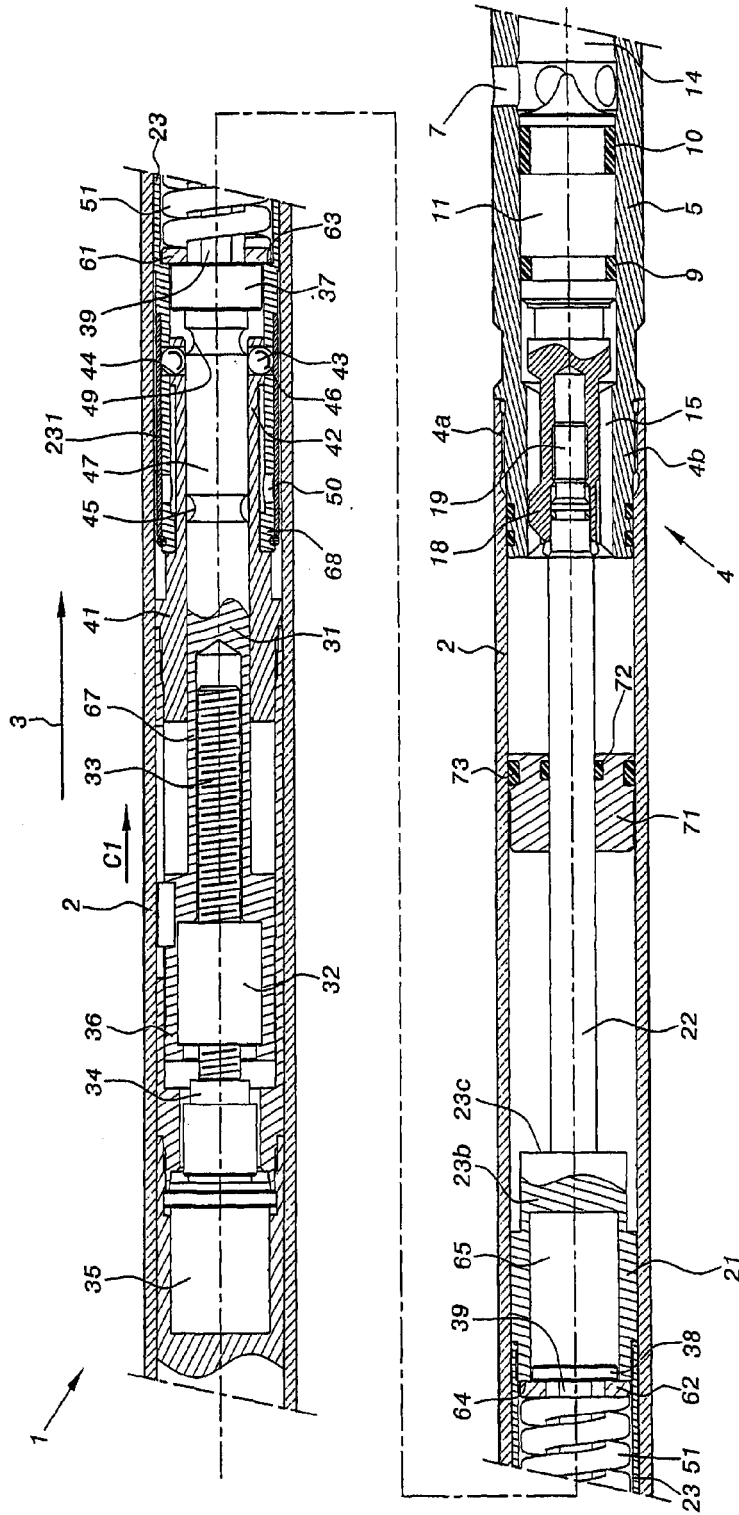


FIG.2







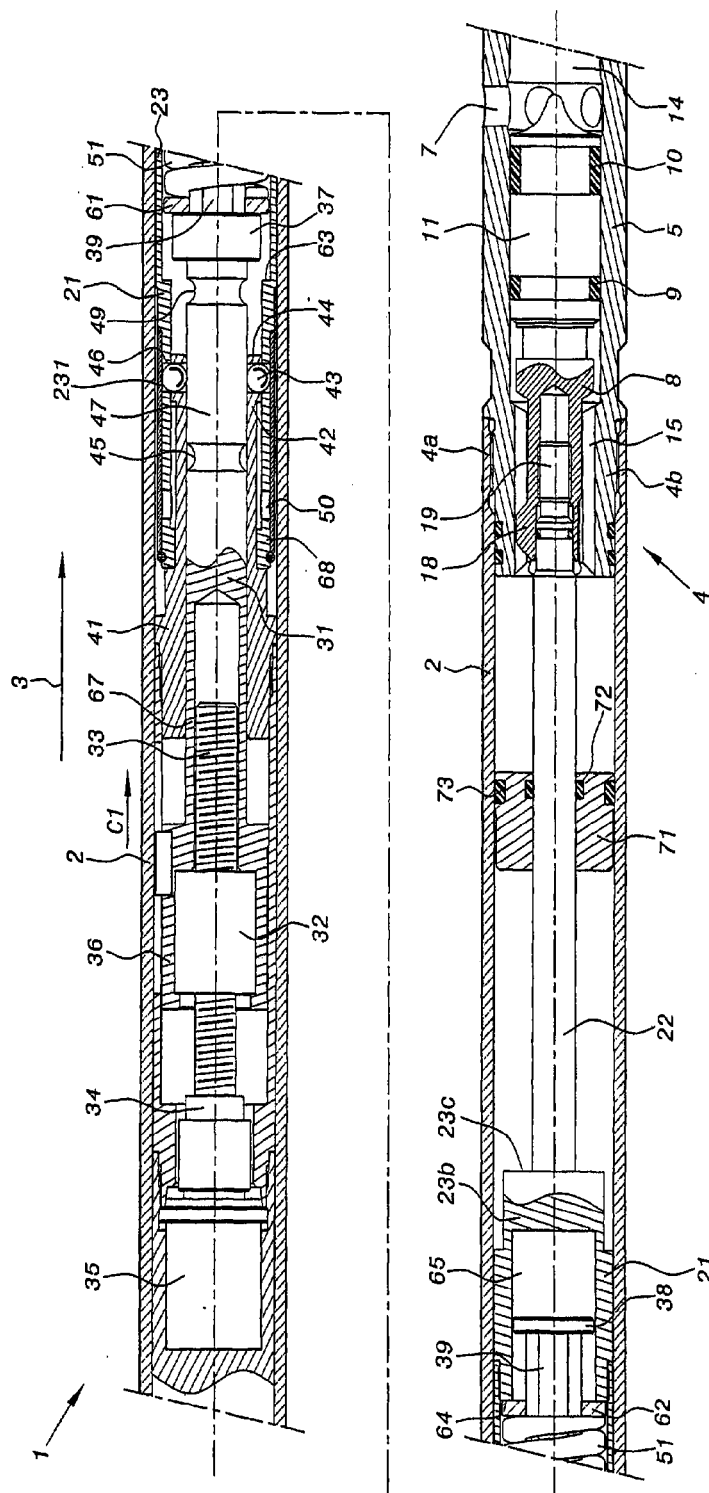
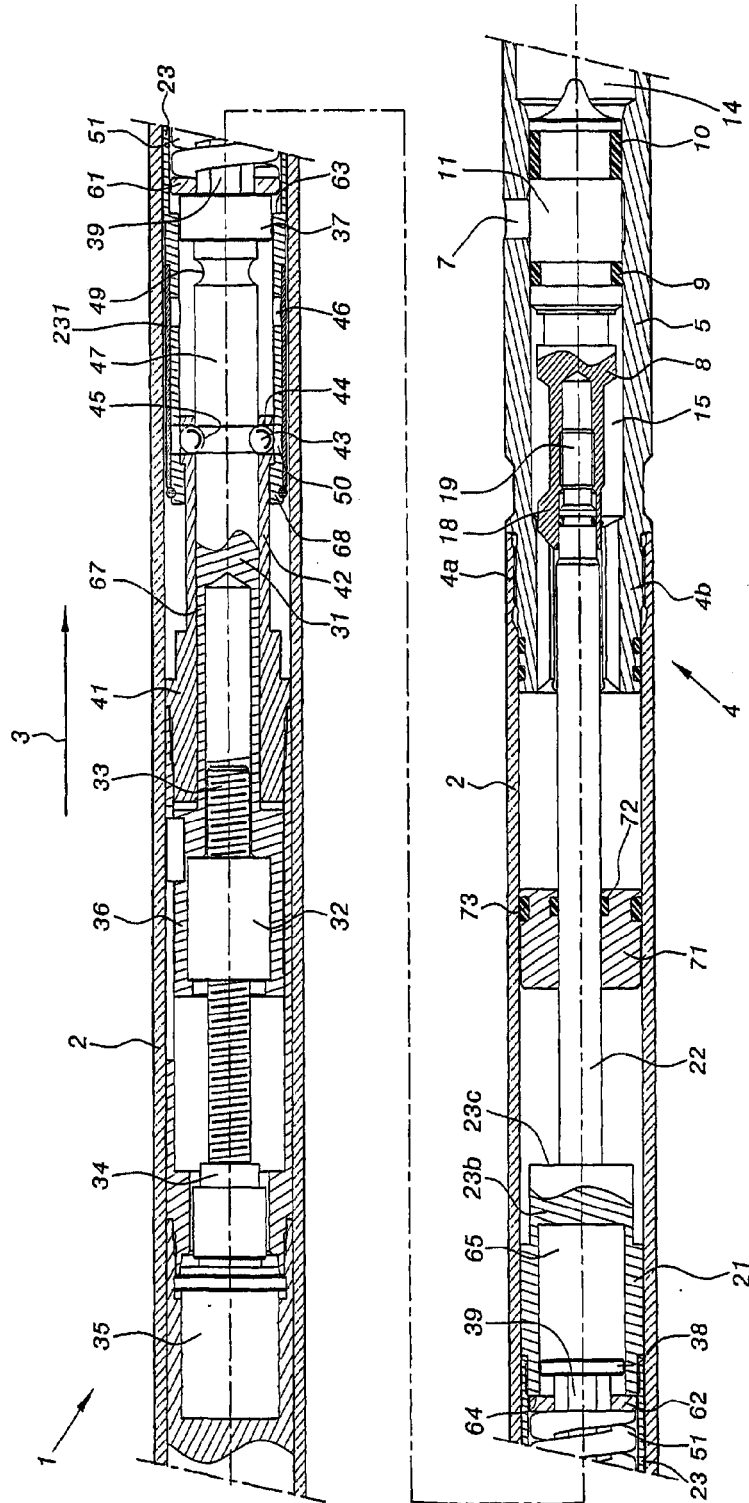
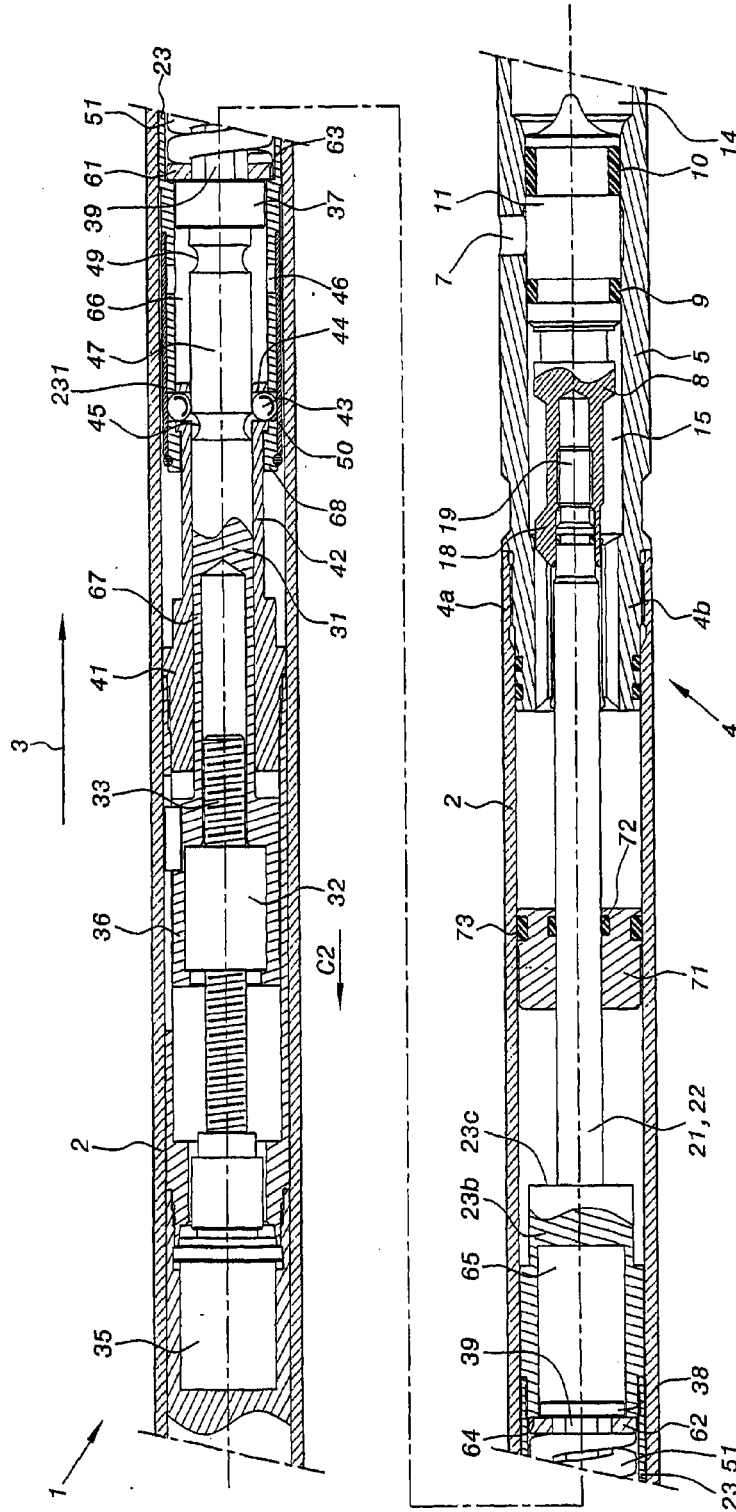


FIG. 6





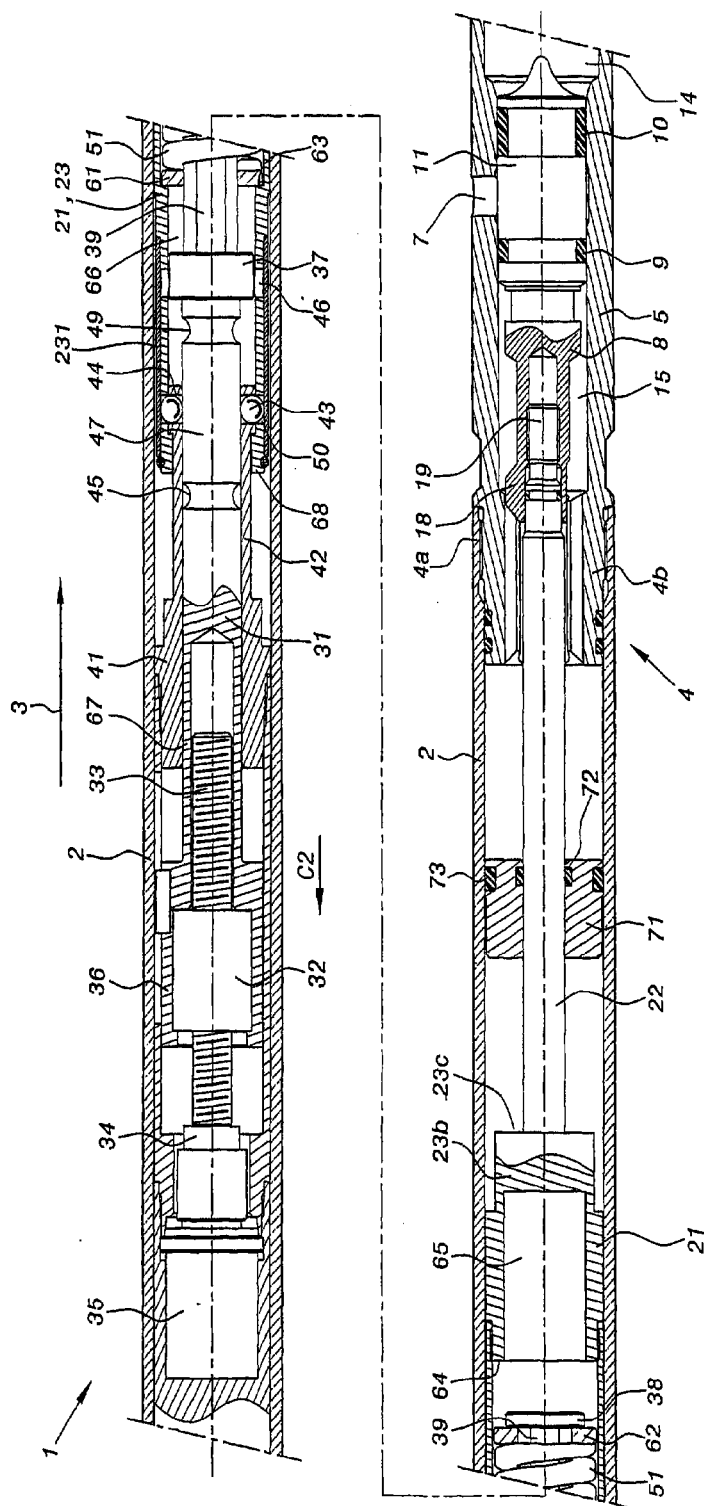


FIG. 9

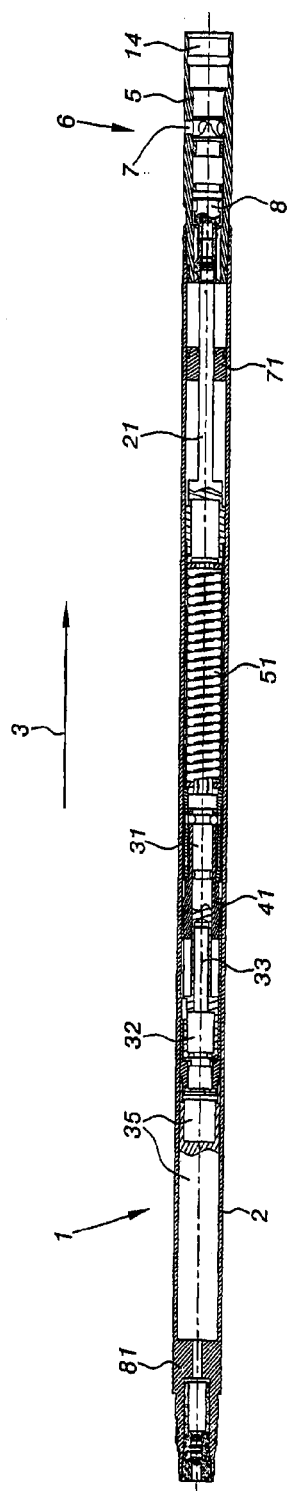


FIG. 10

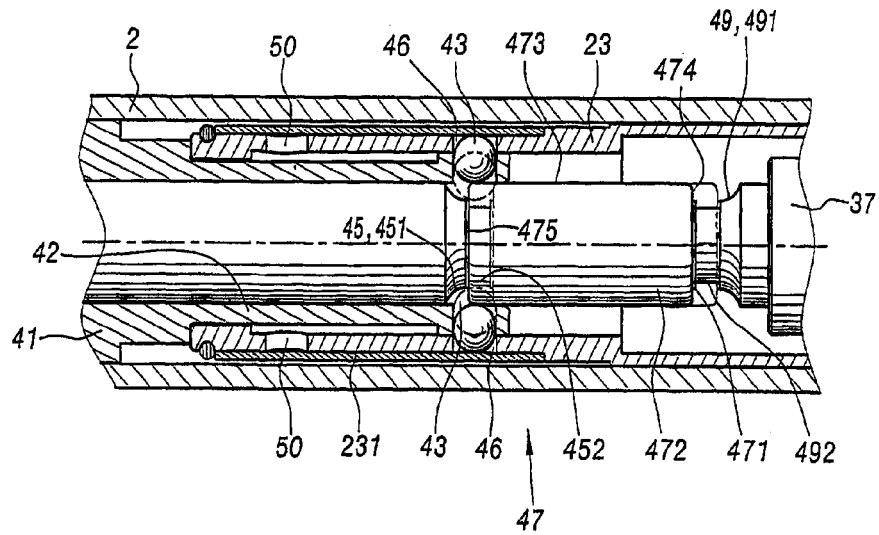


FIG. 11

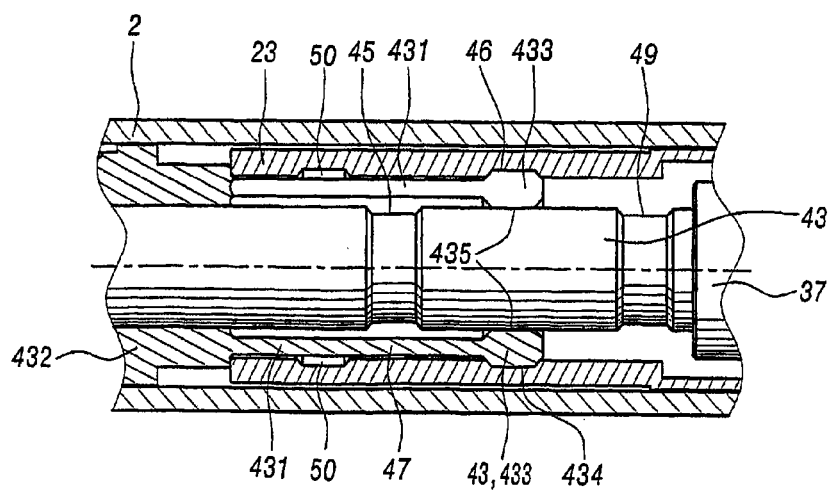


FIG. 12

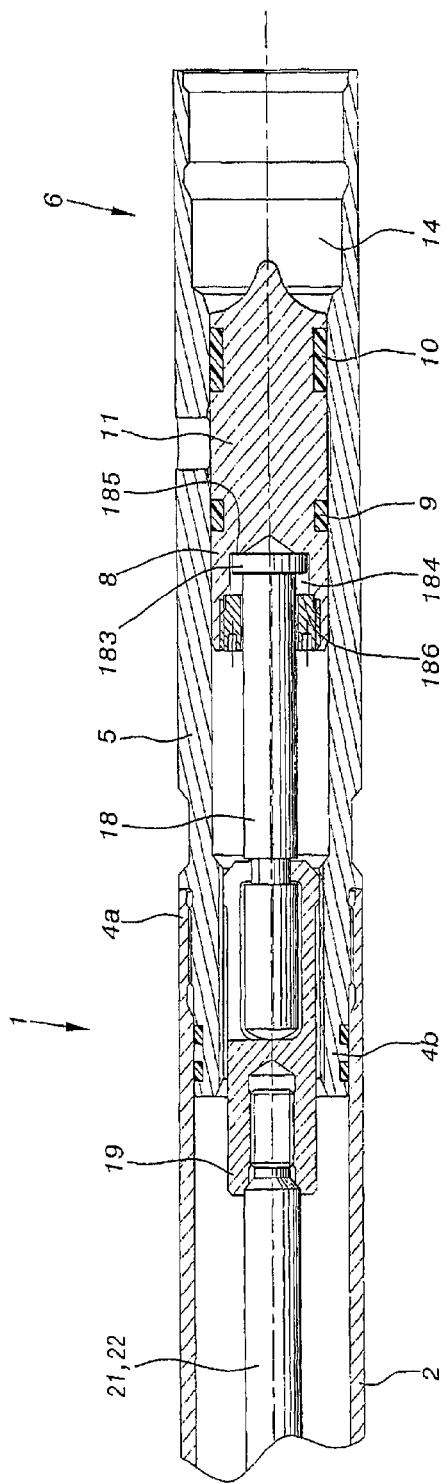
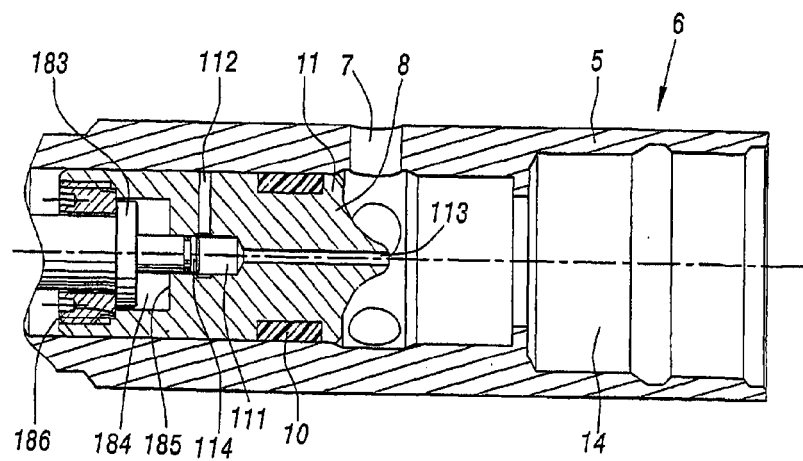
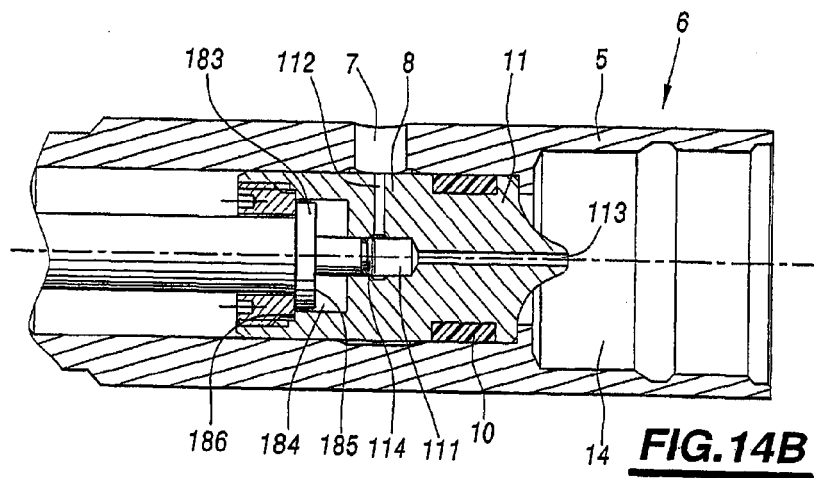
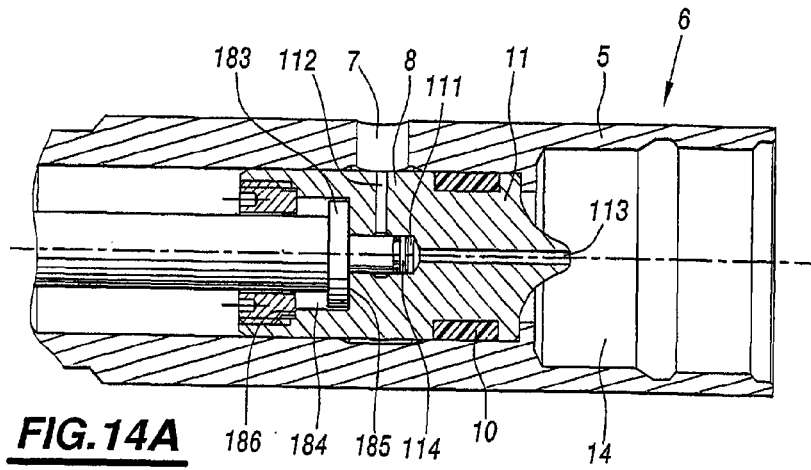


FIG.13



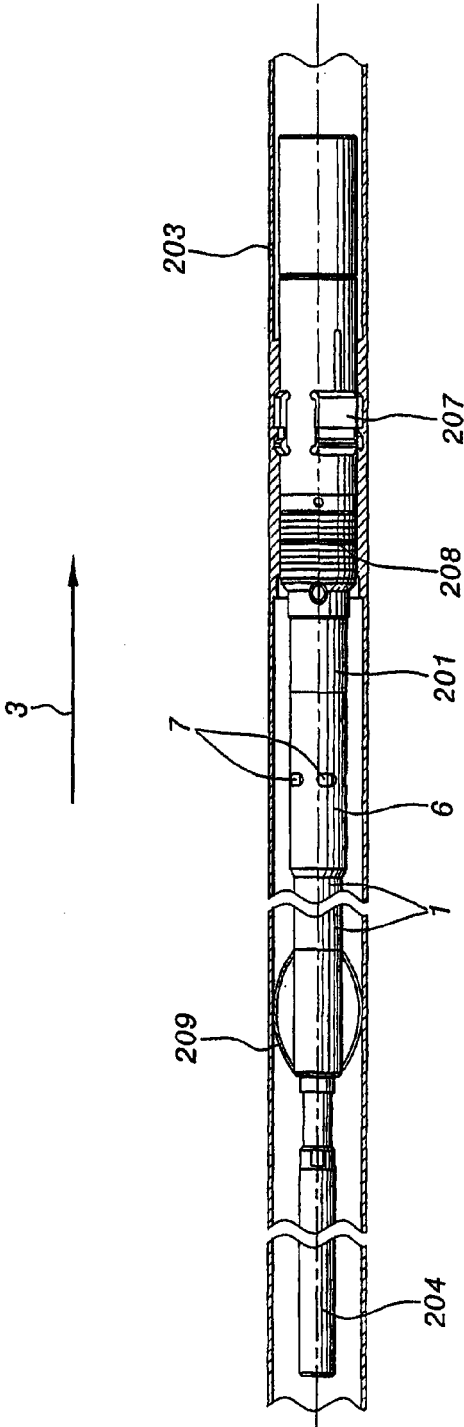


FIG.15

RESUMO**“ACIONADOR RÁPIDO DE VÁLVULA E FERRAMENTA QUE
COMPREENDE UMA VÁLVULA”**

A presente invenção refere-se a um acionador rápido de válvula
5 que compreende: - um meio (31) acionado por um dispositivo de acionamento
(35) apto a fazer com que o meio acionado (31) por um curso (C1) passe para
uma posição de desencadeamento; - um meio (41) de travamento e de
desencadeamento, que coopera com o meio acionado (31) e o meio de
acionamento (21) para que: - no curso (C1), o meio (21) de acionamento esteja
10 fixo e o meio acionado (31) esteja móvel; – quando o meio acionado (31) se
encontrar na posição de desencadeamento, o meio acionado (31) esteja fixo e
o meio (31) de acionamento seja empurrado por um meio (51) de pré-esforço
para a abertura ou o fechamento da válvula.