



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0909286-2 A2



(22) Data do Depósito: 16/03/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 12/05/2020

(54) **Título:** DISPOSITIVO PARA TESTAGEM DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES

(51) **Int. Cl.:** E21B 47/10; G01M 3/28.

(30) **Prioridade Unionista:** 14/03/2008 NO 20081387.

(71) **Depositante(es):** TCO AS.

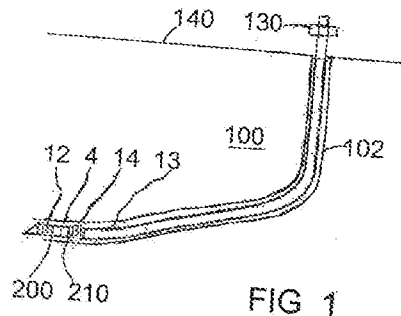
(72) **Inventor(es):** VIGGO BRANDSDAL.

(86) **Pedido PCT:** PCT NO2009000098 de 16/03/2009

(87) **Publicação PCT:** WO 2009/113877 de 17/09/2009

(85) **Data da Fase Nacional:** 14/09/2010

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO PARA TESTAGEM DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES A presente invenção se refere a um dispositivo para substituição de fluido e testagem de pressão combinadas em tubulações com pontos de extremidade inacessíveis. O dispositivo em concordância com a presente invenção é caracterizado pelo fato de que é uma estrutura de válvula de circulação em duas peças compreendendo: - uma primeira unidade de válvula (4) compreendendo um elemento de vedação (1) que fecha e abre dependendo da pressão de fluido dinâmica através da válvula; e - uma segunda unidade de válvula (6) disposta para permanentemente fechar o fluxo de fluido quando a testagem de pressão termina. A primeira unidade de válvula (4) compreende um anel de vedação elástico (1) disposto para fechar contra um assento na unidade de válvula (4) em etapa com um aumento na velocidade de fluxo de fluido através da válvula, enquanto que a segunda unidade de válvula (6) que é disposta no interior da válvula e fecha quando um diferencial de pressão surge entre a câmara (7) e o interior da válvula (4).



"DISPOSITIVO PARA TESTAGEM DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES"

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um dispositivo que
5 permite descarga de lado a lado com um fluido, substituição
de fluido, e testagem de pressão de tubulações com um ponto
de extremidade inacessível. Como um exemplo, tubulações de
produção que deverão trazer hidrocarbonetos a partir do
solo e ascendentemente para a superfície em conexão com
10 produção de petróleo e de gás podem ser mencionadas.

Mecanismos para solução de tais tarefas são conhecidos
e são fundamentados sobre pistões operados por pressão com
válvulas adaptadas.

15 ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

Levando-se em consideração o estado da técnica, o
objetivo da presente invenção é o de que as válvulas não
venham a possuir superfícies de deslizamento mecânicas e
câmaras de pistão normais que constituem um risco para que
20 elas sejam cobertas ou sejam preenchidas com depósitos e
partículas de maneira que o sistema perde sua
funcionalidade. O estado da técnica requer que tal
combinação não deverá ocorrer, alguma coisa que conduz para
consideráveis problemas para o usuário. Em concordância com
25 o estado da técnica, descarga de lado a lado com o
propósito de limpeza da tubulação da mesma forma não é
permitida.

APRESENTAÇÃO DA PRESENTE INVENÇÃO

30 Levando-se em consideração a presente invenção, são
obtidas as características em que o dispositivo é
caracterizado pelo fato de que referido dispositivo é uma
estrutura de válvula de circulação em duas peças
compreendendo:

- uma primeira unidade de válvula compreendendo um elemento de vedação que fecha e abre dependendo da pressão de fluido dinâmica através da válvula; e
- 5 - uma segunda unidade de válvula disposta para permanentemente fechar o fluxo de fluido quando a testagem de pressão é terminada.

Em concordância com uma concretização preferida da presente invenção, a vedação é um anel de vedação elástico
10 disposto para fechar contra um assento na unidade de válvula em etapa com um aumento na velocidade do fluxo através da válvula como uma função da queda dinâmica em pressão entre o anel elástico e seu assento quando um fluido flui através de um recesso e para fora através dos
15 um ou mais furos de perfuração na válvula.

As concretizações preferidas da presente invenção aparecem nas **reivindicações de patente dependentes 2 - 11** posteriormente.

O dispositivo é configurado como uma parte de
20 tubulação e é ajustado sobre a lateral de pressão da extremidade inacessível da tubulação próxima para, mas acima de um tal plugue cego, para ou remotamente controlada válvula que é utilizada para testagem de pressão da tubulação de produção. Um anel elástico é disposto no
25 interior do dispositivo em uma ranhura que corre em torno da circunferência interna. Conduítes ou furos que conduzem para o exterior do dispositivo são dispostos atrás do recesso/da ranhura que é parcialmente coberto/a por referido anel. A ranhura interna é formada tal que o anel
30 preferencialmente repousa para aquela uma lateral da ranhura e como tal deixa um recesso entre o anel e a ranhura sobre a lateral oposta. O fluido no interior da tubulação pode agora fluir através do recesso e para fora através dos portões de maneira tal que, por exemplo, um

novo fluido pode ser circulado em, ou o fluido pode ser filtrado limpo, antes que a tubulação venha a ser utilizada novamente.

Se o fluxo de fluido é aumentado, uma redução de
5 pressão dinâmica irá surgir no recesso tanto quanto a
direção de fluxo estiver a partir do interior da tubulação.
Esta redução de pressão irá forçar uma mudança na seção
transversal do anel e irá tornar o recesso mais estreito.
Se o fluxo de fluido é adicionalmente aumentado o anel irá
10 vedar o recesso completamente. A força de vedação aumenta
com a pressão e permite repetidos testes de pressão.

Para abrir o recesso, a pressão no interior da
tubulação tem que ser reduzida até que esta seja a mesma
como a pressão sobre o exterior. Em adição, recessos e
15 portões podem ser lavados por circulação na direção oposta.

Pode ser possível também instalar a tampa para vedar
durante circulação a partir do exterior por volta (retorno)
do interior da tubulação para fora e retenção do mesmo
perfil. A tampa irá possuir a exata mesma função como se
20 fosse circulada por bombas a partir do exterior da
tubulação e para a tubulação. Se existe uma necessidade
para duplicar a função de fechamento, diversos anéis são
utilizados em série.

Na função descrita anteriormente, o anel elástico é
25 ajustado no interior da válvula e irá fechar fluxo de
fluido a partir do interior para o exterior. A mesma função
pode ser obtida para a direção de fluxo a partir do
exterior para o interior por ajustamento de tudo invertido
sobre o exterior. A tampa irá então fechar contra um
30 correspondente assento por fluxo a partir do exterior da
válvula para a tubulação. Isto pode então ser testado a
partir do exterior.

Para fechar o dispositivo permanentemente, um
alojamento é disposto no interior com as unidades de

empacotamento requeridas suspensas sobre um pino de cisalhamento de maneira que este alojamento não fecha fluxo de fluido antes que seja requerido.

Depois que o período de teste de tubulação de produção tenha sido terminado, é proporcionado fluxo de fluido a partir da formação de hidrocarboneto (100) e para a tubulação de produção, por exemplo, por perfuração da parede (13) de tubulação de produção em posições apropriadas na formação de hidrocarboneto (100).

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção irá ser adicionalmente explanada em maiores detalhes com referência para os **Desenhos das Figuras** acompanhantes.

Os **Desenhos das Figuras** mostram:

Figura 1 um diagrama de um exemplo de uma área da aplicação da presente invenção.

Figura 2A uma seção parcial vertical de uma concretização preferida da estrutura de válvula de circulação em duas peças da presente invenção, isto é, um elemento de válvula elástico configurado em anel e um elemento de válvula de parada de deslizamento interno coaxial.

Figura 2B um alargamento da área de recesso em que o elemento de válvula elástico (1) é ancorado.

Figura 3 a estrutura de válvula de circulação da **Figura 2** onde o elemento de válvula de parada de deslizamento interno é omitido.

Figura 4 seção parcial vertical similar para aquela da **Figura 2**, mostrando a posição intermediária do elemento de válvula de parada de deslizamento interno sobre sua movimentação descendentemente para uma posição para fechar o fluxo de fluido através da válvula.

Figura 5 posição de fechamento final do elemento de

válvula de parada de deslizamento interno em sua posição limite inferior (mais baixa).

5 **Figura 6** uma outra concretização preferida, onde a estrutura de válvula de circulação em duas peças da presente invenção, e onde referida estrutura é posicionada englobando ou circundando a estrutura principal de válvula.

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

10

DESCRIÇÃO DETALHADA DA PRESENTE INVENÇÃO

Referindo-se para os **Desenhos** das **Figuras** anteriormente mencionadas, a **Figura 1** mostra a área de aplicação da presente invenção.

15 Uma formação de hidrocarboneto (100) é penetrada por um poço (102) para trazer os hidrocarbonetos para a superfície (140) para posterior utilização. Uma instalação para manipular os hidrocarbonetos na superfície é mostrada em (130). Uma tubulação de produção de hidrocarboneto (13) é disposta através do poço (102). A seção de extremidade da
20 tubulação de produção de hidrocarboneto (13) é fechada por um plugue cego (12) (estabelecendo e representando o ponto de extremidade inacessível). Depois que a testagem de pressão tenha cessado, e as seções internas de tubulação
25 tenham sido descarregadas e limpas, a tubulação pode ser perfurada adjacente para a formação ou formações contendo hidrocarboneto, de maneira a possibilitar para fluxo de entrada (influxo) de hidrocarbonetos para a tubulação de produção de hidrocarboneto (13).

30 Uma seção de válvula de circulação (4) em concordância com a presente invenção é colocada acima de referido plugue cego (12), e adicionalmente para o poço existe um empacotamento de produção externo (14) para vedar o espaço entra a tubulação de produção de hidrocarboneto (13) e a

parede de poço externa.

O comprimento ou extensão da seção de válvula de circulação (4) é indicado/a pelas conexões rosqueadas inferior e superior (200) e (210), respectivamente, isto é, para inserção da seção de válvula de circulação (4) dentre as seções de tubulação de produção superior e inferior.

A válvula de circulação (4) da presente invenção é uma estrutura em duas peças. O primeiro elemento de válvula é o referido elemento de válvula elástico (1), a posição do qual é alterada pela diferença em pressão entre o conduíte de fluxo de fluido interno (209) (Figura 2A) e a área (207) no exterior da válvula de circulação (4). O segundo elemento de válvula é uma válvula de deslizamento que é movimentada a partir de sua posição aberta e para uma posição de fechamento final.

A Figura 2A mostra uma seção vertical parcial através da válvula de circulação (4) em sua posição aberta.

O elemento de válvula (4) inclui um recesso interno (2) (uma área de assento configurada anular) no qual um elemento de válvula elástico configurado em anel (1) é ancorado. Um número de conduítes ou aberturas (3) corre a partir do recesso (2) (assentamento) e para fora através da parede do elemento de válvula (4) para estabelecer um fluxo de fluido entre a seção de tubulação interna (209) e a área externa (207) fora da tubulação.

No interior, em concordância com uma concretização preferida, um elemento de fechamento permanente incluindo um alojamento de válvula montado interno coaxialmente (6) pode deslizar a partir de uma posição de fluxo de fluido aberta (posição superior) como mostrado na Figura 2A, e para uma posição fechada finalmente permanente (sua posição inferior) como mostrado na Figura 5. O alojamento deslizante é mantido em sua posição superior por intermédio de um ou mais pinos de cisalhamento (8).

Uma câmara de pressão anular balanceada (7) é estruturada entre o exterior do alojamento deslizante configurado em anel (6) e a parede interna do elemento de válvula (4). A câmara de pressão anular (7) está em
5 comunicação fluida com a lateral externa (209) (Figura 2A) do elemento de válvula (4) por intermédio de conduítes (9) através da parede do elemento de válvula (4).

Devido para o fluxo de lado a lado de fluido alcançando um determinado nível, o anel elástico (1) é
10 disposto para se encurvar contra um elemento de vedação, isto é, um anel configurado em (0) (5) ajustado em referido assento (10).

Elementos de vedação (212) e (214) (Figura 2) previnem qualquer vazamento de fluxo de fluido entre o alojamento
15 deslizante (6) e a parede interna do elemento de válvula (4) e adicionalmente através dos conduítes (3).

A Figura 2B mostra um alargamento da área de recesso em que o elemento de válvula elástico (1) é ancorado. Em uma concretização preferida, o elemento de válvula (1) é
20 projetado por primeira perna (1A) e por segunda perna (1B), que são anguladas em ângulo reto uma com respeito para a outra. A primeira perna (1A) é ancorada na parede do elemento de válvula (4), enquanto que a segunda perna (1B) é disposta para se articular (livremente) entre uma posição
25 aberta (mostrada na Figura 2A) possibilitando fluxo de fluido em uma passagem (111) entre a segunda perna (1B) de parede de válvula, e adicionalmente através de conduítes (3), e uma posição fechada (mostrada na Figura 4) de fechamento de referido fluxo de fluido.

30 O elemento de válvula elástico (1) é preferivelmente feito de um material de borracha, de plástico ou metálico de suficiente espessura para manter a flexibilidade do elemento. Pode, por exemplo, ser uma placa de aço ou uma lâmina (folha) de metal.

A **Figura 3** mostra uma seção em perspectiva através da válvula de circulação (4) com o anel de aba de vedação elástico (1) encurvado para sua posição fechada em que o elemento deslizante interno (6) é omitido. As aberturas (11) correm a partir do fundo/da extremidade do recesso anular (2) (formando o assento) atrás do anel de vedação elástico (1) através dos conduítes (3) para fora para a área externa do elemento de válvula (4).

A **Figura 4** mostra uma vista em perspectiva parcial da válvula de circulação (4) com o anel elástico (1) encurvado para sua posição fechada repousando contra o elemento de vedação (5) [o anel configurado em (0)]. O alojamento deslizante (6) está, devido para uma pressão reduzida na câmara (7), em vias de ser fechado (quase fechando) permanentemente por deslizamento descendente no interior do elemento de válvula (4).

O alojamento (6) inclui uma seção de anteparo formada em flange, formada em anel, se estendendo em direção externa inferior (20), disposta para ser pressionada sobre a seção de projeção/cavilha (pega) se estendendo em direção externa (22) da parede interna de maneira que o alojamento (6) é permanentemente bloqueado no lugar. O alojamento deslizante (6) pode não deslizar de volta e é permanentemente bloqueado abaixo da cavilha (pega) (22).

A **Figura 5** mostra uma seção em perspectiva através da válvula de circulação (4) com o anel elástico (1) na posição fechada e também o alojamento deslizante (6) tendo sido movimentado descendentemente para sua posição fechada.

A **Figura 6** mostra uma seção em perspectiva através de uma válvula de circulação invertida que irá fechar por efeito de uma pressão de fluido a partir do exterior em direção do interior da tubulação de produção. Nesta concretização da presente invenção, a válvula em duas peças é disposta para englobar o elemento de válvula de

circulação.

A substituição do fluido ocorre em baixo fluxo onde o fluido flui descendentemente através da tubulação para um plugue cego (12) onde o dispositivo (4) é colocado. Portanto, o fluido flui para fora da tubulação (13) através do recesso (2) e depois disso através dos furos (3) do canal, onde a uma lateral do assento inclui um anel de vedação flexível (1). Por aumento da velocidade de fluxo do fluido, referido anel de aba (1) irá mudar sua forma por encurvamento e contra vedação (5), e vedar o recesso (2) (área de assento) de maneira que o fluxo de fluido através dos condutites (3) pára (se interrompe). Então, um teste de pressão pode ser realizado.

Quando a testagem de pressão (por exemplo, em cerca de 100 bar), é completada, o elemento de assento de aba (1) irá novamente se abrir para fluxo de fluido através dos condutites (3). Quando existir uma necessidade para uma nova testagem de pressão, por exemplo, a pressão é aumentada uma vez mais da mesma maneira, e o anel de vedação de aba (1) irá fechar qualquer fluxo de fluido para o exterior através dos condutites (3).

Quando todas de tais testagens tiverem sido completadas, se deseja fechar o canal com uma aplicação mais permanente. Então, o alojamento deslizante (6) é acionado como se segue: Em pressões mais altas, o elemento de vedação de aba (1) fecha como normalmente. Se a pressão é aumentada adicionalmente, por exemplo, acima de 300 bar, o alojamento deslizante (6) é empurrado descendentemente, também assistido por uma pressão externa mais baixa (abaixo de 100 bar) no espaço/canal anular (7) por intermédio dos condutites (9). Então, o pino de cisalhamento (8) quebra e o alojamento anular (6) desliza sobre o elemento de anel de vedação (1), pressiona o mesmo radialmente externamente (em direção da parede) para fechar os canais (3).

A seção de anteparo formada em flange, formada em
anel, se estendendo externamente circunferencialmente,
inferior (20) do alojamento (6) é pressionada sobre a seção
de projeção/cavilha (pega) direcionada formada em flange,
5 formada em anel oposta, isto é, se estendendo externamente
(22) da parede interna de maneira que o alojamento é
permanentemente bloqueado no lugar.

Então, o alojamento deslizante (6) não pode deslizar
de volta e abrir novamente os conduítes/canais (3). O
10 anteparo (20) é então posicionado permanentemente bloqueado
abaixo da cavilha (pega) (22).

O modo de operação da presente invenção possibilita
para uma alta confiabilidade até mesmo com variações de
temperatura e um conteúdo considerável de material de
15 contaminação no fluido.

Em adição para condução do procedimento de teste da
tubulação, o sistema de válvula em duas peças em
concordância com a presente invenção pode ser utilizado
para descarregar e limpar as câmaras e superfícies de
20 pistão sendo cobertas e preenchidas com depósitos e para
reduzir o risco para de que os mesmos venham a perder suas
funcionalidades. Tais depósitos podem ser descarregados da
tubulação através da abertura da parede de tubulação. O
estado da técnica requer que tal contaminação não deverá
25 acontecer, alguma coisa que conduz para consideráveis
problemas para o usuário.

A presente invenção não deve ser considerada como
sendo limitada para as concretizações descritas
anteriormente, e deverá ser observado por aqueles
30 especializados no estado da técnica que um número de
variações e de modificações é conceptível dentro do escopo
de proteção e conceito inventivo da presente invenção como
estabelecidos pelas reivindicações de patente em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para substituição de fluido e
testagem de pressão combinadas em tubulações com pontos de
5 extremidade inacessíveis, **caracterizado pelo fato** de que o
dispositivo é uma estrutura de válvula de circulação em
duas peças compreendendo:

- uma primeira unidade de válvula (4) compreendendo
um elemento de vedação (1) que fecha e abre
10 dependendo da pressão de fluido dinâmica através
da válvula; e
- uma segunda unidade de válvula (6) disposta para
permanentemente fechar o fluxo de fluido quando a
testagem de pressão é terminada.

15 2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de
válvula (4) compreende um anel de vedação elástico (1)
disposto para fechar contra um assento na unidade de
válvula (4) em etapa com um aumento na velocidade de fluxo
20 de fluido através da válvula como uma função da queda
dinâmica em pressão de fluido entre a vedação de anel
elástico (1) e seu assento (10) quando um fluido flui
através de um recesso (2) e para fora através de um ou mais
conduítes de fluido (3) na válvula (4).

25 3. Dispositivo de acordo com as reivindicações 1 -
2, **caracterizado pelo fato** de que um anel elástico (1) é
disposto em uma das laterais em uma abertura de recesso e
possui uma configuração que assegura que a redução de
pressão como uma consequência da velocidade do fluido
30 conduz para que a seção transversal do anel venha a ser
alterada e venha a vedar o recesso (2) contra um assento
(10) e seu anel configurado em (0) (5).

4. Dispositivo de acordo com qualquer das
reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que

um anel elástico que, no dispositivo, é disposto em uma ranhura em recesso que corre em torno da circunferência interna, com um furo (9) que conduz para o exterior do dispositivo sendo disposto no fundo da, ou atrás da, 5 ranhura que é parcialmente coberta por referido anel.

5. Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que uma segunda unidade de válvula é um alojamento (6) que é disposto no interior da válvula que fecha quando um 10 diferencial de pressão surge entre uma câmara (7) e o interior da válvula (4).

6. Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que uma abertura entre dois anéis configurados em (0) conduz 15 entrada/saída de pressão a partir da câmara (7) através da válvula (4) e para o exterior da válvula (4).

7. Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que um pino de cisalhamento (8) é disposto para manter o 20 alojamento (6) no lugar sob aberturas e fechamentos repetidos do anel elástico (1), mas para quebrar se a pressão interna é aumentada acima de uma pressão pré-determinada em que a pressão diferencial entre a câmara (7) e internamente na válvula (4) se torna de uma magnitude tal 25 que a força que influencia o alojamento (6) irá agora aumentar para um nível onde o pino de cisalhamento é quebrado.

8. Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que 30 a primeira unidade de válvula (4) e a segunda unidade de válvula (6) são posicionadas englobando ou circundando a estrutura principal de válvula, de maneira que a válvula opera e fecha o fluxo de fluido a partir da lateral externa da unidade (4).

9. Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que o dispositivo compreende uma pluralidade de primeiros anéis de unidades de válvula flexíveis (1) um depois do outro na 5 válvula (4) para conseguir uma quantidade desejada de fluxo de lado a lado antes do fechamento permanente por intermédio da segunda unidade de válvula (6).

10. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que um recesso interno (2) é formado tal que uma primeira perna (1A) do anel de vedação elástico (1) é ancorada para uma lateral do recesso (2), enquanto que uma segunda perna (1B) é disposta para articular livremente e define um recesso adicional (111) (ver a **Figura 2B**) entre a perna de anel 15 (1B) e a parede de ranhura, por intermédio do que o fluido no interior da tubulação pode fluir através do recesso (111) e para fora através dos portões (3) de maneira que, por exemplo, um novo fluido pode ser circulado em, ou o fluido pode ser filtrado e limpo antes que a tubulação 20 venha a ser utilizada novamente.

11. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que o elemento de válvula elástico (1) é feito de um material de borracha, de plástico ou metálico.

1/6

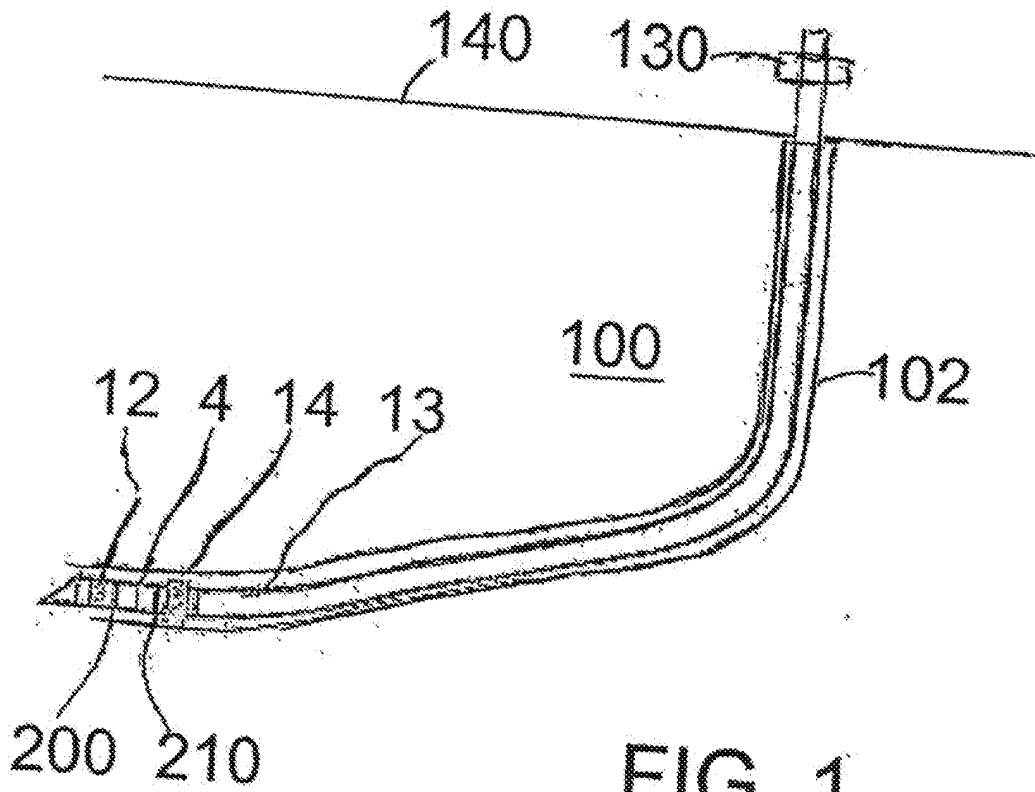


FIG 1

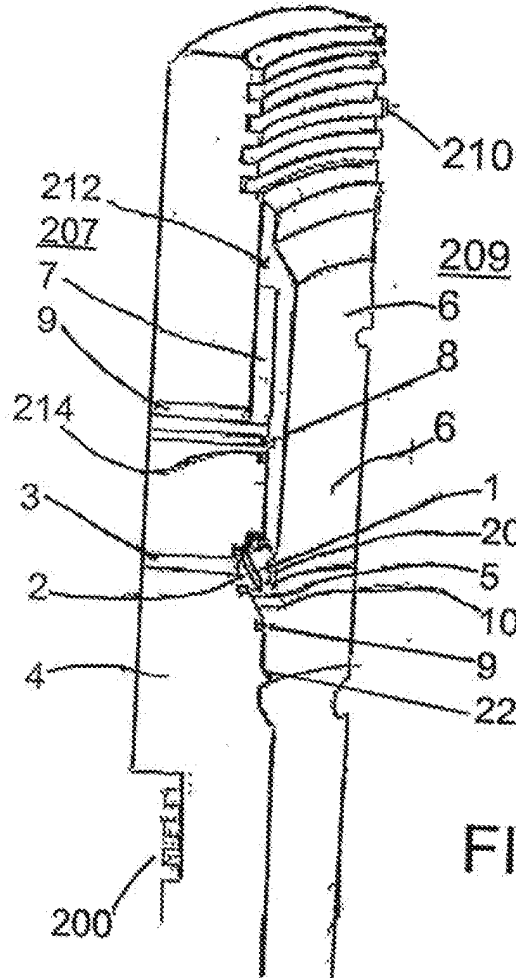


FIG 2A

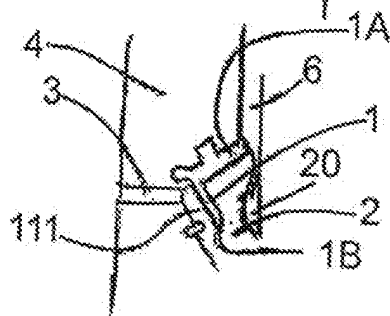


FIG 2B

3/6

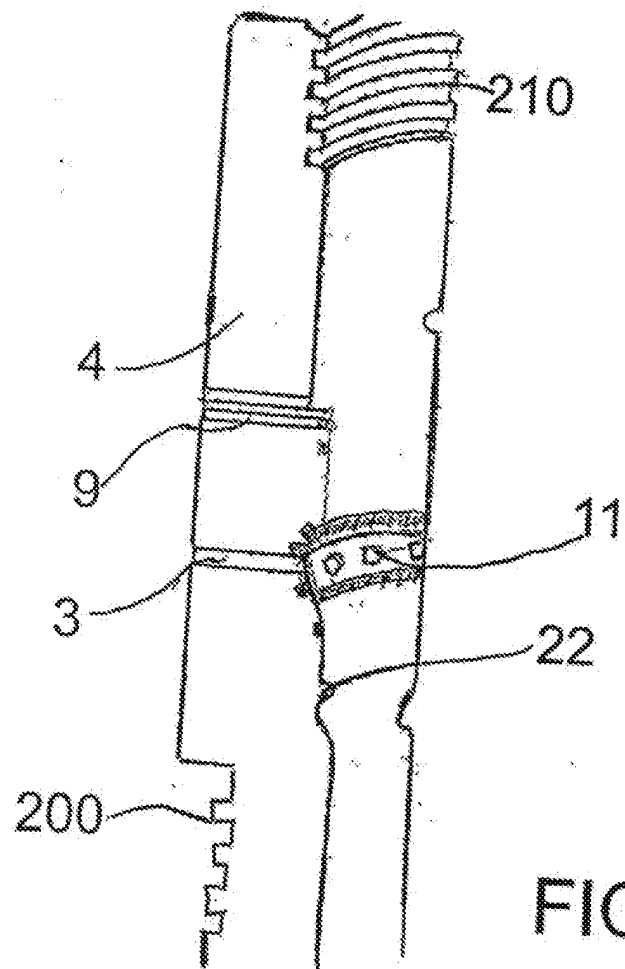


FIG 3

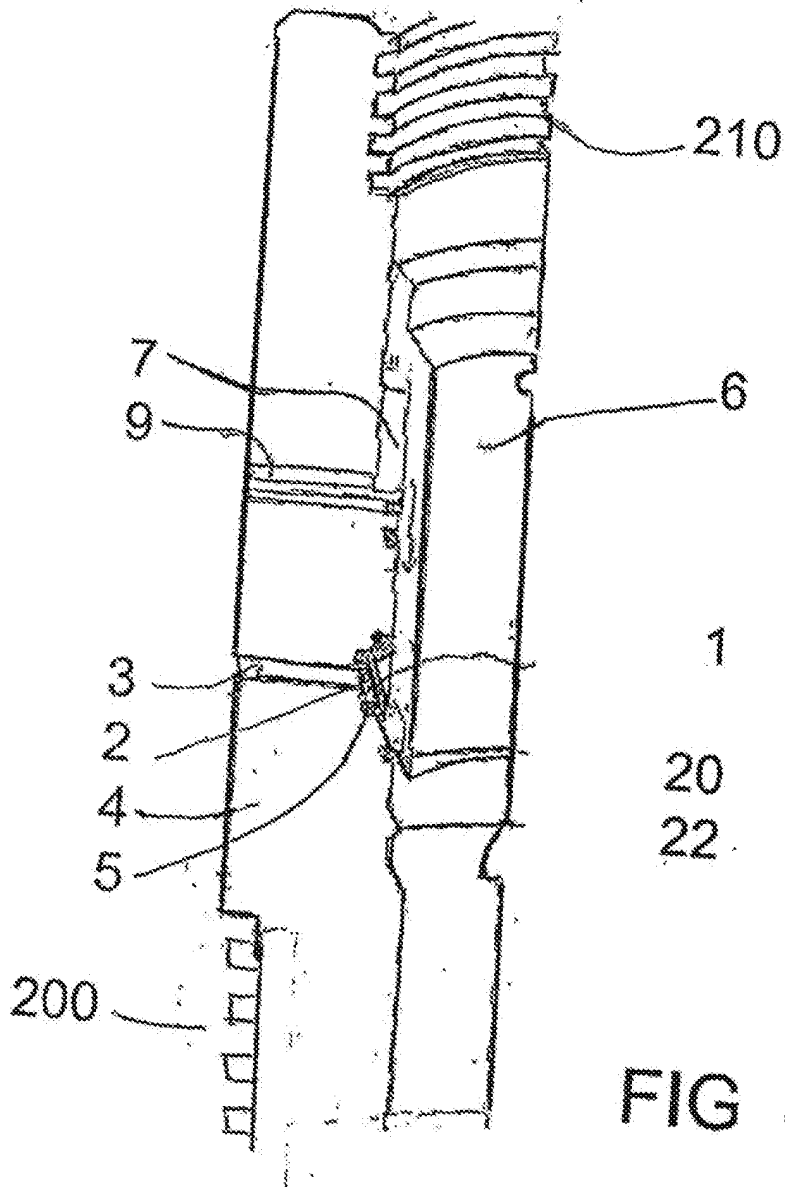


FIG 4

5/6

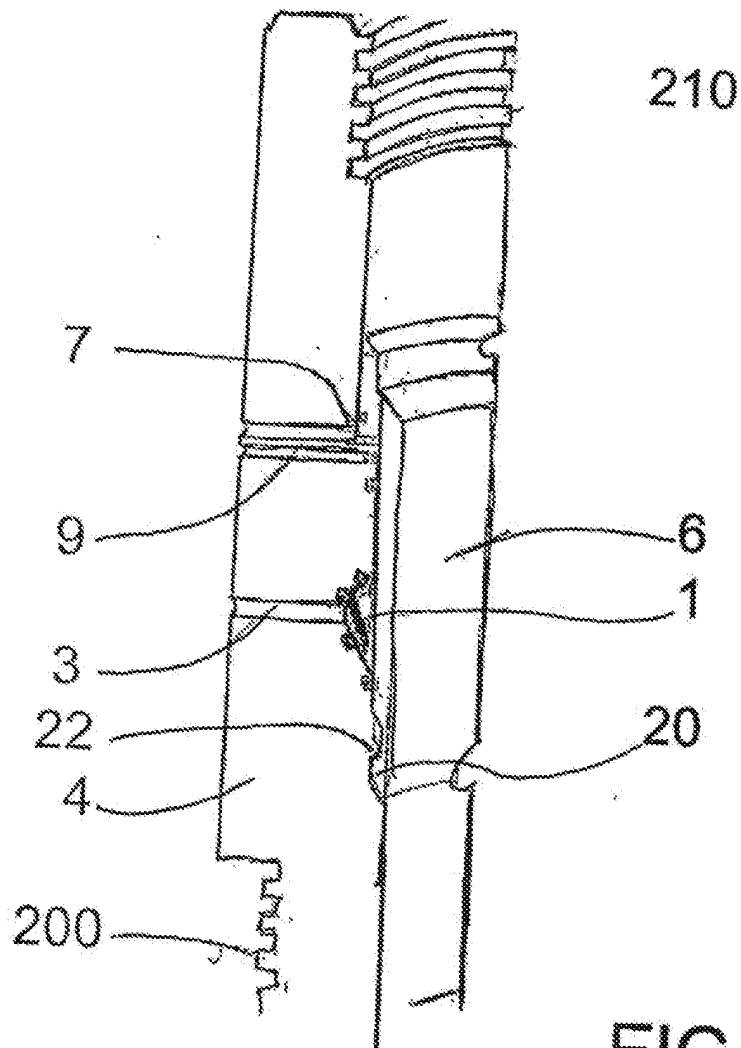


FIG 5

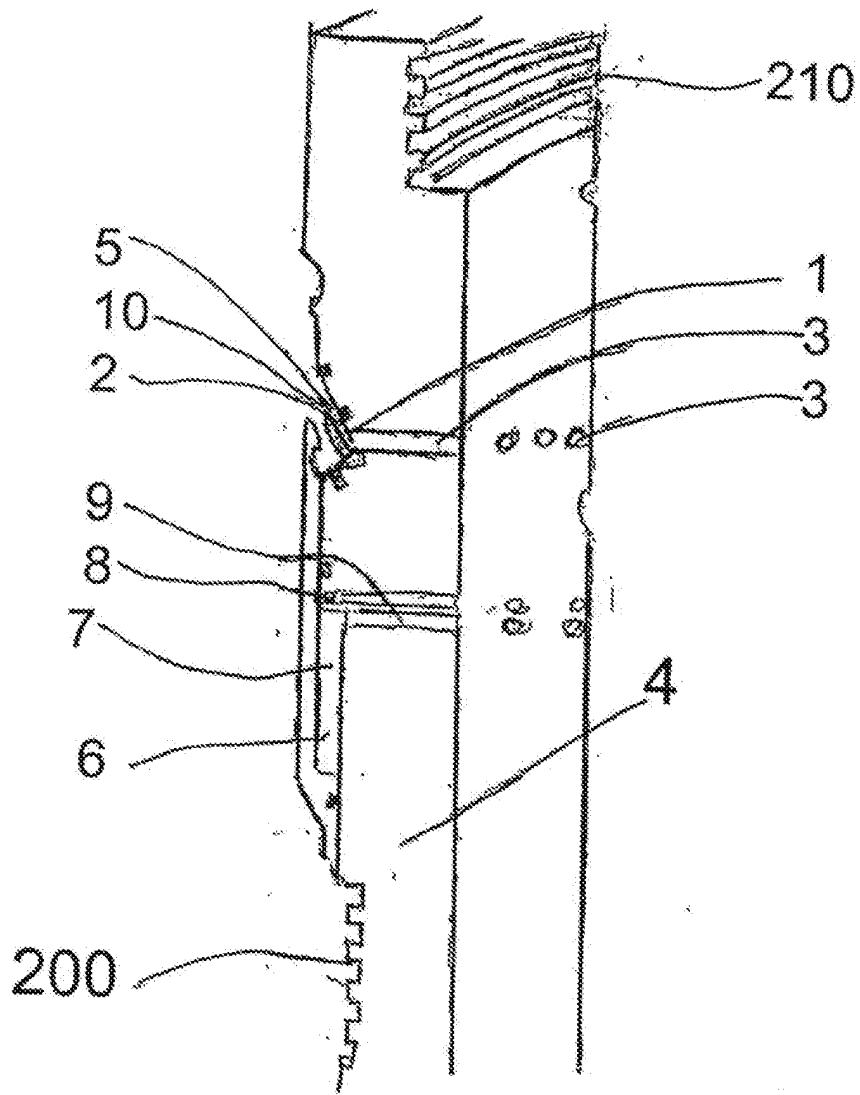


FIG 6

RESUMO

"DISPOSITIVO PARA TESTAGEM DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES"

A presente invenção se refere a um dispositivo para substituição de fluido e testagem de pressão combinadas em tubulações com pontos de extremidade inacessíveis.

O dispositivo em concordância com a presente invenção é **caracterizado pelo fato** de que é uma estrutura de válvula de circulação em duas peças compreendendo:

- 10 - uma primeira unidade de válvula (4) compreendendo um elemento de vedação (1) que fecha e abre dependendo da pressão de fluido dinâmica através da válvula; e
- 15 - uma segunda unidade de válvula (6) disposta para permanentemente fechar o fluxo de fluido quando a testagem de pressão termina.

A primeira unidade de válvula (4) compreende um anel de vedação elástico (1) disposto para fechar contra um assento na unidade de válvula (4) em etapa com um aumento na velocidade de fluxo de fluido através da válvula, enquanto que a segunda unidade de válvula (6) que é disposta no interior da válvula e fecha quando um diferencial de pressão surge entre a câmara (7) e o interior da válvula (4).