



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

(11) PI 0607943-1 B1

(22) Data do Depósito: 09/02/2006

(45) Data de Concessão: 11/07/2017



(54) Título: MÉTODO DE COMPLETAÇÃO

(51) Int.Cl.: E21B 43/10; E21B 33/14

(30) Prioridade Unionista: 07/02/2006 US 11/348.754, 07/02/2006 US 11/349.015, 07/02/2006 US 11/349.014, 11/02/2005 US 60/652.374

(73) Titular(es): BAKER HUGHES INCORPORATED

(72) Inventor(es): MARK K. ADAM; MICHAEL A. CARMODY; MATTHEW JAY JABS; ROBERT O'BRIEN; DENNIS G. JIRAL; HAROLD E. PAYNE

MÉTODO DE COMPLETAÇÃO

Inventores: Mark K. Adam; Michael A. Carmody; Matthew J. Jabs; Robert S. O'Brien; Dennis G. Jiral; e Harold E. Payne.

5 INFORMAÇÃO DE PRIORIDADE

Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório U.S. N° 60/652.374, depositado em 11 de fevereiro de 2005.

CAMPO DA INVENÇÃO

10 O campo desta invenção é o método de manobra de um elemento tubular dentro de um revestimento e de fixação dele e, mais particularmente, para técnicas para proteção da localização de montagem para o elemento tubular no revestimento, conforme o revestimento for cimentado e, após
15 isso, a cimentação do revestimento auxiliar após ser expandido para a localização de montagem.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A Figura 1 é ilustrativa das técnicas anteriores de manobra de descida de um revestimento com uma ponteira de
20 revestimento 16 próxima de sua extremidade inferior. Se, mais tarde, um elemento tubular for descido e precisar ser afixado ao revestimento por expansão, a presença de resíduos de cimento na área de suporte no revestimento, onde o elemento tubular será afixado, poderia impedir que
25 uma conexão selada fosse obtida. Uma forma de se contornar isso seria enviar o cimento para uma ponteira montada abaixo do ponto no qual o revestimento auxiliar seria afixado mais tarde. Um outro método seria passar escovas e raspadores na localização de montagem, após a cimentação,
30 para se garantir que esteja limpa, de modo que um bom selo

e suporte para o elemento tubular subseqüentemente instalado possam ser obtidos. Contudo, estas técnicas requerem quantidades significativas de tempo e criam um custo associado.

5 A presente invenção protege a localização de montagem no revestimento durante a cimentação com uma luva de barreira que cobre um recesso. A luva de barreira define um espaço anular selado que contém um material incompressível. Isto permite que a luva de barreira seja maleável para
10 mudanças na pressão hidrostática, conforme o revestimento for abaixado para o lugar. A cimentação é feita através da luva de barreira. A luva de barreira é subseqüentemente cortada expondo um recesso e um perfil de localização e, opcionalmente, uma válvula de luva corrediça. O elemento
15 tubular então pode ser posicionado de forma acurada usando-se o perfil de localização e um mecanismo de pinça na ferramenta de expansão e expandido para um contato de vedação com o revestimento. Devido ao recesso, o diâmetro de desvio do elemento tubular após a expansão no recesso é
20 pelo menos tão grande quanto o diâmetro de desvio de revestimento. O elemento tubular inteiro pode ser expandido para sua extremidade inferior e uma ponteira de manobra de descida na extremidade inferior do elemento tubular pode ser recuperada e removida do poço com o conjunto de
25 expansão ("swaging") e a coluna de manobra que a enviou. A luva corrediça na ponteira de revestimento pode ser seletivamente aberta e fechada com uma ferramenta de deslocamento manobrada na coluna de expansão acima das ferramentas de expansão, da ferramenta de manobra e do
30 revestimento auxiliar a ser expandido. Uma outra opção é

que esta luva corrediça esteja localizada no revestimento auxiliar a ser expandido abaixo da porção superior que garante o revestimento acima. A janela aberta e fechada por esta luva corrediça pode ser usada para se bombear 5 cimento no espaço anular ou para retornar o fluido de furo de poço deslocado pelo cimento a partir do espaço anular para a coluna de revestimento. Quando a luva corrediça está na ponteira de revestimento, para se permitir um escoamento de fluido entre o exterior desta janela e o espaço anular 10 abaixo da ponteira, após a ponteira ter sido cimentada na coluna à qual lê afixada, uma luva externa adicional é passada no exterior da luva de recesso. Esta luva externa é conectada em sua extremidade inferior à luva de barreira interna através de uma ponta de guia. O percurso de fluxo 15 entre o exterior das janelas e o espaço anular é aberto, quando a ponta for cortada e estiver alargada. Um dispositivo retentor de cimento é para estar localizado no fundo da coluna, impedindo o cimento bombeado no espaço anular de entrar no revestimento auxiliar expandido, devido 20 a diferenças de densidade. Este dispositivo retentor pode ser a localização a partir da qual o cimento é bombeado no espaço anular, ou onde o fluido de furo de poço deslocado pelo cimento é retornando a partir do espaço anular para o interior da coluna de revestimento. O retentor de cimento 25 pode ser cortado em uma manobra subsequente de descida no furo. Estas vantagens e outras da presente invenção serão prontamente apreciadas por aqueles versados na técnica a partir de uma revisão da descrição da modalidade preferida e das reivindicações que aparecem abaixo.

Um aparelho para proteção da área de montagem de revestimento e um perfil de localização e, opcionalmente, uma válvula de luva corrediça e um percurso de fluxo a partir do exterior da válvula para o espaço anular, quando
5 uma afixação subsequente de um revestimento auxiliar expandido for pretendida e o revestimento auxiliar expandido for para ser cimentado no lugar. Uma luva de barreira, uma ponta e uma luva externa definem uma cavidade selada tendo um material incompressível solto dentro, que
10 cobre a localização de montagem no revestimento. Um perfil de localização e uma válvula de luva corrediça opcional e um percurso de fluxo a partir do exterior da válvula para o espaço anular podem ser providos. A cimentação do revestimento ocorre através da luva de barreira. Após a
15 cimentação, a luva e a ponta são cortadas e o material incompressível é removido para a superfície com os cortes de perfuração. Um revestimento auxiliar é inserido no revestimento e preferencialmente é expandido para um contato de vedação com a localização de montagem no
20 revestimento. Após a expansão, um retentor de cimento posicionado no fundo do revestimento auxiliar expandido e a luva corrediça localizada acima da localização de montagem do revestimento auxiliar na ponteira de revestimento ou no revestimento auxiliar abaixo da seção de topo montada
25 permitem que cimento seja enviado para fora do revestimento auxiliar expandido e o fluido de furo de poço deslocado retorne para o revestimento através dali, de modo que o revestimento auxiliar possa ser cimentado. O retentor de cimento pode ser enviado com o revestimento auxiliar ou as
30 ferramentas de expansão, para se permitir uma expansão e

uma cimentação em uma única manobra. Uma ferramenta de deslocamento pode ser descida na coluna de expansão para atuar a luva corrediça e, se necessário, permitir que o cimento seja bombeado a partir da coluna de perfuração para o espaço anular através da luva corrediça. O retentor de cimento pode ser removido em uma manobra separada.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

A Figura 1 é um revestimento de produção da técnica anterior que ilustra uma ponteira de revestimento padrão na extremidade inferior;

a Figura 2 mostra uma coluna de produção com o trilho de ponteira da presente invenção;

a Figura 3 mostra a coluna de produção com o trilho de ponteira da presente invenção descido no furo de poço;

a Figura 4 é uma vista da Figura 3, após uma cimentação;

a Figura 5 é uma vista da Figura 4 mostrando o trilho de ponteira exposto, após um corte e o furo de poço estendido abaixo da coluna de produção;

a Figura 6 é uma vista da Figura 5 que mostra o alargamento do furo de extensão recém perfurado;

a Figura 7 é uma vista de detalhe da ponteira agora exposta;

a Figura 8 mostra o revestimento auxiliar descido em uma ferramenta de descida e em posição para ser expandido;

a Figura 9 é uma vista da Figura 8 indicando o curso inicial do expansor ("swage"), o que resulta na liberação da ferramenta de descida;

a Figura 10 é a vista da Figura 9 mostrando a ancoragem liberada e o peso sendo deixado para

reposicionamento para o próximo curso do expansor;

a Figura 11 é a vista da Figura 10 mostrando o próximo curso do expansor;

5 a Figura 12 é a vista da Figura 11 mostrando o expansor avançando em direção à extremidade inferior do revestimento auxiliar;

a Figura 13 é a vista da Figura 12 com o expansor agora se encaixando na ponteira de descida do revestimento auxiliar em sua extremidade inferior;

10 a Figura 14 é a vista da Figura 13 com o revestimento auxiliar plenamente expandido e o expansor sendo removido com a ponteira de descida pela retirada da ferramenta de descida do revestimento auxiliar plenamente expandido;

15 a Figura 15 é uma vista detalhada da luva que protege a ponteira em recesso durante a cimentação;

as Figuras 16a a 16b mostram a captura do conjunto de ponta de guia;

20 as Figuras 17a a 17b mostram o cisalhamento do conjunto de ponta de guia a partir do elemento tubular ou do revestimento auxiliar;

as Figuras 18a a 18b mostram a ponta de guia plenamente liberada e capturada;

as Figuras 19a a 19b mostram o recurso de liberação de emergência;

25 a Figura 20 mostra uma ponteira de revestimento em sua configuração de descida com um perfil de localização, uma válvula de luva corrediça fechada sobre uma janela, uma localização de montagem de revestimento auxiliar expandido em recesso, uma luva de barreira, uma ponta de guia e uma
30 luva externa;

a Figura 21A é uma vista da ponteira de revestimento na Figura 20 como estando perfurada e alargada com a válvula fechada;

5 a Figura 21B é uma vista da ponteira de revestimento na Figura 20 após ter sido perfurada e alargada com a válvula fechada;

a Figura 22 mostra um revestimento auxiliar expandido no lugar;

10 a Figura 23 mostra uma expansão de um revestimento com um expansor;

a Figura 24 é a vista da Figura 23 mostrando a remoção expansor e da ponta de guia;

a Figura 25 mostra uma manobra separada para inserção do retentor de cimento para cimentação;

15 a Figura 26 é a vista da Figura 25 mostrando o retentor de cimento colocado no lugar e desencaixado por sua ferramenta de manobra, enquanto a ferramenta de deslocamento está abrindo a válvula de luva corrediça;

20 a Figura 27 mostra o cimento sendo bombeado para o espaço anular através da coluna de perfuração e do retentor de cimento e o fluido de fluido de perfuração deslocado sendo retornado através da válvula de luva corrediça para o revestimento;

25 a Figura 28 mostra a válvula de luva corrediça sendo fechada pela ferramenta de deslocamento, conforme a coluna de perfuração é sacada do poço;

a Figura 29 mostra uma coluna de perfuração removendo o retentor de cimento, antes de ele continuar a perfurar a próxima seção;

30 a Figura 30 mostra uma abertura fechável para uso na

cimentação localizada na porção do revestimento auxiliar a ser expandida;

a Figura 31 mostra uma ponteira de cimentação enviada com o revestimento auxiliar, antes da expansão e do
5 expensor iniciar a expansão;

a Figura 32 mostra a expansão da Figura 31 completa e a ponteira de cimentação tocada ("tagged") pelo conjunto de fundo de poço;

a Figura 33 é a vista da Figura 32 com o cimento
10 enviado para baixo pela coluna e através da ponteira de cimentação;

a Figura 34 é a vista da Figura 33 após a cimentação e a remoção do conjunto de fundo de poço deixando a ponteira de cimentação no lugar;

15 a Figura 35 é a vista da Figura 34 mostrando a ponteira de cimento sendo removida;

a Figura 36 mostra uma alternativa para a Figura 31 enviando o retentor de cimento no fundo do conjunto de expensor usado para expansão;

20 a Figura 37 é uma alternativa para a Figura 36, onde a ponteira é enviada com o conjunto de expensor;

a Figura 38 mostra uma cimentação pelo envio no topo do espaço anular do revestimento auxiliar expandido e tomando-se os retornos de fluido de poço através da
25 ponteira;

a Figura 39 mostra a remoção do conjunto expensor da ponteira, após o cimento ser enviado para se manter o cimento no lugar;

a Figura 40 mostra a ponteira sendo cortada ou
30 removida após a cimentação ser concluída;

a Figura 41 mostra um elemento tubular expansível descido com um dispositivo de isolamento de cimentação próximo da extremidade inferior da coluna e dentro dela;

5 a Figura 42 é a vista da Figura 1 com o dispositivo de isolamento de cimentação fora do elemento tubular;

a Figura 43 mostra a expansão quase completa;

a Figura 44 mostra o sistema de expansão se encaixando no dispositivo de isolamento e se movendo para baixo para a conclusão da expansão;

10 a Figura 45 mostra o dispositivo de cimentação reposicionado no elemento tubular e pronto para a cimentação;

a Figura 46 mostra a cimentação através do conjunto de expansão e do dispositivo de cimentação; e

15 a Figura 47 mostra o dispositivo de cimentação removido após a cimentação.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

A Figura 1 ilustra uma coluna de revestimento 10 tendo um colar de assentamento 12 e um colar flutuante padrão 14, bem como uma ponteira de revestimento 16 adjacente a sua extremidade inferior 18. Tipicamente, no passado, o cimento era bombeado através da ponteira de revestimento 16 e, então, uma agulha ou espigão limpador era usado para deslocamento do cimento a partir do revestimento 10 e para fora através da ponteira 16 e para o espaço anular circundante. Quando o poço é para ser perfurado mais profundidade, a ponteira 16 é cortada, mas um cimento residual ainda poderia estar presente. A presença desse resíduo de cimento ou ponteira após uma perfuração pode afetar o selo que é subsequente necessário, quando um

20

25

30

revestimento auxiliar for inserido e preso ao revestimento 10. Isto é uma preocupação particularmente quando o revestimento auxiliar é para ser expandido para se prendê-lo a uma localização de montagem em recesso no fundo do
5 revestimento 10.

A presente invenção se dirige a esta preocupação com uma luva de barreira 20 mostrada nas Figuras 2 e 15. Conforme mostrado na Figura 15, a coluna de revestimento 22 tem uma seção inferior 24. Dentro da seção 24 está uma luva
10 de barreira 20 montada e definindo um espaço anular 28 que contém um material incompressível 30. Preferencialmente, o material incompressível 30 é areia suportada de forma solta, mas outros materiais podem ser usados. A finalidade do material 30 é controlar o irrompimento da luva de
15 barreira 20 e o colapso da localização de montagem em recesso 24, em resposta a um aumento nas pressões hidrostáticas, conforme a profundidade do revestimento 22 aumentar, quando ele for abaixado para sua posição inicial. A luva 20 preferencialmente é selada com fibra de vidro nas
20 extremidades 32 e 34. A luva 20 inicialmente cobre o perfil de localização 36 e a localização montada em recesso 38, a qual mais tarde servirá como a localização para a fixação de um elemento tubular, tal como um revestimento auxiliar, por uma variedade de métodos. O método preferido de
25 expansão será descrito em maiores detalhes abaixo. A luva 20 preferencialmente é um material que pode ser rapidamente perfurado, tais como plásticos ou compósitos, para se mencionarem uns poucos. Durante uma cimentação do revestimento 22, a luva 20 tem uma superfície interna 40, a
30 qual é contatada pelo cimento. Finalmente, um bujão de

agulha ou espigão limpador 42 passa através do revestimento 22 e assenta no colar de assentamento 12 (veja as Figuras 3 e 4) para deslocamento da maior parte do cimento para fora do revestimento 22 e para o espaço anular circundante. A
5 luva 20 é subseqüentemente cortada, permitindo que o material incompressível 30 escape e expondo o perfil de localização limpo 36 e a localização de montagem em recesso 38 para subseqüente afixação de um elemento tubular, conforme será descrito abaixo. A perfuração remove todos os
10 anéis de selo 45 e 46, sem danificar o revestimento 22 ou a luva de recesso 24.

O método pode ser compreendido pelo começo na Figura 3, onde o revestimento 22 é montado na posição desejada para cimentação no furo de poço 26. O conjunto inclui um
15 colar de assentamento 12 e um colar flutuante 14. O conjunto mostrado na Figura 15 está na extremidade inferior do conjunto, mas, por clareza, apenas a luva de barreira 20 é referenciada na ilustração esquemática.

A Figura 4 mostra que o cimento 48 foi deslocado pelo
20 bujão 42 se assentando sobre o colar de assentamento 12. Como resultado, o cimento 48 é empurrado através da luva 20, através da ponteira de manobra de descida 50 e para o espaço anular 52.

Na Figura 5, uma coluna de perfuração 54 com um
25 conjunto de broca 56 foi avançada através do revestimento 22 e removeu o espigão de limpeza 42 e a luva 20 para expor o recesso de localização 36 e o recesso longo 38. O material incompressível 30 é liberado e circulado para a superfície com os cortes de perfuração a partir da ação do
30 conjunto de broca 56.

A Figura 6 ilustra o alargamento da nova seção de furo de poço 58 para uma nova dimensão 60, usando-se um alargador ou uma broca RWD 62. Dependendo da natureza do conjunto de broca 56, o furo de poço 60 pode ser criado em
5 uma manobra de descida única no furo ou em múltiplas manobras. A Figura 7 mostra a perfuração de um furo de poço 60 completa e a coluna de perfuração 54 e o conjunto de broca 56 removidos do furo de poço 60 e armazenados na superfície.

10 A Figura 8 mostra uma coluna de manobra 64 que suporta um revestimento auxiliar ou um outro elemento tubular 66 em orelhas de travamento 68. O conjunto ainda compreende uma ancoragem 70 com cunhas 72 que preferencialmente são sensíveis à pressão para extensão das cunhas 72 e para se
15 permitir que elas se retraiam, quando uma pressão for removida. Também, no conjunto está uma combinação de pistão e cilindro 74 que dirige um expansor 76, em resposta a uma pressão aplicada à combinação de pistão e cilindro 74. Inicialmente, conforme ilustrado na Figura 9, uma pressão é
20 aplicada para estender as cunhas 72 e dirigir o expansor 76 para baixo, conforme ilustrado esquematicamente pelas setas 78. A extremidade superior ou o pendural de revestimento auxiliar expansível 80 do elemento tubular 66 é expandido para a localização de montagem em recesso 38 para suporte a
25 partir do revestimento 22. O expansor 76 então é avançado o suficiente para se suspender o elemento tubular 66 para o revestimento 22. Conforme ilustrado na Figura 10, quando o peso é colocado na superfície, após uma pressão inicial ser removida, as cunhas 72 foram liberadas e a combinação de
30 pistão e cilindro 74 é reengatilhada para um outro curso

para o expansor 76. As orelhas 68 se tornam escavadas e liberam sua sujeição no elemento tubular 66, conforme a combinação de pistão e cilindro for reengatilhada. A Figura 11 mostra o curso subsequente, expandindo mais o elemento tubular 66. Opcionalmente, um ou mais obturadores de furo aberto 82 podem ser usados para se fazer, finalmente, um contato de vedação no furo de poço 60 após uma expansão.

A Figura 12 ilustra a continuação do movimento do expansor em resposta a uma pressão de superfície aplicada à ancoragem 70 e à combinação de pistão e cilindro 72. Aqueles versados na técnica apreciarão que a uma magnificação de força pode ser incorporada na combinação de pistão e cilindro 72, e é possível que uma força maior possa ser aplicada ao expansor 76 no começo de cada curso, se comparado com o equilíbrio de cada curso. Estes recursos foram mostrados no Pedido U.S. co-pendente Número de Série 60/265.061, cuja data de depósito é 11 de fevereiro de 2002, e cujo conteúdo é plenamente incorporado aqui como se fosse plenamente estabelecido. Contudo, outras técnicas podem ser usadas para a expansão ou mesmo para se prender o elemento tubular 66 ao recesso longo 48 ou a uma outra localização inicialmente coberta por uma luva, tal como 20, durante uma cimentação do revestimento 22, sem se desviar da invenção.

Eventualmente, na Figura 13, a coluna de manobra 64 expande os obturadores de furo aberto 82 para um contato de vedação com o furo de poço 60, conforme ela se aproxima da ponteira de manobra de descida 84 montada próxima da extremidade inferior 86 do elemento tubular 66. Um mecanismo de sujeição 88 é mostrado esquematicamente na

extremidade inferior da coluna de expansão 64. Um contato é feito e a ponteira de manobra de descida 84 é liberada e sujeitada pelo mecanismo 88. O expansor 76 expande a extremidade inferior 86 do elemento tubular 66 o suficiente para que a ponteira de manobra de descida possa ser recuperada através dali. Quando a coluna 64 é removida do furo de poço 60 e para a superfície, ela leva com ela a ancoragem 70, a combinação de pistão e cilindro 74 e a ponteira de manobra de descida 84, deixando uma grande abertura 90 na extremidade inferior do elemento tubular 66, conforme mostrado na Figura 14. Aqueles versados na técnica apreciarão que a ponteira de manobra de descida 84 facilita a inserção do elemento tubular 66 pela apresentação de uma ponta de guia, conforme o elemento tubular for inicialmente avançado para posição, conforme mostrado na Figura 8. Opcionalmente, ela tem uma válvula nela para retenção de um fluxo para cima e para se permitir uma circulação para baixo para facilitar a inserção do elemento tubular 66. Uma remoção da ponteira de manobra de descida 84, conforme descrito acima, representa uma grande abertura na extremidade inferior do elemento tubular 66 para facilitar operações subseqüentes de perfuração ou outras técnicas de completação.

As Figuras 16 a 19 mostram o mecanismo de sujeição 88 em maiores detalhes. Ele tem um sub de topo 100 conectado na rosca 102 abaixo das orelhas 68. O sub de topo 100 é conectado a um mandril 104 na rosca 106. A ponteira de manobra de descida 84 é afixada ao elemento tubular 66 em virtude do anel 108 mantido contra uma rotação pelo pino 110, o qual se estende a partir da ponteira 84. As roscas

112 no anel 108 se encaixam em roscas 114 no elemento tubular 66. O anel 116 mantém o anel 112 em posição na ponteira 84. A ponteira 84 tem uma ranhura 118 e uma superfície de batente 120. O sub de topo 100 tem uma

5 superfície 122 que se assenta na superfície 120, conforme o mecanismo de sujeição 88 avançar com o expansor 76. Quando a superfície 122 atinge a superfície 120, o elemento tubular 66 ainda não foi expandido. O mandril 104 tem uma série de pinças de sujeição 124 que se assentam na ranhura

10 118, quando as superfícies 120 e 122 fazem contato. Quando isto acontece, conforme mostrado na Figura 16a, as pinças estão alinhadas com o recesso 126 no mandril 104, de modo que elas possam entrar no recesso 118 na ponteira 84. O mandril 104 tem um anel 128 mantido por pinos de

15 cisalhamento 130. Quando uma força para baixo é aplicada à ponteira 84 através do contato entre as superfícies 120 e 122, as roscas 112 e 114 cisalham e a ponteira 84 cai e é capturada no anel 128. Neste ponto, mostrado na Figura 17a, uma superfície 132 no mandril 104 suporta pinças 124 na

20 ranhura 118. A ponteira 84 agora está capturada pelo mandril 104. Conforme o mandril 104 se move para baixo em tandem com o expansor 76, o elemento tubular 66 é expandido para o fundo. Após isso, o expansor 76 e o mecanismo de sujeição 88 e a ponteira afixada 84 podem ser todos

25 removidos para a superfície, conforme mostrado na Figura 18a. Se, por qualquer razão, a ponteira 84 falhar em se liberar do elemento tubular 66 ou ficar agarrada no caminho para a saída para a superfície, um puxão da coluna 64 cisalha os pinos 130, permitindo que as pinças 124 se

30 tornem não suportadas, conforme a superfície 134 for

apresentada ao recesso oposto 118, conforme mostrado na Figura 19a. Aqueles versados na técnica apreciarão que outros dispositivos podem ser usados para aprisionamento da ponteira 84, conforme o expansor 76 avançar. A capacidade de remoção da ponteira 84 é vantajosa, já que remove a necessidade de remoção por desbaste e ainda reduz o risco de a ponteira 84 simplesmente girar, em resposta a um esforço de remoção por desbaste, uma vez que ela não seja mais impedida de girar pelo elemento tubular agora expandido 66.

Aqueles versados na técnica apreciarão, agora, as vantagens dos aspectos descritos acima da presente invenção. A luva 20 isola uma localização de montagem subsequente para o elemento tubular 66 no revestimento 22 de uma contaminação com o cimento 48 usado na instalação do revestimento 22. Assim, independentemente do método de afixação selada entre o elemento tubular 66 e o revestimento 22, há uma garantia maior que o suporte de vedação apropriado seja obtido, sem preocupação de que o cimento possa ter entupido a localização de montagem. O conjunto incluindo a luva 20 é compatível com mudanças na pressão hidrostática resultante do avanço do revestimento 22 poço abaixo. Na conclusão da expansão ou de outra técnica para se fixar o elemento tubular 66 ao revestimento 22, a extremidade inferior do elemento tubular 66 é deixada aberta, conforme a ponteira de manobra de descida 84 for recuperada.

Em certas jurisdições ou com certos operadores, apenas tentar selar em torno do revestimento auxiliar expandido 66 com obturadores externos 82 não é adequado e há um desejo

de se adequar aos regulamentos locais e prover uma
completação de monofuro com a capacidade de se cimentar o
revestimento auxiliar expandido. A modalidade preferida
desta invenção permite que essa cimentação ocorra e a
5 expansão e o processo de cimentação para o revestimento
auxiliar ocorram em uma ou duas manobras. Em uma comparação
da ponteira de revestimento da Figura 15 com aquela da
Figura 20, pode ser visto que elas são as mesmas, mas a
versão da Figura 20 tem um recurso adicional de uma válvula
10 de luva corrediça 200 ilustrada na posição fechada na
Figura 20. A localização de montagem em recesso 202 é
coberta por uma luva de barreira 204 cuja posição é mantida
com um ou mais centralizadores 206. Um material de
enchimento incompressível ou fluido 208 inicialmente ocupa
15 o volume atrás da luva de barreira 204 e dentro da
localização de montagem em recesso 202, o volume entre a
luva externa 210 e a luva em recesso 209, e o volume acima
da ponta de guia 207 e entre a luva externa 210 e a luva de
barreira 204. Este volume contínuo contendo um material de
20 enchimento ou fluido 208 será manobrado para descer sem uma
pressão aplicada. Conforme a ponteira é manobrada para
descer no furo, a pressão hidrostática dentro da luva de
barreira 204, abaixo da ponta de guia 207, e fora da luva
externa 210 aumentará como uma pressão de colapso sobre os
25 itens que definem o volume. Os discos de explosão 203 podem
ser incluídos na ponta de guia 207 para se permitir uma
comunicação entre o volume contendo o material de
enchimento ou fluido 208 e o furo de poço em que a ponteira
está sendo manobrada para descer, após uma certa pressão
30 diferencial ser atingida. Esta comunicação equaliza a

pressão removendo as forças de colapso. Durante uma equalização, um fluido de furo de poço pode entrar no material de enchimento ou no volume de fluido e co-existir com o material de enchimento ou volume 208. Para a manobra

5 de descida, a válvula de luva corrediça 200 preferencialmente é fechada, ao invés de estar na posição aberta mostrada na Figura 20, mas qualquer posição pode ser usada, porque o espaço ocupado pelo material de enchimento 208 é isolado, de modo que nenhum fluxo possa ocorrer,

10 contudo, enquanto o revestimento afixado à conexão 212 estiver sendo cimentado. O cimento não deve entrar através dos discos de explosão 203, já que o volume é de pressão equalizada e capturado a partir do fluxo. Após o revestimento ser cimentado, uma broca é inserida para o

15 corte do conjunto de proteção da luva 204, dos centralizadores 206 e de partes da ponta de guia 207, conforme descrito na Figura 21A. O material de enchimento ou fluido 208 é removido para a superfície com uma circulação. A ponta e o furo de poço abaixo dela então são

20 alargados e a condição descrita na Figura 21B é obtida. A perfuração e o alargamento são continuados para se estender o furo de poço para a aceitação da nova seção de elemento tubular 218. Na Figura 21B, a válvula de luva corrediça 200 é exposta como o é a localização de montagem em recesso

25 202. A janela 214 está fechada e a seta 216 indica que nenhum fluxo através dali é possível. A Figura 22 mostra a próxima seção de elemento tubular 218 em posição e expandida para a localização de montagem em recesso 202 e além. Conforme mostrado na Figura 23, o conjunto para se

30 fazer esta expansão pode incluir uma combinação de uma

ancoragem e de um cursor ("stroker") mostrados esquematicamente em 220, que é conectado a um expansor 222 que pode ser de qualquer número de projetos diferentes. Conforme mostrado na Figura 20, a válvula de luva corrediça 5 200 tem uma ranhura 224 que preferencialmente é encaixada antes da expansão do topo do revestimento auxiliar expandido ou do pendural de revestimento auxiliar expansível por um conjunto de pinça localizado na ferramenta de cursos 220 que opera de forma bidirecional, 10 de modo que na manobra de descida com o revestimento auxiliar 218, o cursor 220, a pinça possa prover uma indicação de confirmação de um peso de tração excessiva ou de colocação que o revestimento auxiliar está na localização apropriada para a expansão de seu topo dentro 15 da localização de montagem em recesso 202. A coluna tubular 218 preferencialmente não tem obturadores externos para vedação do espaço anular 228 que se estende em torno dela. Conforme mostrado na Figura 24, é possível que uma ponta de guia 230 seja manobrada no fundo do revestimento auxiliar 20 expansível e recuperada após a expansão por uma ferramenta de recuperação 226 no fundo da coluna de expansão.

As Figuras 25 a 29 ilustra um método de segunda manobra de cimentação do revestimento auxiliar expandido. Um retentor de cimento 234 é manobrado para descer em uma 25 coluna de trabalho 236 abaixo de uma ferramenta de deslocamento 232. Em primeiro lugar, o retentor de cimento 234 é para ser colocado no fundo do revestimento auxiliar 218. Neste ponto, quaisquer testes de pressão podem ser realizados para se confirmar que o retentor de cimento 234 30 esteja apropriadamente regulado conforme a válvula 200 for

fechada. Em seguida, conforme mostrado na Figura 26, a ferramenta de manobra 235 para o retentor de cimento 234 é liberada e a coluna de trabalho 236 é manobrada poço acima. Conforme a ferramenta de deslocamento 232 passa através da
5 válvula, um conjunto de pinça similar se encaixa na ranhura 224. Com esta indicação, um peso é regulado e a coluna de perfuração é girada para a direita. Orelhas carregadas por mola na ferramenta de deslocamento 232 se encaixam em fendas na válvula de luva corrediça 200, fazendo com que a
10 válvula de luva corrediça 200 se desenrosque, abrindo-a. Uma vez que a válvula de luva corrediça 200 tenha sido aberta, a coluna de trabalho 236 é manobrada poço abaixo reencaixando a ferramenta de manobra de retentor de cimento 235 no retentor de cimento 234. Conforme mostrado na Figura
15 27, o cimento 237 é enviado através da coluna de trabalho 236, da ferramenta de deslocamento 232, da ferramenta de manobra de retentor de cimento 235 e do retentor de cimento 234 e para o espaço anular 228 em torno da coluna tubular 218. Os fluidos de furo de poço 239 deslocados pelo cimento
20 bombeado a partir do espaço anular 228 passam através da válvula de luva corrediça 200. Na Figura 28, a ferramenta de deslocamento 232 está localizada na válvula de luva corrediça 200 e força a luva corrediça 200 a fechar no caminho de saída, aprisionando o cimento 237 no espaço
25 anular 228. A Figura 29 mostra uma manobra separada na qual o retentor de cimento 234 é removido por desbaste por uma broca de perfuração 244, antes de se continuar com a perfuração da próxima seção de furo.

Ainda uma outra opção é que a válvula de luva
30 corrediça 200 esteja localizada no topo da coluna de

revestimento auxiliar expandido 218, imediatamente abaixo da seção montada 231. Este arranjo é mostrado na Figura 30. Esta válvula de luva corrediça 200 seria expandida juntamente com a coluna de revestimento auxiliar 218, da qual faz parte, para se permitir um desvio tão grande quanto o do revestimento original acima dele. Uma vez expandido, ele seria operado, conforme mencionado acima, e todos os métodos de cimentação discutidos neste pedido poderiam ser aplicados.

Um método de manobra da coluna de revestimento auxiliar expansível 218, montagem da seção superior da coluna de revestimento auxiliar 218 à localização de montagem em recesso 202 através de uma expansão, continuação da expansão da coluna de revestimento auxiliar inteira 218, colocação de um retentor de cimento 234 no fundo da coluna de revestimento auxiliar expandido 218, abertura de uma válvula de luva corrediça 200 para o retorno dos fluidos de furo de poço deslocados 239 a partir do espaço anular 228, bombeamento de cimento 237 para o espaço anular, e fechamento da válvula de luva corrediça 200 em uma manobra é ilustrado nas Figuras 31 a 35. A diferença primária entre este método e aquele detalhado acima e nas Figuras 25 a 29 é que o retentor de cimento 234 é manobrado na descida na mesma manobra que o revestimento auxiliar 218 e as ferramentas de expansão 220. A Figura 31 ilustra um revestimento auxiliar 218 que foi enviado e montado na localização de montagem em recesso 202 com a ponteira de guia 230 e o retentor de cimento 234 já no lugar como um dispositivo combinado 246. Assim que o revestimento auxiliar expansível 218 esteja montado e um

comprimento adequado tenha sido expandido, a válvula de luva corrediça 200 pode ser aberta, conforme discutido acima, pela ferramenta de deslocamento 232. A ferramenta de expansão 220 então retorna para expandir a coluna de revestimento auxiliar 218. Quando a ferramenta de expansão 220 toca no dispositivo 246, conforme mostrado na Figura 32, o cimento 237 pode ser bombeado a partir da superfície através da coluna de expansão 236 que se estende para a superfície. Conforme descrito previamente, o fluido de furo de poço deslocado 239 a partir da cimentação agora passa através da luva corrediça 200 e para a superfície através do espaço anular 240. A Figura 33 mostra o cimento 237 bombeado para o espaço anular 228. A Figura 34 mostra a coluna de expansão 236 removida, o que resulta no fechamento da válvula de luva corrediça 200. O dispositivo 246 foi deixado no furo de poço para uma manobra subsequente com a ferramenta de desbaste ("mill") ou broca 244, conforme mostrado na Figura 35.

As Figuras 36 e 37 ilustram formas alternativas para o envio de uma ponteira de cimentação 268 para a extremidade inferior de um revestimento auxiliar 270. Na Figura 36, a ponteira 268 é enviada com o revestimento auxiliar 270 e se assenta no ou próximo de seu fundo, durante a expansão com o expansor 272. Eventualmente, um dispositivo de sujeição 274 se encaixa na ponteira 268, para se permitir que ela passe fluidos de poço, no caso de cimento sendo enviado para o espaço anular 276. Após uma quantidade pré-medida de cimento ser enviada, o dispositivo de sujeição é elevado para se fazer parar o cimento no espaço anular 276 de chegar ao revestimento auxiliar 270. Esta técnica é

ilustrada nas Figuras 38 a 40. Na Figura 38, as setas 278 indicam fluidos de poço deslocados do bombeamento de cimento representado pela seta 280 através das janelas 262. O cimento é enviado para baixo pela coluna 282 e com a ajuda de um dispositivo desviador conhecido na técnica se permite que o cimento 280 vá abaixo pelo espaço anular 270. Após uma quantidade pré-medida de cimento ter sido enviada para o espaço anular 270, o expansor 272 é capturada, fechando-se as passagens na ponteira 268, conforme mostrado na Figura 39. A ponteira 268 é cortada ou desbastada mais tarde, conforme mostrado, com uma broca ou uma ferramenta de desbaste 286. O furo então pode ser perfurado mais profundidade e expandido no diâmetro com o alargador 288. Embora a introdução de cimento no topo do revestimento auxiliar tenha sido descrita, aqueles versados na técnica apreciarão que um cimento pode ser bombeado para baixo através da ponteira 268 e um fluido de poço deslocado para fora por aberturas, tais como 258 ou 262, como uma técnica alternativa para a cimentação.

A Figura 41 mostra o elemento tubular ou revestimento auxiliar expansível 300 enviando um dispositivo de isolamento de cimento 302 localizado próximo da extremidade inferior e dentro do revestimento auxiliar 300. A Figura 42 é a mesma, exceto pelo fato de que o dispositivo de isolamento de cimento está se estendendo além da extremidade inferior do revestimento auxiliar 300. Na Figura 43, o revestimento auxiliar 300 é expandido pelo conjunto de expansor 304, e a expansão progrediu para próximo da extremidade do revestimento auxiliar. Na Figura 44, o dispositivo de isolamento de cimento é capturado,

conforme o conjunto de expensor 304 termina a expansão saindo através da extremidade do revestimento auxiliar 300. Na Figura 45, o conjunto de expensor 304 é elevado posicionando o dispositivo de isolamento de cimento 302 em contato de vedação com o revestimento auxiliar 300. Na

5 contato de vedação com o revestimento auxiliar 300. Na Figura 46, o cimento 305 é bombeado através da coluna 308 e do conjunto de expensor 304 para o espaço anular 310. Após um envio de cimento, o conjunto de coluna e de expensor 304 é removido e uma ferramenta de desbaste 312 é manobrada

10 para descer no revestimento auxiliar 300 para remover o dispositivo de isolamento de cimento 302. O conjunto de isolamento de cimento pode empregar um selo atuável 314, que pode ser energizado por pressão ou mecanicamente ou de outras formas, para a formação de um selo contra a parede

15 interna do revestimento auxiliar 300, quando colocado de volta dentro dele. A capacidade de se levar o dispositivo 302 diretamente através do revestimento auxiliar 300 permite que o conjunto de expensor 304 fique livre através dali até a extremidade do revestimento auxiliar 300 na

20 expansão dele. O selo atuável 314 então permite que o dispositivo 302 forme um selo contra o revestimento auxiliar agora aumentado 300. O dispositivo 302 pode ser feito de metais macios ou de materiais não metálicos, para se encurtar o tempo de desbaste mostrado na Figura 47. A

25 vantagem do envio do dispositivo 302 abaixo do revestimento auxiliar 300 é que ele pode ser maior, de modo que, após uma expansão do revestimento auxiliar 300 e o dispositivo 302 precisar ser levado de volta para um contato de vedação no revestimento auxiliar, o espaço para a formação de uma

30 ligação seja muito menor. O dispositivo 302 pode ser

configurado para permitir que um fluido passe através dali em uma ou em ambas as direções durante uma manobra de descida, para facilitar uma inserção. Embora o elemento tubular 300 seja referido como um revestimento auxiliar, 5 outras estruturas envolvendo aberturas, tais como telas ou revestimentos auxiliares com fendas ou revestimento também podem ser usados no método descrito. As Figuras 41 a 47 ilustram um sistema de envio, expansão e cimentação de uma manobra.

10 A exposição precedente e a descrição da invenção são ilustrativas e explicativas, e várias mudanças de tamanho, formato e materiais, bem como nos detalhes da construção ilustrada, podem ser feitos, sem se desviar do espírito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de completação, caracterizado pelo fato de compreender:

o envio de uma ponteira de cimentação (268) com um
5 elemento tubular (66) a ser expandido;

manobra de um conjunto de expansor (304) através do referido elemento tubular (66);

encaixe da ponteira de cimentação (268) com o referido conjunto de expansor (304) avançando;

10 cimentação do elemento tubular expandido através da referida ponteira de cimentação (268).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

o avanço do referido conjunto de cimentação através do
15 referido elemento tubular (66), conforme o referido conjunto de expansor (304) sair do referido elemento tubular (66).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

20 inicialmente o envio da referida ponteira (268) dentro do referido elemento tubular (66) a ser expandido.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

25 inicialmente o envio da referida ponteira (268) abaixo do referido elemento tubular (66) a ser expandido.

5. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender:

o reposicionamento da referida ponteira de cimentação (268) no elemento tubular (66) após a referida manobra do
30 referido conjunto de expansor (304).

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de compreender:

5 a formação de um selo (314) entre a referida ponteira de cimentação (268) reposicionada e o referido elemento tubular (66).

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de compreender:

a atuação de um selo (314) para a realização da referida vedação.

10 8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

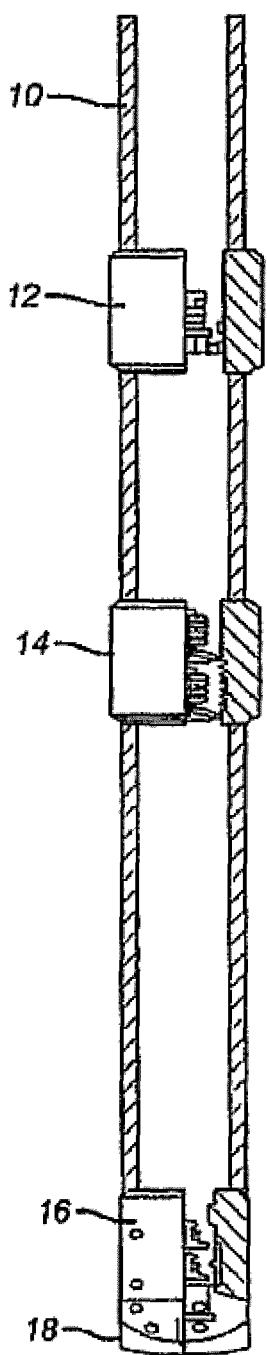
o envio de uma ponteira de manobra de descida (50, 84) com o referido elemento tubular (66) a ser enviado;

15 o encaixe de ambas a referida ponteira de cimentação (268) e a referida ponteira de manobra de descida (50, 84) com o referido conjunto de expansor (304); e

a cimentação através de ambas a referida ponteira de cimentação (268) e a referida ponteira de manobra de descida (50, 84).

20 9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de compreender:

a remoção por desbaste de ambas a referida ponteira de cimentação (268) e a referida ponteira de manobra de descida (50, 84), após a referida cimentação.



(Técnica Anterior)

FIG. 1

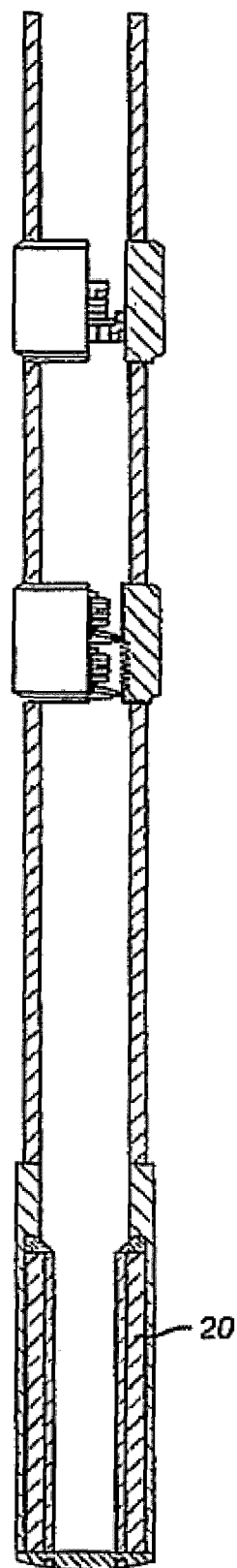


FIG. 2

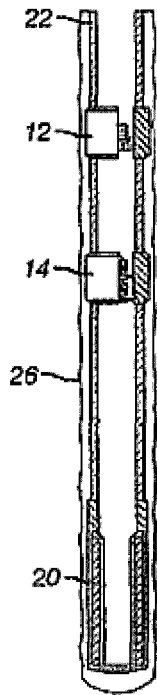


FIG. 3

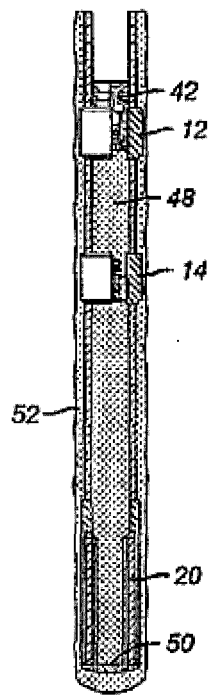


FIG. 4

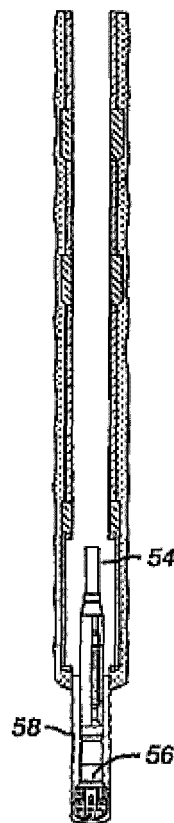


FIG. 5

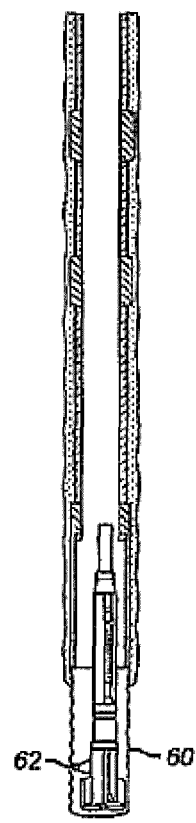


FIG. 6

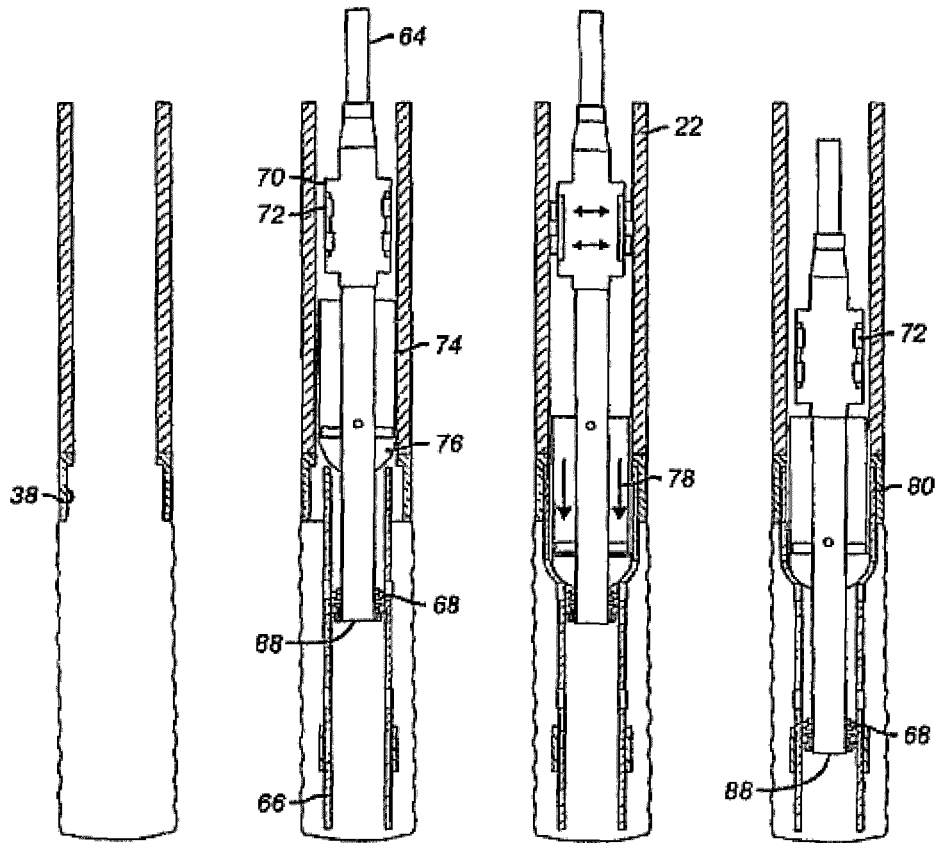


FIG. 7

FIG. 8

FIG. 9

FIG. 10

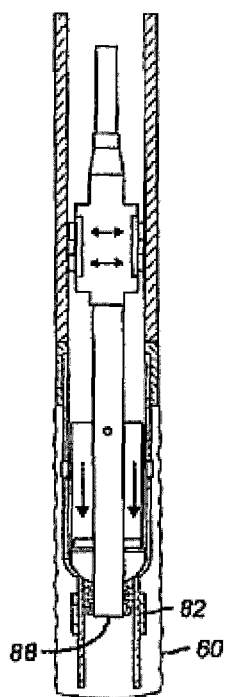


FIG. 11

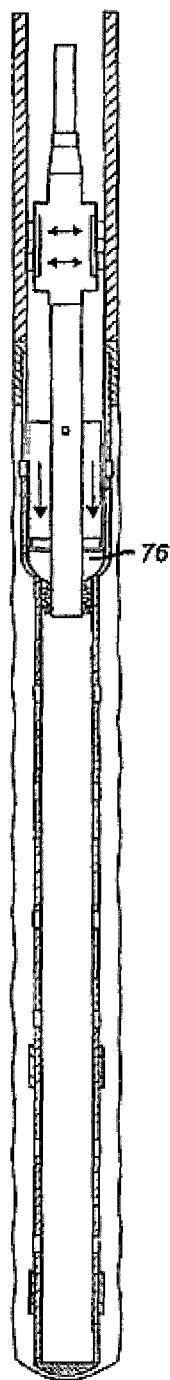


FIG. 12

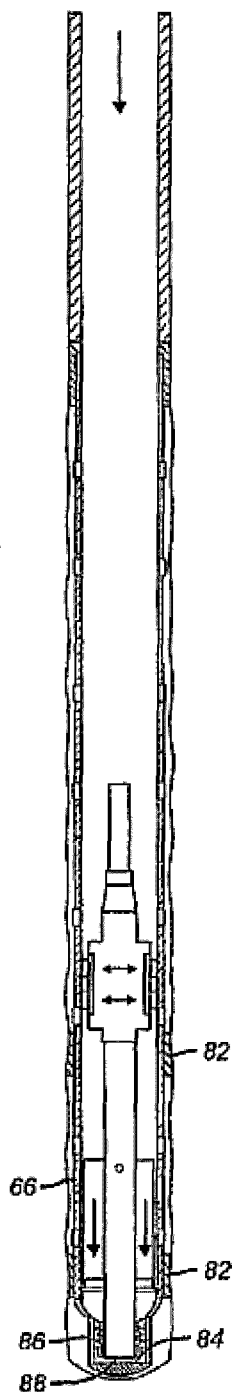


FIG. 13

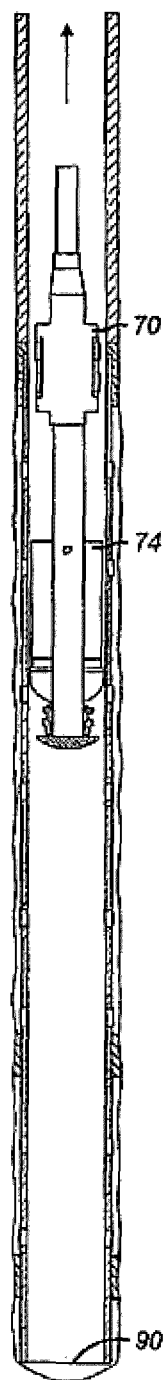
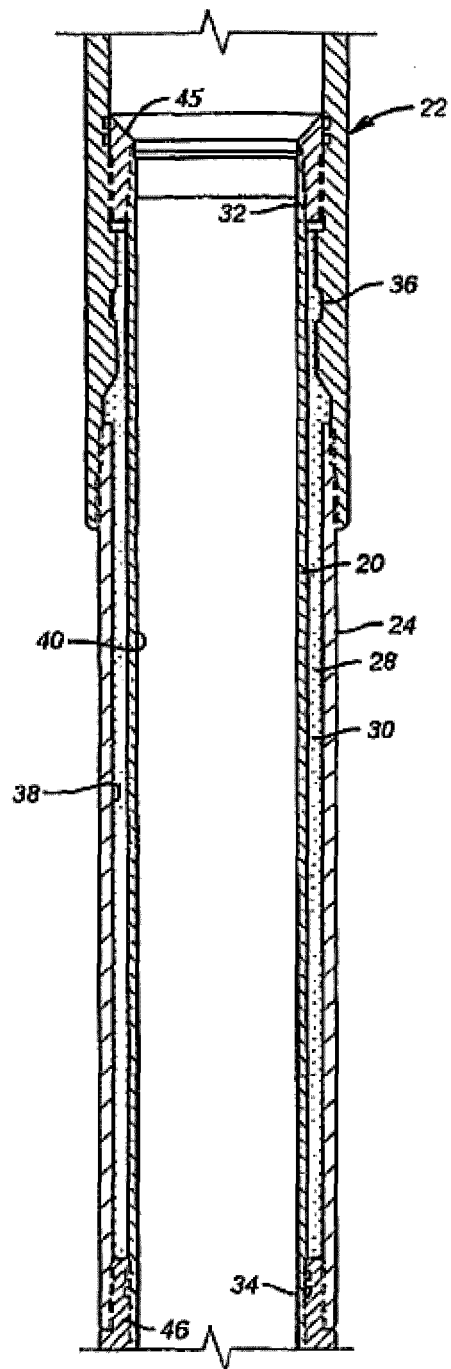


FIG. 14

**FIG. 15**

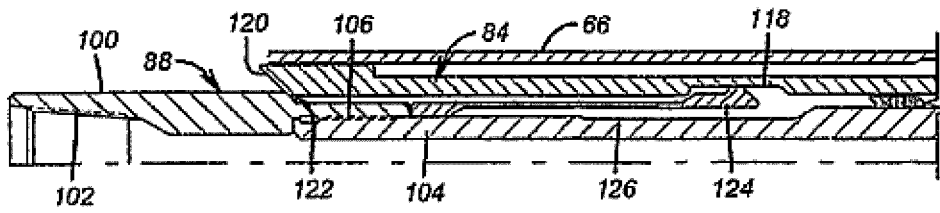


FIG. 16a

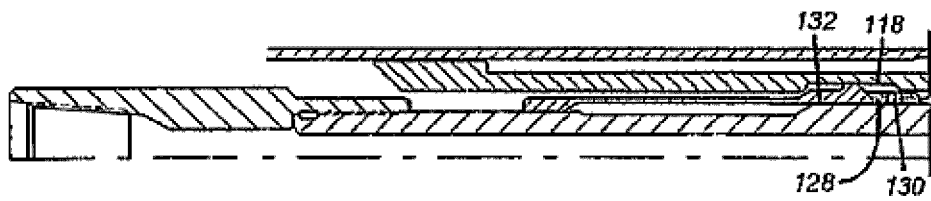


FIG. 17a

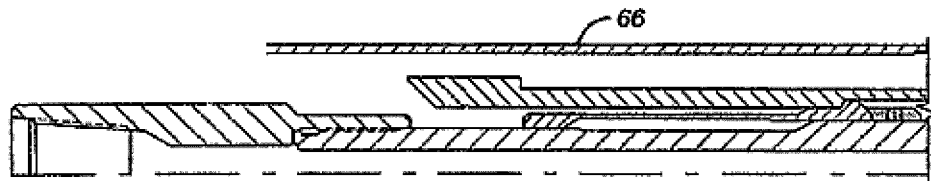


FIG. 18a

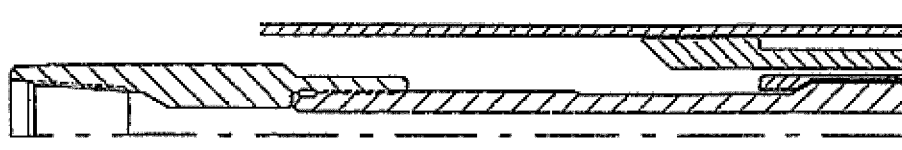


FIG. 19a

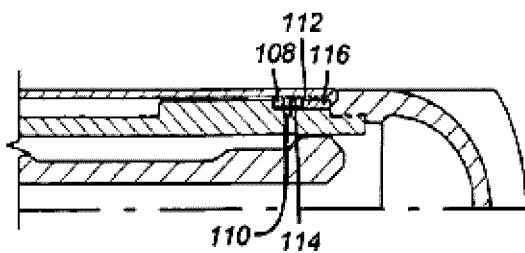


FIG. 16b

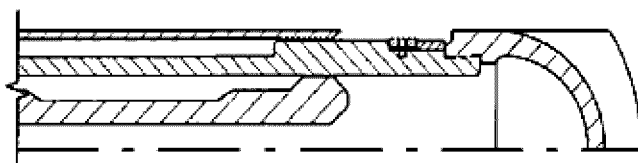


FIG. 17b

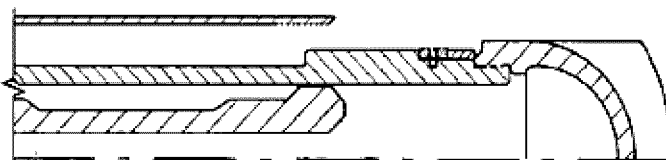


FIG. 18b

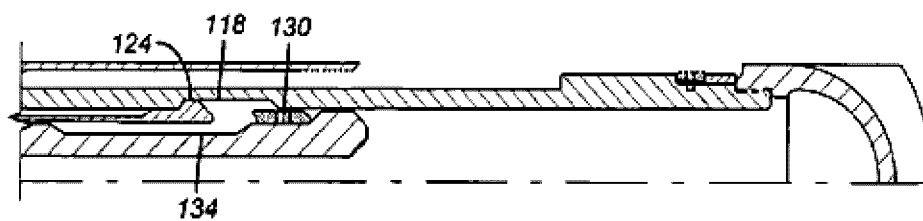


FIG. 19b

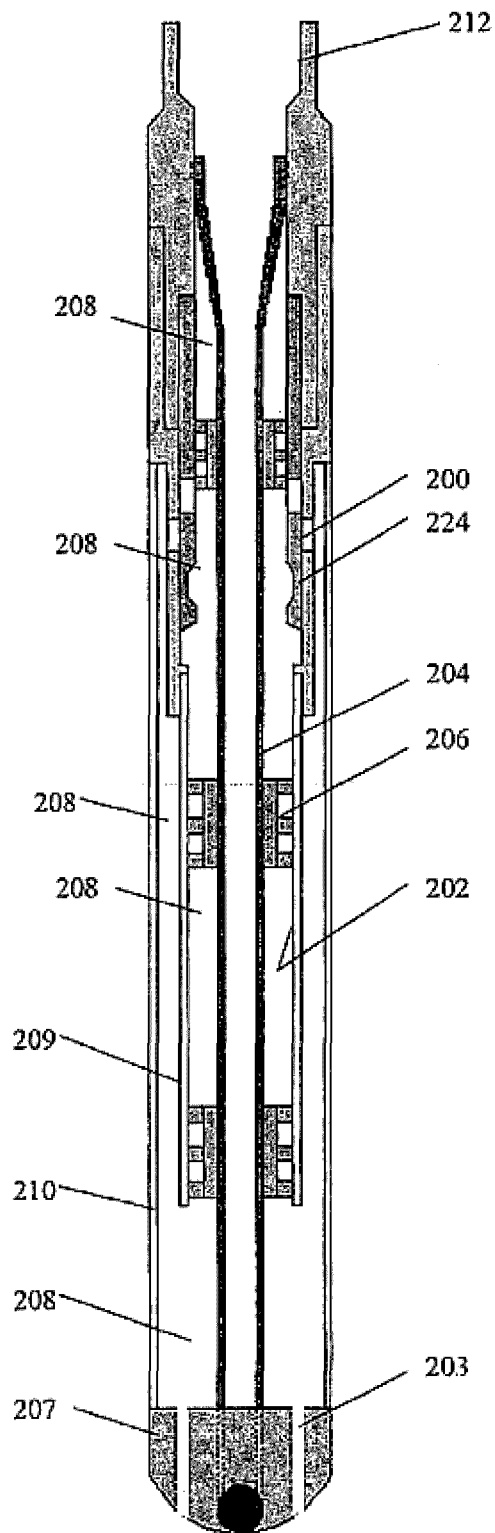
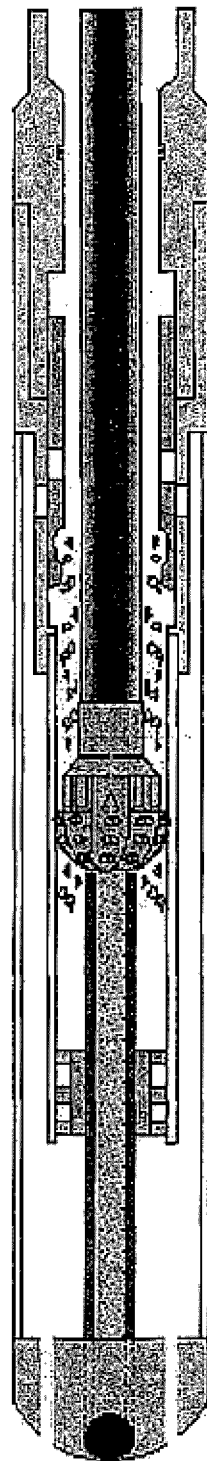


Figura 20



Cimento em
espaço anular e
em torno da
ponteira
também

Figura 21A

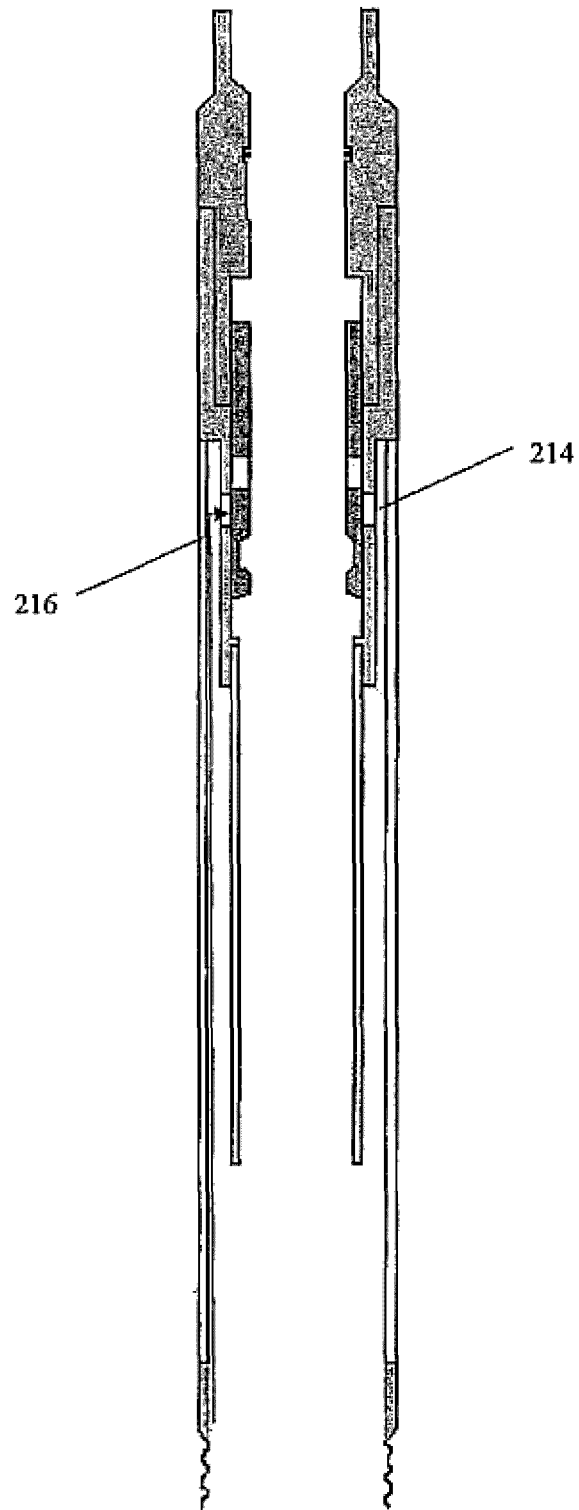


Figura 21B

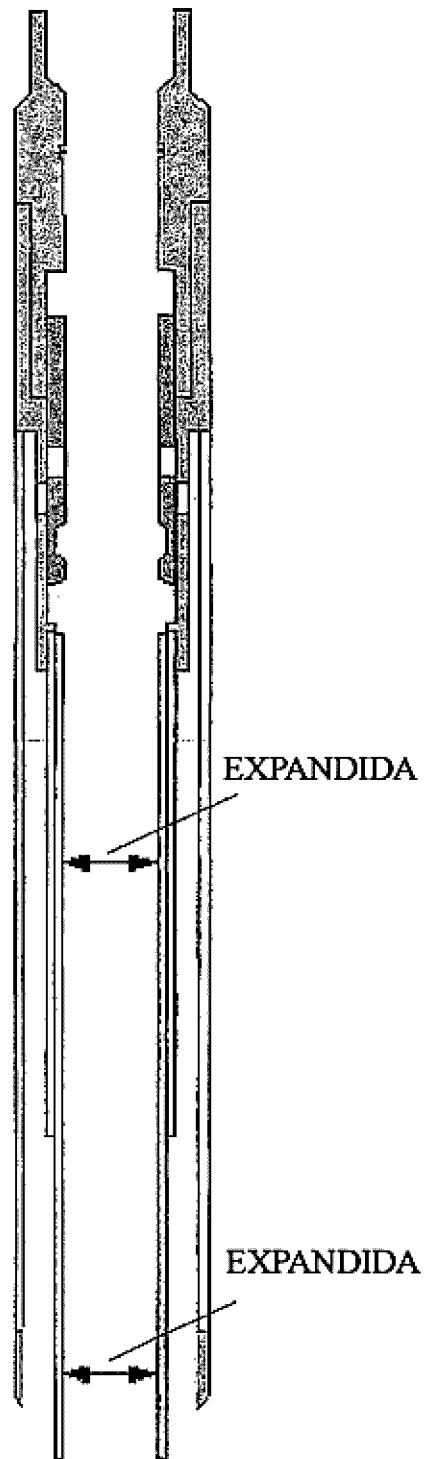


Figura 22

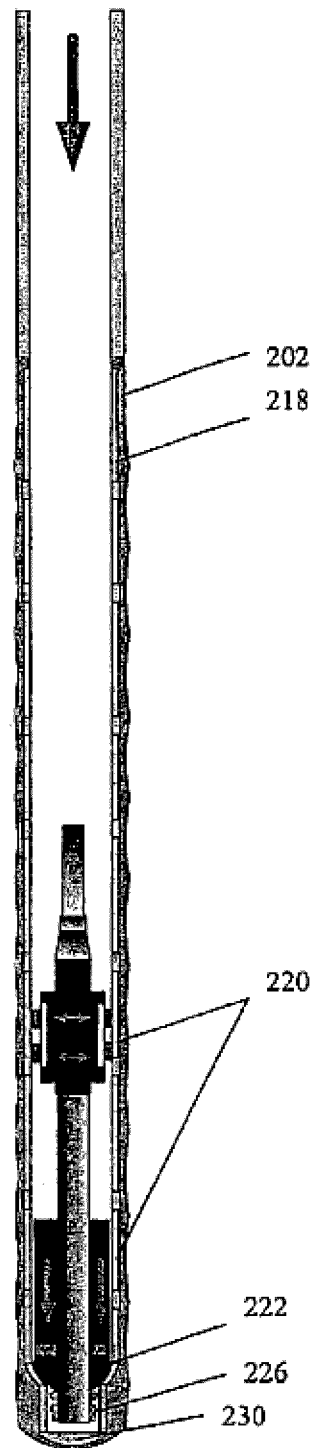


Figura 23

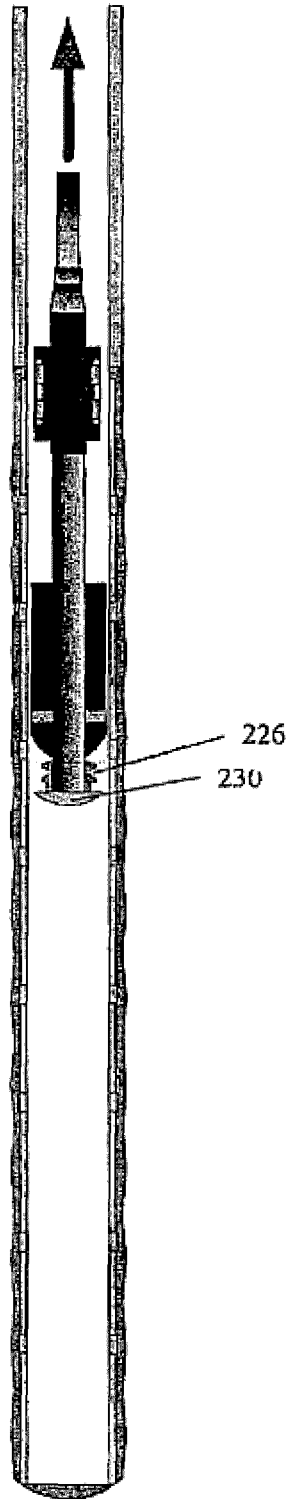


Figura 24

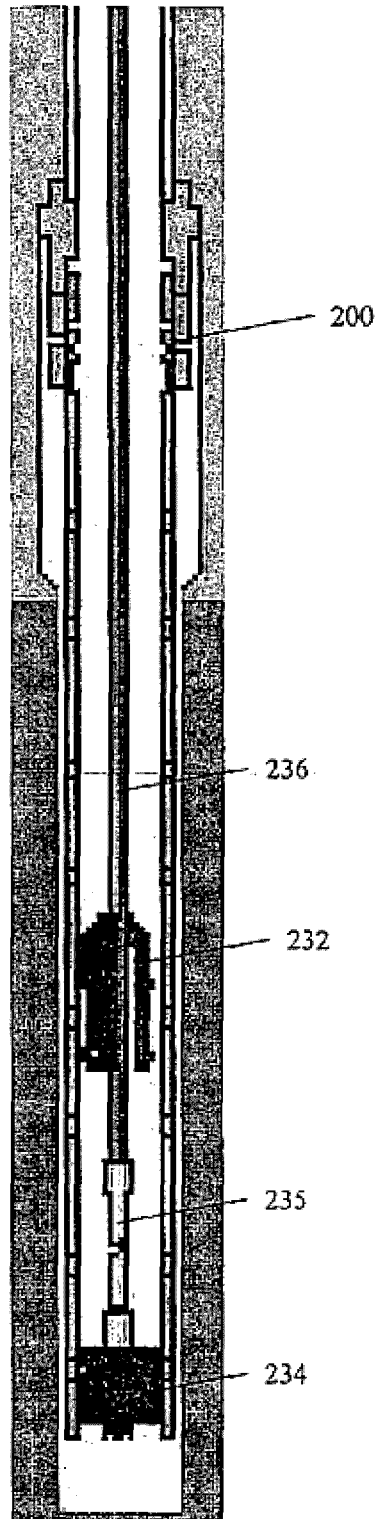


Figura 25

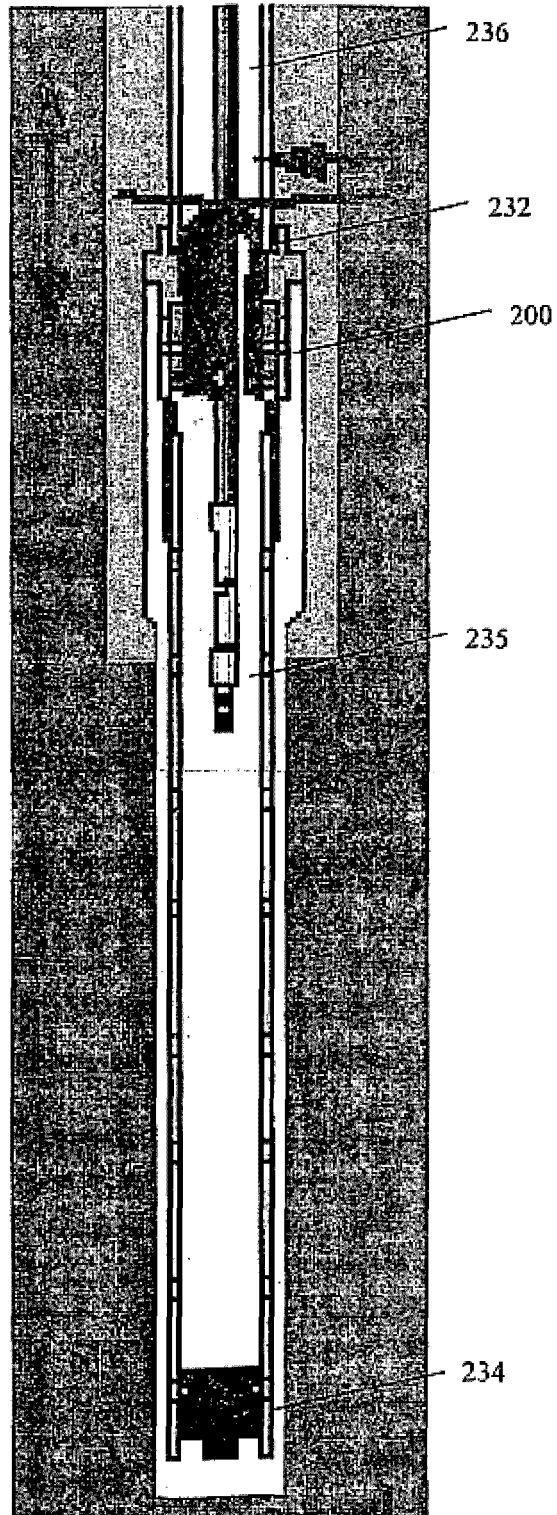


Figura 26

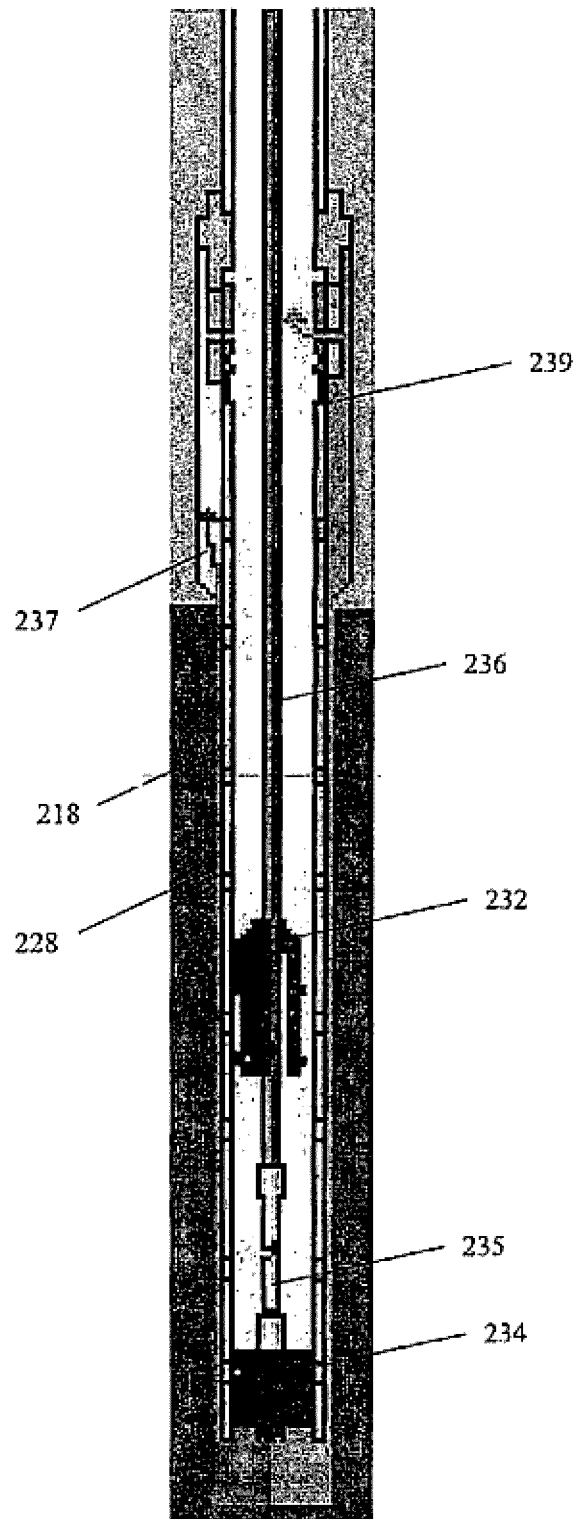


Figura 27

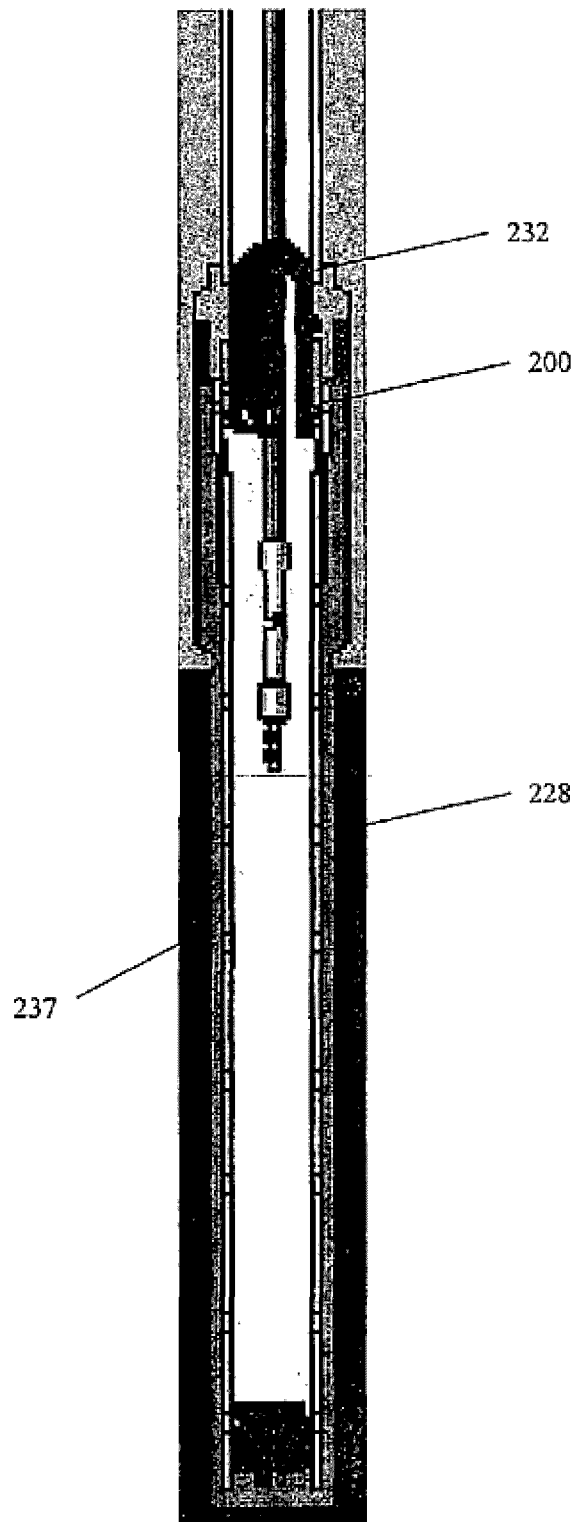


Figura 28

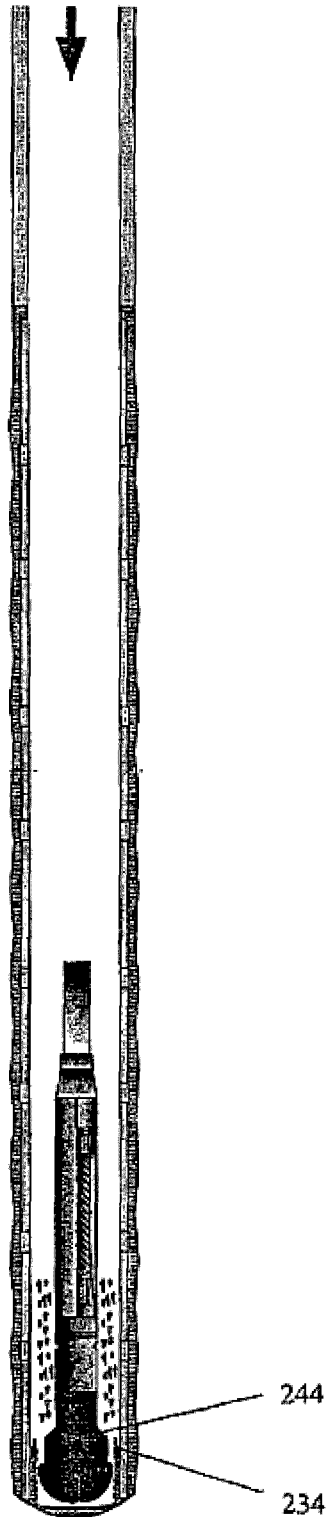


Figura 29

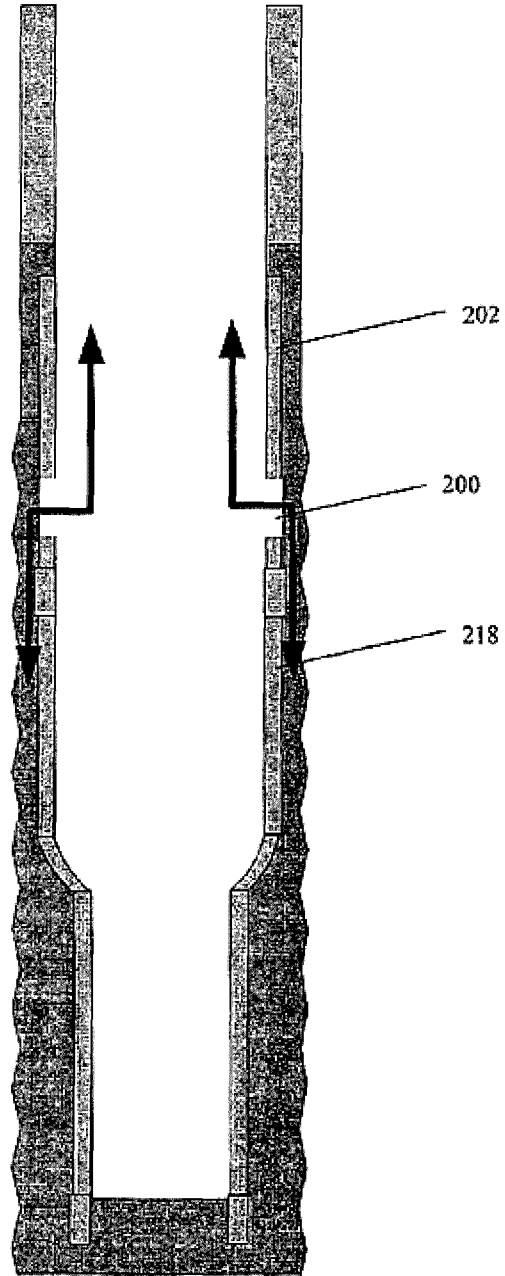


Figura 30

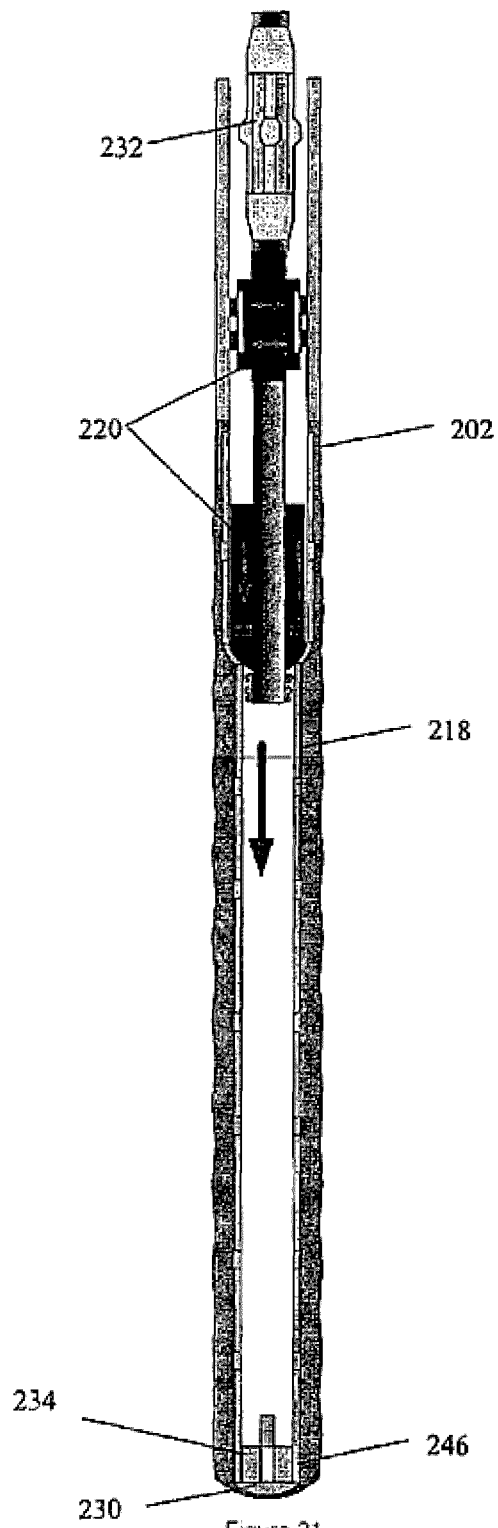


Figura 31

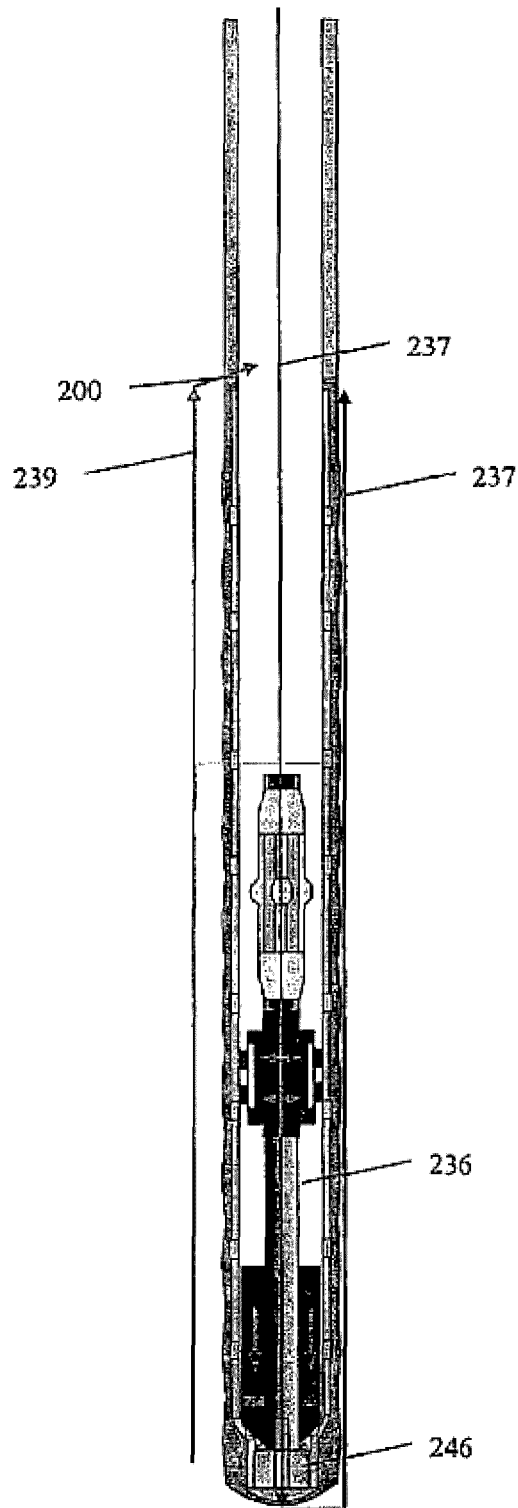


Figura 32

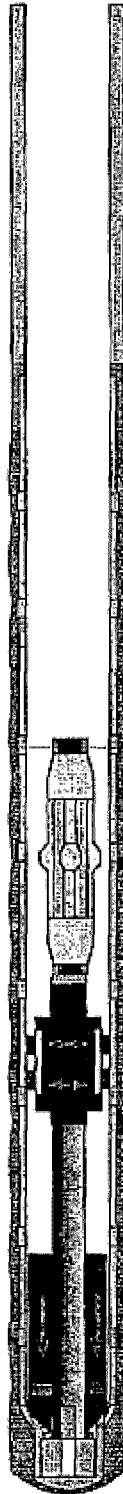


Figura 33



Figura 34



Figura 35

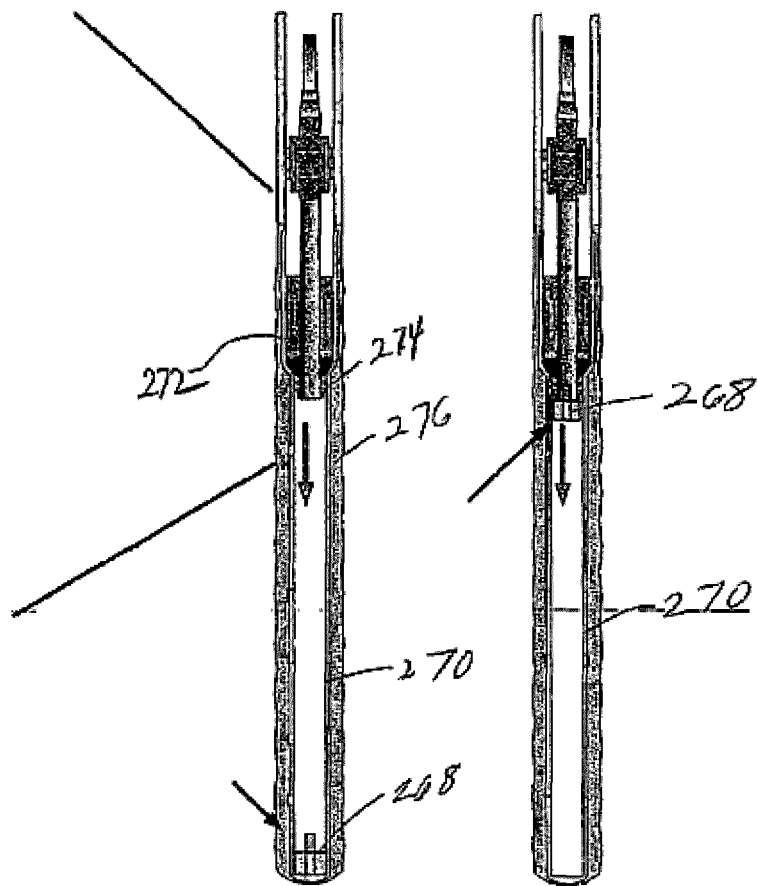


Fig 30

Fig# 37

