



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

(21) PI 0719073-5 A2



(22) Data de Depósito: 12/11/2007
(43) Data da Publicação: 20/05/2014
(RPI 2263)

(51) Int.Cl.:
E21B 21/08

(54) Título: CONJUNTO PARA CONTROLE DE PRESSÃO AO SE PERFURAR O SUBSOLO PARA LOCALIZAR OU PRODUZIR HIDROCARBONETOS, E, MÉTODO PARA CONTROLE DE PRESSÃO AO SE PERFURAR EM UMA FORMAÇÃO COM PRESSÃO DA FORMAÇÃO ELEVADA IMPREVISÍVEL

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 23/11/2006 NO 20065403

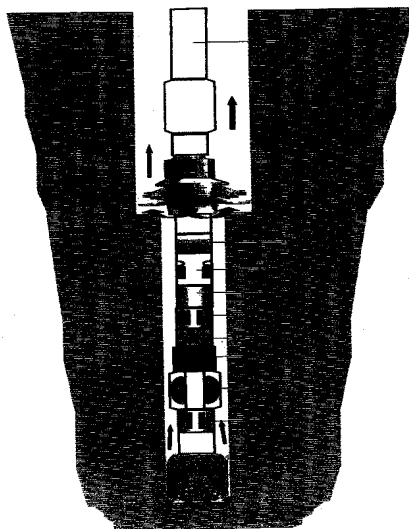
(73) Titular(es): Statoilhydro Asa

(72) Inventor(es): Rolf Dirdal

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT NO2007000399 de 12/11/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/063072de 29/05/2008



“CONJUNTO PARA CONTROLE DE PRESSÃO AO SE PERFURAR O
SUBSOLO PARA LOCALIZAR OU PRODUZIR HIDROCARBONETOS,
E, MÉTODO PARA CONTROLE DE PRESSÃO AO SE PERFURAR EM
UMA FORMAÇÃO COM PRESSÃO DA FORMAÇÃO ELEVADA
5 IMPREVISÍVEL”

Campo técnico

A presente invenção refere-se a perfuração para localizar ou
produzir hidrocarbonetos fluidos. Mais precisamente, a invenção refere-se a
um conjunto para o controle de pressão quando perfurando o subsolo para
10 localizar ou produzir hidrocarboneto e a um método para o qual o conjunto é
usado. O conjunto é geralmente de uso na situação onde a pressão do poço
não pode ser controlada unicamente com a ajuda de circulação do fluido de
perfuração e pela alteração da densidade de fluido, como em ao perfurar em
uma formação com pressão da formação elevada imprevisível, por meio do
15 que a densidade de fluido de perfuração não pode ser adequadamente
aumentada para controlar a pressão da formação elevada sem fraturar a
formação a nível mais raso da parte aberta do poço.

Fundamentos da invenção e descrição da técnica anterior

Quando perfurando em poços para localizar ou produzir óleo e
20 gás, uma broca de perfuração, que é acoplada à extremidade de uma coluna de
perfuração compreendendo seções da tubulação unidas, é usada. A broca de
perfuração é girada de encontro à formação durante a perfuração, enquanto os
fluidos ou a lama de perfuração são bombeados para a coluna de perfuração.
Os fluidos de perfuração descem pela coluna de perfuração, saem pela broca
25 de perfuração e sobrem em direção à superfície através de um segmento
circular criado entre a coluna de perfuração e o furo aberto; ou para outras
partes do poço, entre a coluna de perfuração e o revestimento, que é
cimentado à formação. A broca de perfuração é normalmente girada
juntamente com a coluna de perfuração a partir da superfície, enquanto a

coluna de perfuração é estirada apropriadamente, com peso adequado aplicado à formação pela broca de perfuração. O fluido de perfuração circulante serve como lubrificante e ajuda na remoção de sólidos junto à broca (cortes) do interior do furo, bem como, meios de controlar a pressão na formação que está sendo perfurada. É vital que a densidade do fluido de perfuração seja tal que a pressão da formação possa ser controlada, de modo que o fluido de formação não escoe incontrolavelmente para o poço.

Caso uma camada da formação com pressão da formação elevada imprevisível seja encontrada, então a densidade dos fluidos de perfuração no poço deve ser aumentada para controlar a elevada pressão da formação imprevisível. Isto pode ser obtido com o uso do equipamento para fechar o segmento circular entre a coluna de perfuração e a formação, na base, a um nível imediatamente acima da formação com a alta pressão imprevisível, e combinada com abrindo uma passagem para comunicação fluida da coluna de perfuração para o segmento circular acima do fechamento do segmento circular, e equipamento para fechar a comunicação do fluido através da coluna de perfuração para/de o segmento circular em um nível abaixo do fechamento do segmento circular. O fechamento do segmento circular é feito tipicamente por meio de um obturador, que é um dispositivo inflável que pode ser inflado reversivelmente por meio hidráulico ou de alguma outra maneira. A comunicação fluida entre a coluna de perfuração e o segmento circular acima do obturador é obtida tipicamente por meio de uma válvula da circulação, que pode ser aberta para prover uma comunicação fluida entre a coluna de perfuração e o segmento circular. Em um nível inferior na coluna de perfuração, uma válvula de fechamento pode ser instalada. Por meio das mencionadas ferramentas, é possível circular fluido de perfuração com densidade mais elevada no segmento circular, acima da válvula de segurança e, conseqüentemente, ser capaz de equilibrar a pressão do fluido de perfuração em relação à pressão da formação elevada imprevisível. Uma vez

que um desequilíbrio dos fluidos em relação à pressão da formação seja atingido, a válvula da circulação pode ser fechada, o obturador pode ser contraído de modo que o segmento circular seja aberto, a válvula de fechamento pode ser aberta e a perfuração ser continuada.

5 Uma válvula de segurança contra explosão no furo abaixo é descrita juntamente com um guia de usuário na patente US 4.588.035. Mais especificamente, há uma descrição de um dispositivo usado para fechar-se fora da coluna de perfuração em sua extremidade inferior e para fechar-se fora do segmento circular entre a coluna de perfuração e a parede do furo de sondagem por meio de um obturador inflável e o equilíbrio subsequente da circulação do fluido de perfuração. O obturador pode ser operado quando uma diferença predeterminada na pressão existe entre o segmento circular e a coluna de fluido de perfuração no interior da ferramenta. Outras ferramentas similares com funcionalidades similares estão descritas nas patentes U. S. 10 4.367.794, 5.404.953, 4.712.613 e 3.853.177.

Os dispositivos acima mencionados para o controle de pressão provaram ser inadequados para prover dados simultâneos à superfície a fim de controlar mais eficientemente a operação e aos dispositivos mecânicos falta a confiabilidade necessária. Além disso, nem sempre é possível retomar a perfuração como pretendido porque nem sempre é possível controlar a pressão da formação mudando-se a densidade da lama. Na seção da extremidade do furo de sondagem ainda não há revestimento ou extensão de revestimento cimentada à parede da formação e, por perfuração, esta assim chamada, parte aberta do furo perfurado, é estendida; isto significa a seção 20 onde a formação é exposta pelo furo de sondagem. Nem sempre é possível aumentar adequadamente a densidade do fluido de perfuração a fim de equilibrar a pressão da formação sem fraturar a formação a nível mais raso, na parte aberta do poço. Isto resultará no fluido de perfuração vazar para a formação fraturada em vez de equilibrar a pressão da formação. Além disso, o 25

fluido de perfuração pode vazar de uma formação para outra na parte aberta do poço. Perfurar em uma formação com resistência de formação baixa imprevisível pode torná-la impossível para reduzir suficientemente a densidade da lama para impedir perda de lama para a mencionada formação.

- 5 Os problemas acima mencionados podem ocorrer em particular ao se perfurar em formações do tipo mutável e/ou com características mutáveis. Há uma demanda para resolver os problemas acima mencionados.

Sumário da invenção

10 Com a presente invenção os problemas acima mencionados são resolvidos ao se prover um conjunto para controle de pressão ao se perfurar o subsolo para localizar ou produzir hidrocarbonetos; pelo qual a perfuração é feita por meio de uma coluna de perfuração com circulação descendente de fluido através da coluna de perfuração e ascendente através de um segmento circular entre a coluna de perfuração e o furo aberto, ou
15 revestimento, uma vez que o subsolo no furo aberto pode compreender uma ou ambas dentre: áreas com resistência de formação incapaz de suportar a pressão da circulação do fluido sem fraturar e áreas com pressões de formação que não podem ser combinada entre si ou a pressão da circulação de fluido sem que o fluido vaze involuntariamente para dentro, ou para fora, das áreas
20 acima mencionadas. O conjunto é diferenciado pelo fato de, sobre a coluna de perfuração, ter instalado um conjunto de fundo de poço, compreendendo:

um obturador reversível e expansível instalado próximo à extremidade inferior da coluna de perfuração para vedar o segmento circular, controlável da superfície,

25 um dispositivo de medição para medir a pressão dentro do segmento circular, tanto acima como abaixo do obturador, com meios para transferir simultaneamente os dados para a superfície,

uma válvula da circulação instalada acima do obturador e controlável da superfície para abrir ou fechar a comunicação dos fluidos entre

o interior da coluna de perfuração e o segmento circular,

uma válvula de controle (válvula de fechamento) instalada abaixo da válvula de circulação e controlável da superfície, para abrir e fechar a comunicação dos fluidos através da coluna de perfuração, e

5 um conector localizado acima do obturador e controlável da superfície para conectar e desconectar a coluna de perfuração.

O furo aberto significa a seção inferior do poço onde um revestimento, ou extensão de revestimento, ainda não foi cimentado. Revestimento também se refere à extensão de revestimento. Controlável da superfície significa que o equipamento pode ser operado a partir da superfície com as funcionalidades como definidas.

10 Zonas com densidade de formação incapaz de absorver a pressão por meio da circulação de fluido sem fraturar e zonas com pressões de formação que não podem se combinar entre si, ou pressão de circulação de fluido sem que o fluido vaze involuntariamente para dentro, ou para fora das mencionadas zonas, todas, pretendem indicar situações onde a pressão do poço não pode ser controlada unicamente por meio de circulação de fluido tradicional e do aumento e redução da densidade do fluido. Isto pode ocorrer ao se perfurar em zonas com pressão da formação elevada imprevisível, onde

15 a densidade do fluido não pode ser aumentada sem fraturar a formação a um nível mais raso da parte aberta do furo, no furo aberto, pela qual o fluido vazará para a formação fraturada. Estas podem ser zonas no furo aberto com pressão da formação baixa imprevisível, ou densidade de formação baixa; em

20 cujas zonas, a lama pode ser perdida. E estas podem ser zonas com pressão diferente, de modo, que os fluidos escoam de uma zona para a outra por meio

25 de uma explosão subterrânea.

O conjunto compreende vantajosamente um módulo de comunicação/energização para transmitir força da superfície e transferir medições e sinais de controle para, e da superfície. O módulo mencionado

também tem vantajosamente uma capacidade de bateria instalada.

O dispositivo de medição, para medir a pressão dentro do segmento circular acima e abaixo do obturador, junto com a transferência de dados simultânea para a superfície, também compreende vantajosamente um
5 dispositivo para medição de temperatura acima e abaixo do obturador, e dispositivos de medição adicionais, como um dispositivo para medir a diferença na pressão sobre o obturador e dispositivos para medir a velocidade de fluxo e a composição dentro do segmento circular. O dispositivo de medição é instalado vantajosamente em um local, por exemplo, acima do
10 obturador, mas com colunas de fluido, a partir do segmento circular, acima e abaixo do obturador, para os respectivos dispositivos de medição de pressão.

A invenção também provê um método para o controle de pressão ao perfurar em uma formação de pressão da formação elevada imprevisível, pelo qual a densidade do fluido de perfuração não pode ser
15 aumentada adequadamente para controlar a pressão da formação sem fraturar a formação a um nível mais raso na parte aberta do poço, pela qual a perfuração é realizada usando-se uma coluna de perfuração com circulação de fluido de perfuração descendente pela coluna de perfuração e ascendente, pelo
20 segmento circular, entre a coluna de perfuração e o furo aberto ou revestimento; a coluna de perfuração compreendendo um conjunto de acordo com a reivindicação 1, pelo qual o segmento circular se fecha por meio de um obturador na composição, a comunicação de fluido através da coluna de perfuração sendo fechada por meio de uma válvula de controle sobre a coluna de perfuração; a circulação de fluido de perfuração sendo realizada no furo de
25 sondagem acima do obturador abrindo-se uma válvula de circulação sobre a coluna de perfuração e, então, circulando o fluido de perfuração com tanta densidade quanto viavelmente possível sem fraturar a formação sobre a parte aberta do furo de sondagem.

O método é diferenciado por:

desconectar a coluna de perfuração no conector instalado sobre o conjunto acima do obturador e a válvula de controle,

colocar uma pílula de alta viscosidade, ou uma pílula em gel no furo de sondagem, imediatamente acima do conector usando a coluna de perfuração antes desta ser sacada,

descer e cimentar um revestimento à parte aberta do furo de sondagem,

descer uma coluna de perfuração pelo furo de perfuração para ultrapassar o revestimento e limpar do furo de perfuração, tanto quanto possível, a pílula de alta viscosidade, descendentemente, em direção ao conector,

guiar uma coluna do equipamento com um conector, ou um sub de içamento na extremidade, para o interior do furo de sondagem,

iniciar, então, a circulação para limpar e equilibrar o peso da lama de perfuração em relação à pressão abaixo do obturador,

conectar a coluna de equipamento ao conector, abrir a válvula da circulação e prosseguir a circulação através da válvula da circulação, e

abrir a válvula de controle e o obturador durante condições estáveis e prosseguir a perfuração com o equipamento existente; ou sacar a coluna de perfuração e substituir por uma coluna de perfuração nova com uma broca de perfuração e, possivelmente, um alargador, ou sub-alargador, com um diâmetro reduzido.

Figuras

A presente invenção é ilustrada por meio de 10 figuras, onde:
A Figura 1 mostra uma perfuração padrão dentro de um poço,
A Figura 2 mostra uma perfuração em uma formação com pressão alta imprevisível,

A Figura 3 mostra o fechamento do segmento circular,

A Figura 4 mostra o fechamento da coluna de perfuração e

observação de pressão,

A Figura 5 mostra a circulação do fluido de perfuração para aumentar a densidade do fluido de perfuração tanto quanto viavelmente possível,

5 A Figura 6 mostra a coluna de perfuração sendo desconectada e a colocação da pílula de alta viscosidade acima do elemento obturador,

A Figura 7 mostra a introdução e cimentação do revestimento à parte aberta do furo,

A Figura 8 mostra a coluna de perfuração sendo conectada,

10 A Figura 9 mostra a ação antes que a perfuração possa prosseguir, e

A Figura 10 mostra o prosseguimento da perfuração com a coluna de perfuração substituída com diâmetro reduzido pelo alargador, ou sub-alargador.

15 Descrição detalhada

É feita referência à Figura 1, que ilustra uma perfuração padrão em um poço, pelo qual a densidade do fluido de perfuração é circulada pela coluna de perfuração e de volta à superfície pelo lado de fora da coluna de perfuração, a qual é suficiente para controlar a pressão da formação no interior do poço; em outras palavras, a densidade do fluido de perfuração controlando a pressão da formação. O conjunto usado para a perfuração está de acordo com a presente invenção. Mais precisamente, este compreende, na extremidade inferior da coluna de perfuração, da parte inferior e para cima: uma broca de perfuração (piloto) 1, um dispositivo de medição 2 para medir a pressão e a temperatura dentro do segmento circular (abaixo do obturador 4), um controle reversível, ou válvula de isolamento ou fechamento 3 (por exemplo, uma válvula de esfera), para abrir e fechar a comunicação de fluido através da coluna de perfuração, um obturador reversível e inflável 4 para vedar o segmento circular, um calibrador 5 para medir o diâmetro do furo perfurado,

um dispositivo de medição 6 para medir a pressão e a temperatura dentro do segmento circular (acima do obturador 4), um módulo de comunicação/energização 7 para (possível) transmissão de força e transferência de dados de medição e sinais de controle para, e da superfície, uma válvula de circulação 8 (por exemplo, uma válvula de chapeleta ou uma luva deslizante), que é controlável da superfície para abrir e fechar a comunicação de fluido entre o interior da coluna de perfuração e o segmento circular, um conector 9 para conectar e desconectar a coluna de perfuração acima do conector, um alargador 10 (alternativamente um sub-alargador) de modo a expandir o diâmetro do furo de sondagem. O equipamento instalado na extremidade inferior da coluna de perfuração 11 pode compreender adicionalmente unidades em conexão com uma operação de perfuração padrão. Entretanto, para maior clareza, estas unidades adicionais não estão descritas e assume-se que estas unidades são familiares para os técnicos do ramo. A perfuração ilustrada na figura 1 é executada em uma formação compacta 12, neste caso, folhelho. Entretanto, em frente à broca de perfuração, há uma formação permeável 13; neste caso, arenito; e a Figura 2 mostra que a perfuração prossegue através da formação de arenito 13 que é, neste caso, uma formação com uma pressão imprevisível muito mais elevada do que a pressão que a densidade do fluido está controlando, na profundidade atual, de modo que fluido de formação, da formação de arenito, escoar para o poço, conhecido como "influxo" ou "influxo de poço". A Figura 2 mostra o mencionado fluxo para dentro, indicado com setas 14 de uma cor mais clara do que as setas 15, que indicam a circulação do fluido. A Figura 3 mostra que o obturador 4 está sendo inflado para fechar a comunicação de fluido dentro do segmento circular sobre a parte de fora da coluna de perfuração. Na Figura 3, está mais claro como o obturador é inflado de encontro à parede da formação de modo a fechar o segmento circular. A Figura 4 ilustra que a válvula de controle 3, instalada na coluna de perfuração está fechada para

impedir comunicação de fluido da formação de alta pressão para a coluna de perfuração. Em uma situação como esta, os medidores de pressão 2 e 6 são usados para medir a pressão acima e abaixo do obturador, de modo a prover a informação necessária em relação à densidade de fluido adequada para controlar a pressão alta imprevisível. A Figura 5 mostra a abertura da válvula de circulação 8 e a circulação dentro do poço com fluido com tanta densidade alta quanto viavelmente possível, sem fraturar a formação acima do obturador. As setas 15 indicam esta circulação. A Figura 6 mostra o método de conectar a coluna de perfuração a partir do conector acima do obturador e de colocar um pílula de alta viscosidade (alternativamente uma pílula em gel) acima do obturador para evitar sujeira, ou cimento, ao redor do obturador e o conector 9, uma vez que estes poderiam atrapalhar a operação subsequente. A coluna de perfuração é conectada a partir da parte basal do conector, por exemplo, girando na direção oposta da rotação de perfuração, ou por meio de qualquer outro método disponível para conectar e desconectar a coluna de perfuração. A pílula de alta viscosidade 16 (alternativamente, a pílula em gel) é bombeada para o local através da coluna de perfuração enquanto a coluna de perfuração, acima do conector 9, é sacada do furo de sondagem. A pílula de alta viscosidade 16 (alternativamente, a pílula em gel) é um fluido que pode ser bombeado para o local com, preferivelmente, uma densidade maior do que a do cimento, para que estabilize e proteja o obturador, o conector e outros dispositivos remanescentes. A Figura 7 mostra como o revestimento é inserido 17 e cimentado 18 à parede do poço. Desse modo, a parte aberta do furo de sondagem, que é incapaz de suportar o peso elevado de fluido necessário para controlar o poço, é isolada. Uma vez o revestimento firmemente cimentado, uma coluna de perfuração é descida pelo furo para ultrapassar o revestimento e limpar o furo de sondagem de tanto pílula de alta viscosidade 16 quanto possível para prepará-lo para a operação subsequente (não ilustrada). Então, é introduzido um dispositivo para, primeiramente,

circular e limpar ao redor do conector 9; o furo aberto acima do obturador é verificado para verificar que se ele pode suportar o aumento adequado do peso do fluido e, a seguir, o peso do fluido é aumentado adequadamente para a conexão subsequente do equipamento acima do obturador, como ilustrado pela figura 8. A Figura 9 mostra a monitoração da pressão do poço acima e abaixo do obturador 4, de modo que, se a pressão do fluido acima do obturador 4 estiver adequada em relação à pressão abaixo do obturador 4, então, uma comunicação do fluido com a formação abaixo do obturador pode ser estabelecida quando a válvula de controle for aberta, a válvula da circulação estando fechada e o obturador contraído. O poço está, então, em um desequilíbrio adequado com a nova densidade do fluido de perfuração, e o fluido pode ser circulado para limpar o furo e fixar a estabilidade do poço antes de continuar a perfuração com o mesmo equipamento. Entretanto, pode ser mais vantajoso sacar os componentes remanescentes e trocá-los por outros recém saídos da manutenção. O último exemplo está ilustrado na Figura 10, onde o diâmetro da broca de perfuração é o mesmo, enquanto o alargador, alternativamente o sub-alargador 20, tem diâmetro reduzido para a seção seguinte do furo.

A sinalização usada com a presente invenção pode ser obtida, de modo geral, por qualquer meio familiar, por exemplo, por meio de eco de pulso através da coluna de perfuração, sinalização eletro-magnética, técnicas de pulso de fluido, conectando através da coluna de perfuração ou compilação de cabos. A transmissão de força é obtida normalmente por qualquer meio familiar, por exemplo, pela transmissão de corrente elétrica através de cabo ou da coluna de perfuração, colocando-se uma turbina operada a fluido, ou capacidade de bateria, no equipamento. A sinalização e a transmissão da corrente elétrica podem ser ajustadas para cada dispositivo individual, mas é mais vantajoso compilá-las coletivamente através de um módulo do energização/comunicação. É ainda possível combinar os vários componentes

contanto que a funcionalidade, como descrita a reivindicação 1, seja mantida. No caso de toda força necessária ser obtida de uma turbina operada a fluido, seria, então, necessário manter a circulação do fluido até ser obtido um desequilíbrio de poço, por exemplo, mantendo-se a válvula de controle
5 fechada e a válvula de circulação aberta enquanto o fluido de perfuração é circulado e a densidade do fluido de perfuração é aumentada até o desequilíbrio ser obtido, após o que, o obturador 4 é contraído e a válvula de controle 3 aberta de modo que o todo o poço seja aberto para a circulação.

O conjunto, de acordo com a invenção, é geralmente utilizável
10 em situações onde a pressão do poço não pode ser controlada unicamente por meio da circulação de fluidos de perfuração e ajuste da densidade do fluido de perfuração, como algumas destas situações eram resolvidas anteriormente. Entretanto, o conjunto de acordo com a invenção, também é, naturalmente, utilizável em situações onde a circulação e o ajuste de densidade dos fluidos
15 sejam suficientes para controlar a pressão do poço. O obturador provê a oportunidade de isolar parte do poço e conseqüentemente simplificar o controle do poço. O estado da pressão acima e abaixo do obturador, por um período de tempo, pode, em uma fase inicial, prover informação sobre as características do fluxo e possível influxo de poço, uma vez que a pressão
20 pode ser monitorada em tempo real com o obturador estando aberto e após o obturador estar instalado. O conjunto, de acordo com a invenção, pode ser combinado com equipamento para teste de poço de escala baixa, por exemplo, usando-se o equipamento descrito na patente NO 3.009.396 à qual é feito referência. Além disso, é possível instalar diversos conjuntos de acordo com a
25 invenção sobre uma coluna de perfuração, ou instalar obturadores adicionais, dispositivos de medição e outros componentes de ferramenta do conjunto.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto para controle de pressão ao se perfurar o subsolo para localizar ou produzir hidrocarbonetos, de modo que a perfuração é feita por meio de uma coluna de perfuração com circulação de fluido descendente pela coluna de perfuração e ascendente por um segmento circular entre a
5 coluna de perfuração e o furo aberto, ou o revestimento, onde o subsolo no furo aberto pode compreender uma ou ambas dentre: áreas com resistência de formação incapaz de suportar a pressão de circulação do fluido sem fraturar e áreas com pressões de formação que não podem ser combinadas entre si, ou
10 com a pressão de circulação do fluido, sem que o fluido vaze involuntariamente para dentro ou para fora das áreas acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que, sobre a coluna de perfuração, é instalado um conjunto de fundo de poço, compreendendo:

um obturador reversível e expansível instalado próximo à
15 extremidade inferior da coluna de perfuração para vedar o segmento circular, controlável da superfície,

um dispositivo de medição para medir a pressão dentro do segmento circular acima e abaixo do obturador, o que significa transferir simultaneamente os dados para a superfície,

20 uma válvula de circulação instalada acima do obturador e controlável da superfície para abrir ou fechar a comunicação dos fluidos entre o interior da coluna de perfuração e o segmento circular,

uma válvula de controle (válvula de fechamento) instalada abaixo da válvula da circulação e controlável da superfície, para abrir e fechar
25 a comunicação dos fluidos através da coluna de perfuração, e

um conector localizado acima do obturador e controlável da superfície para conectar e desconectar a coluna de perfuração.

2. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender um abridor de furo, um sub-alargador ou similar

instalado dentro de uma distância apropriada acima do conector.

3. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender uma broca de perfuração na extremidade inferior.

5 4. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender um calibrador para medir o diâmetro do furo, preferivelmente por meio de sinais acústicos/ultrassônicos.

5. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do dispositivo de medição incluir igualmente um dispositivo para medir a temperatura, tanto acima como abaixo do obturador.

10 6. Método para controle de pressão ao se perfurar em uma formação com pressão da formação elevada imprevisível, de modo que a densidade do fluido de perfuração não poder ser aumentada adequadamente para controlar a pressão da formação sem fraturar a formação a nível mais raso na parte aberta do poço, onde a perfuração é realizada usando-se uma
15 coluna de perfuração com circulação do fluido de perfuração descendente através da coluna de perfuração e ascendente através do segmento circular entre a coluna de perfuração e o furo aberto, ou revestimento; a coluna de perfuração compreendendo um conjunto, como definido na reivindicação 1, pelo qual o segmento circular é fechado por meio de um obturador na
20 composição, a comunicação de fluido através da coluna de perfuração sendo fechada por meio de uma válvula de controle sobre a coluna de perfuração, a circulação do fluido de perfuração realizada no furo de sondagem acima do obturador pela abertura de uma válvula de circulação sobre a coluna de perfuração e, depois, circular o fluido de perfuração, tão denso quanto
25 viavelmente possível, sem fraturar a formação na parte aberta do furo de sondagem, caracterizado pelo fato de que compreende:

desconectar a coluna de perfuração no conector instalado sobre o conjunto acima do obturador e a válvula de controle,

colocar uma pílula de alta viscosidade, ou uma pílula em gel

no furo de sondagem, imediatamente acima do conector usando a coluna de perfuração antes desta ser sacada,

descer e cimentar um revestimento à parte aberta do furo de sondagem,

5 descer uma coluna de perfuração pelo furo de perfuração para ultrapassar o revestimento e limpar do furo de perfuração, tanto quanto possível, a pílula de alta viscosidade, descendentemente, em direção ao conector,

10 guiar uma coluna do equipamento com um conector, ou um sub de içamento na extremidade, para o interior do furo de sondagem,

iniciar, então, a circulação para limpar e equilibrar o peso da lama de perfuração em relação à pressão abaixo do obturador,

conectar a coluna de equipamento ao conector, abrir a válvula da circulação e prosseguir a circulação através da válvula da circulação, e

15 abrir a válvula de controle e o obturador durante condições estáveis e prosseguir a perfuração com o equipamento existente; ou sacar a coluna de perfuração e substituir por uma coluna de perfuração nova com uma broca de perfuração e, possivelmente, um alargador, ou sub-alargador, com um diâmetro reduzido.

20 7. Método de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato do pílula de alta viscosidade ter uma alta resistência de gel e, preferivelmente, uma densidade maior do que a da mistura de cimento.

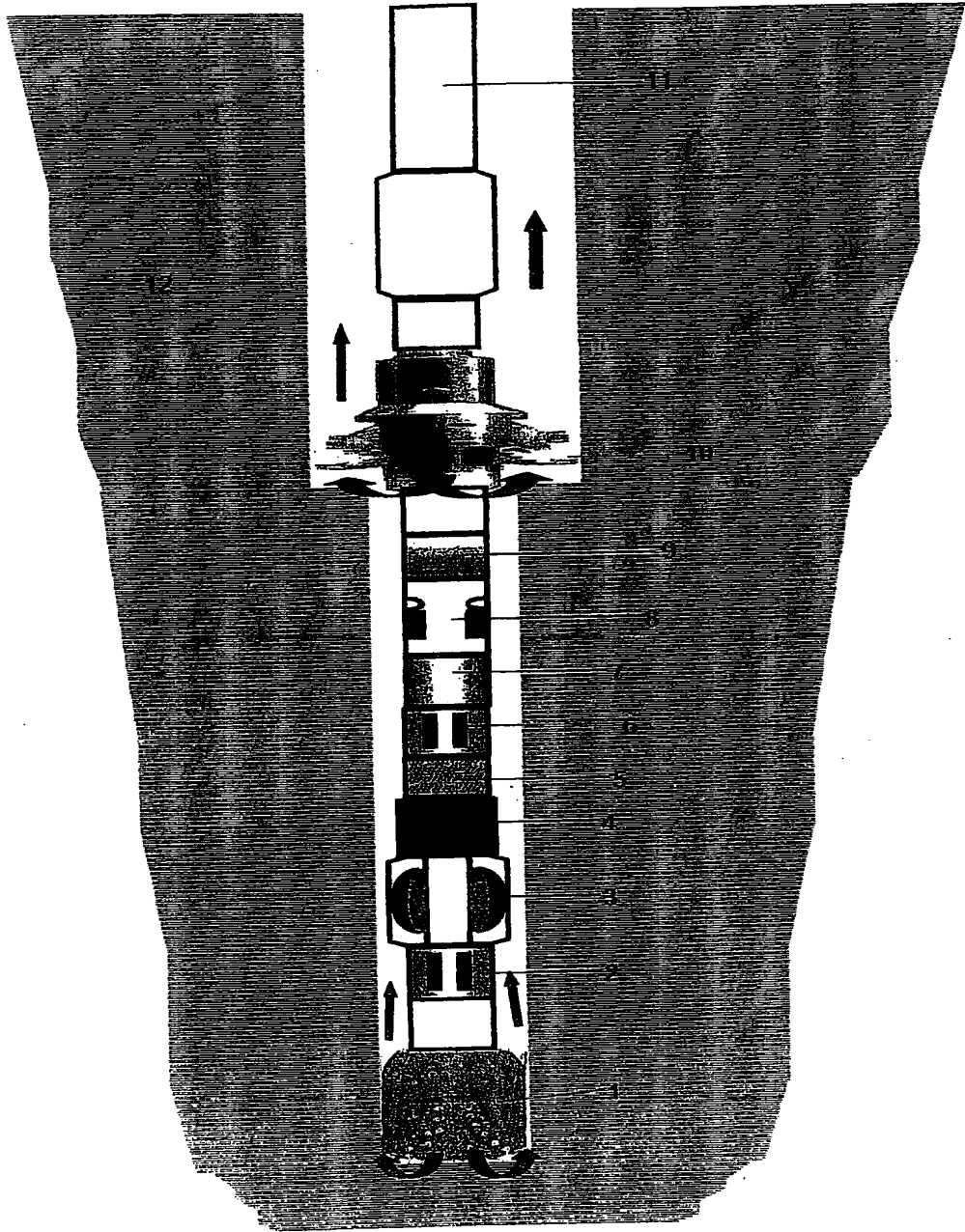


Fig. 1

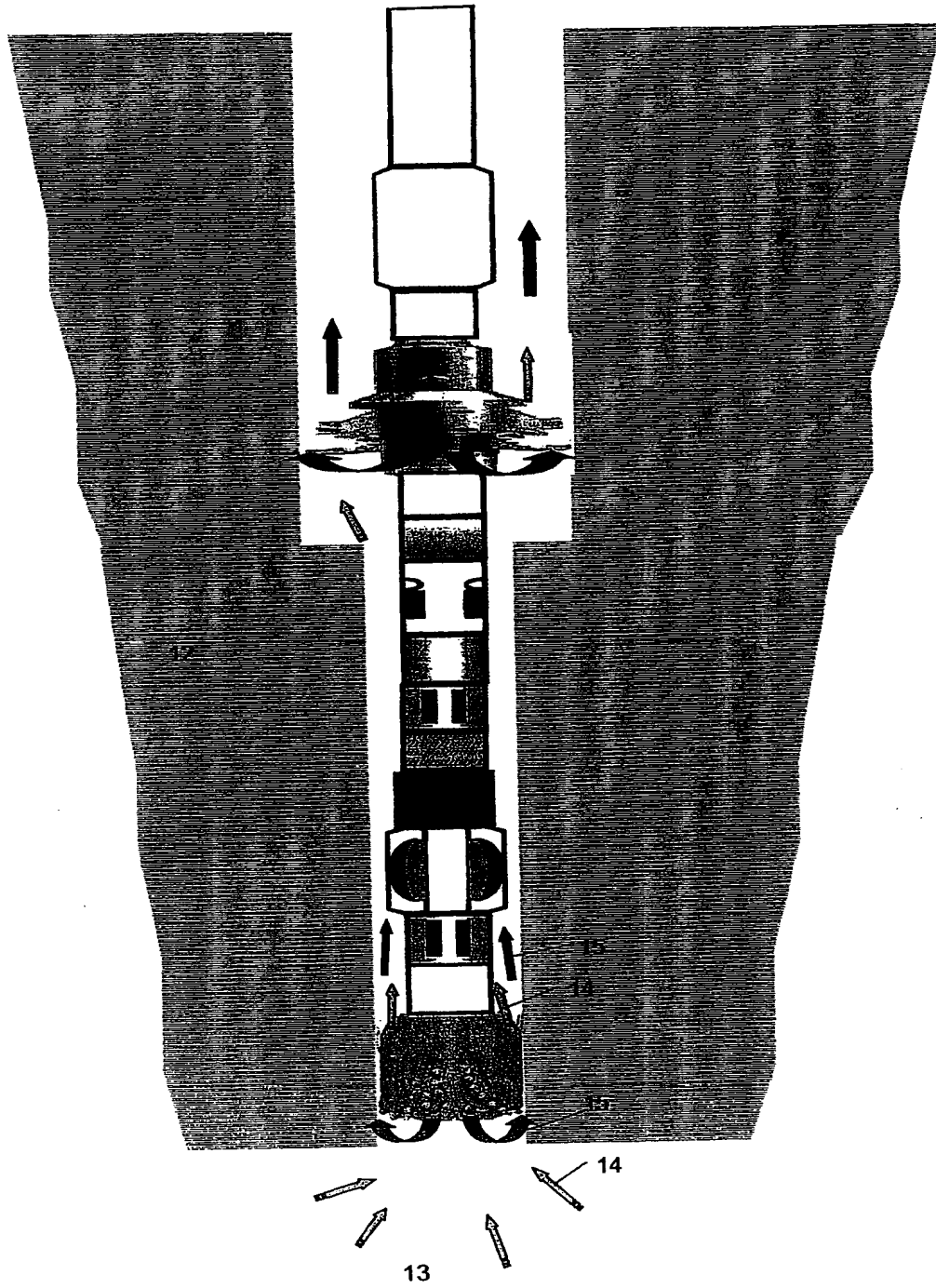


Fig. 2

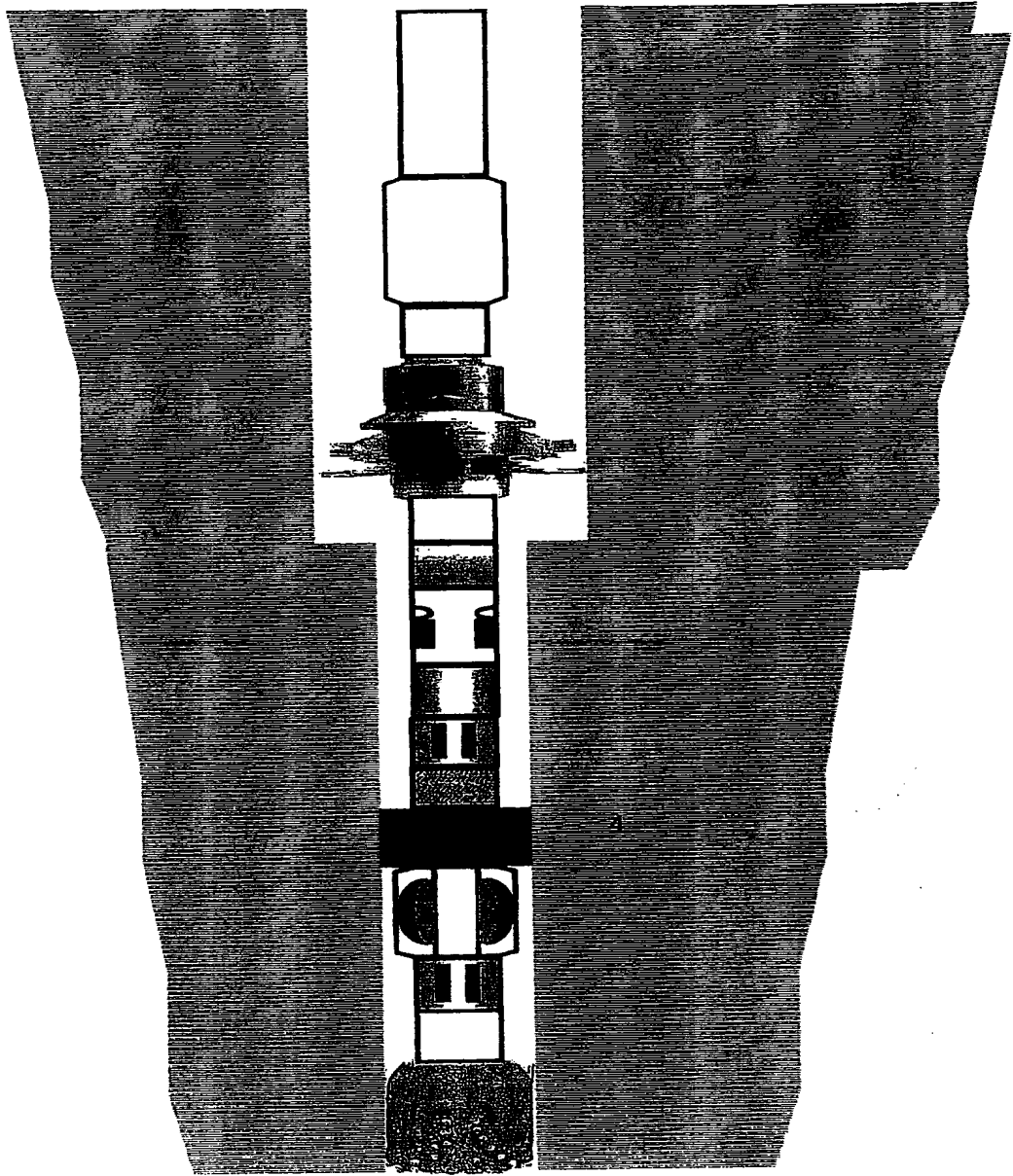


Fig. 3

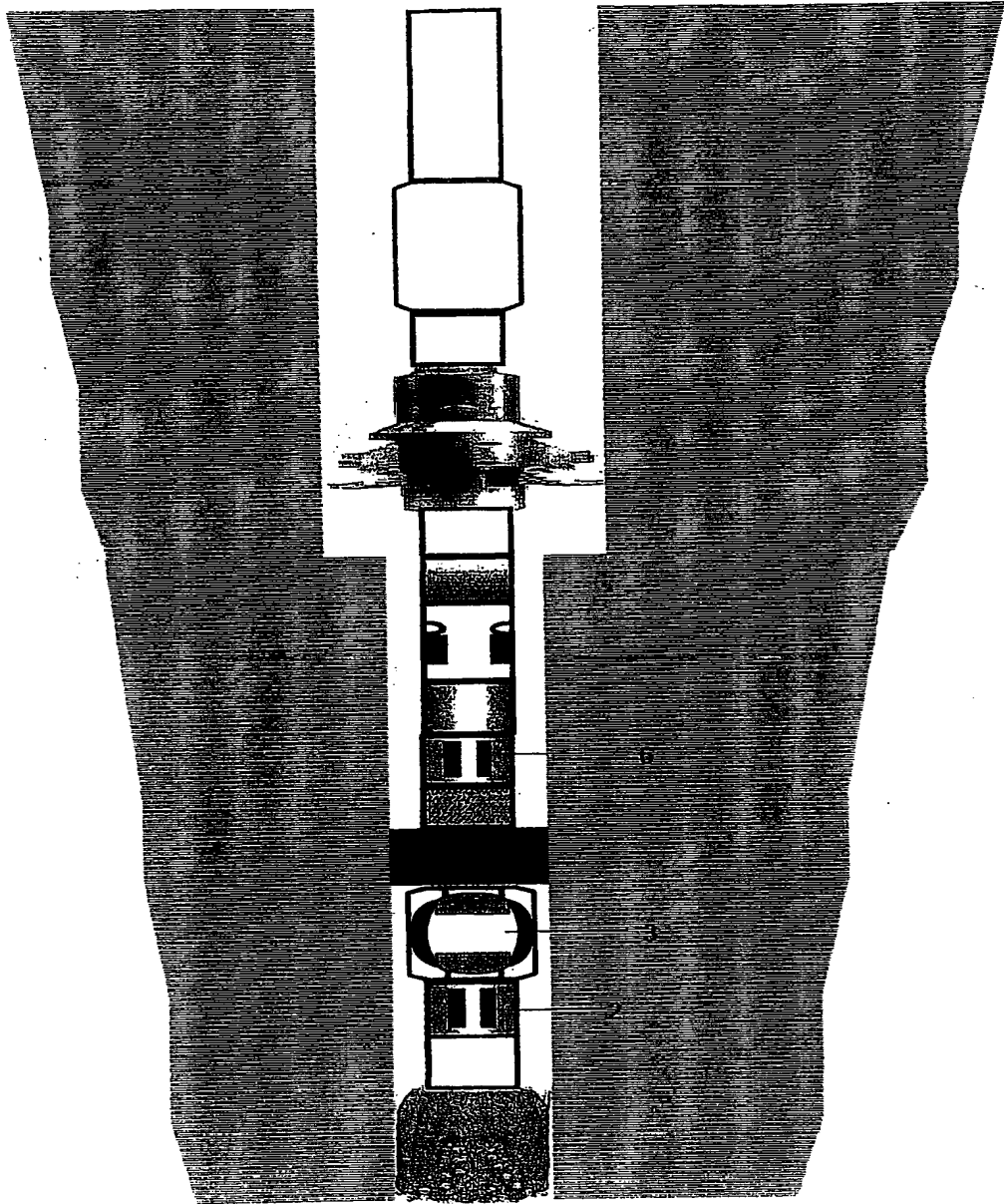


Fig. 4

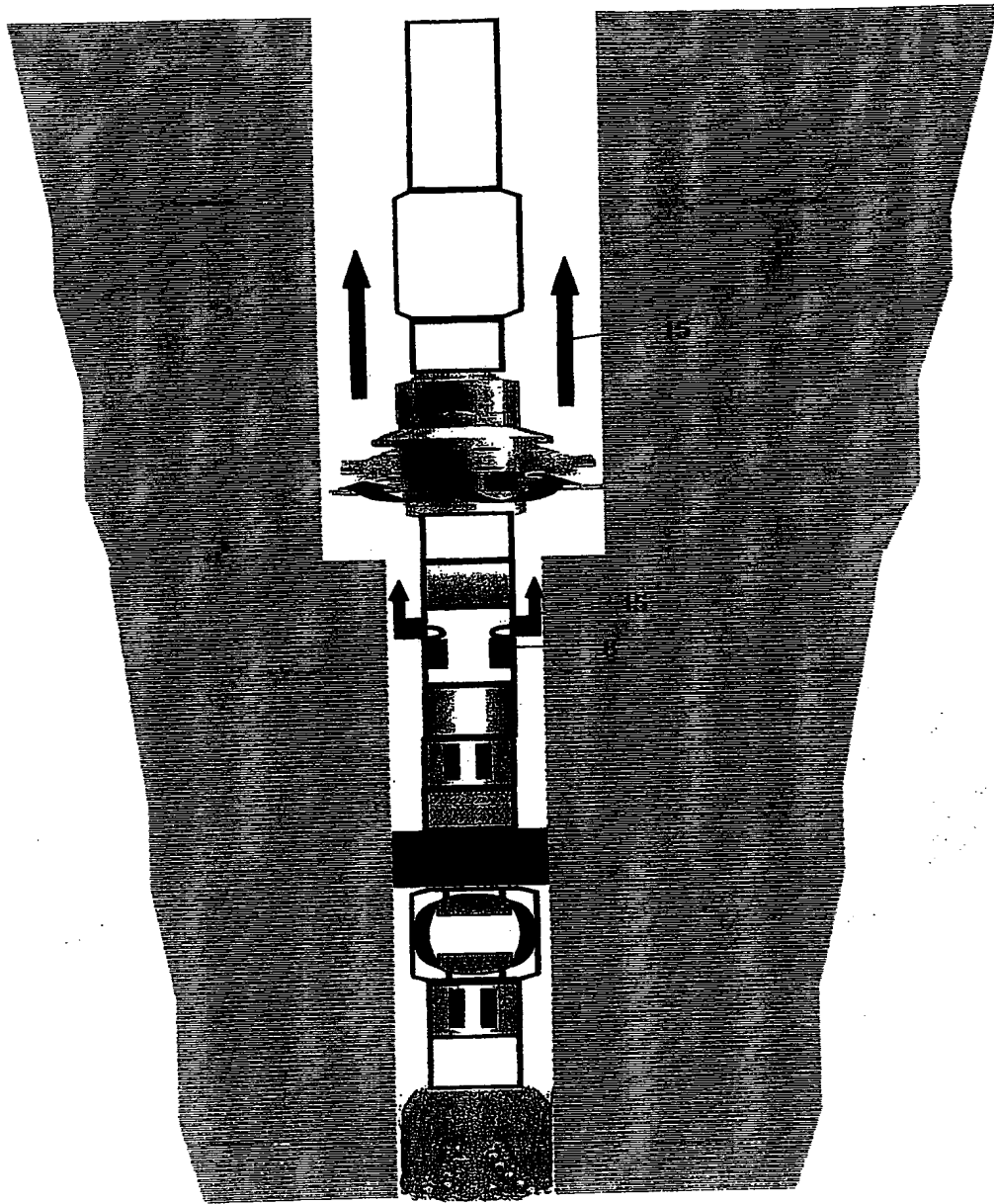


Fig. 5

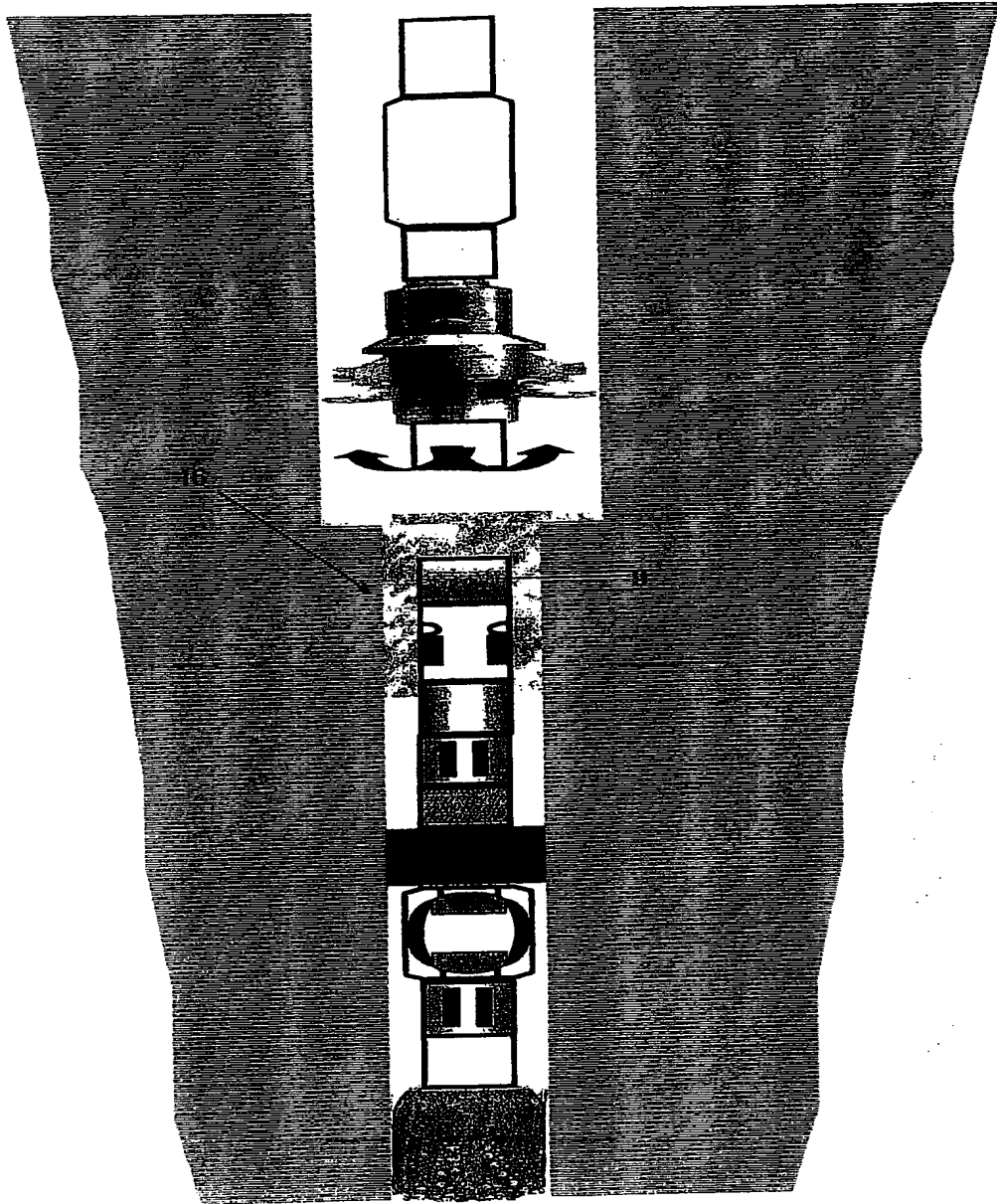


Fig. 6

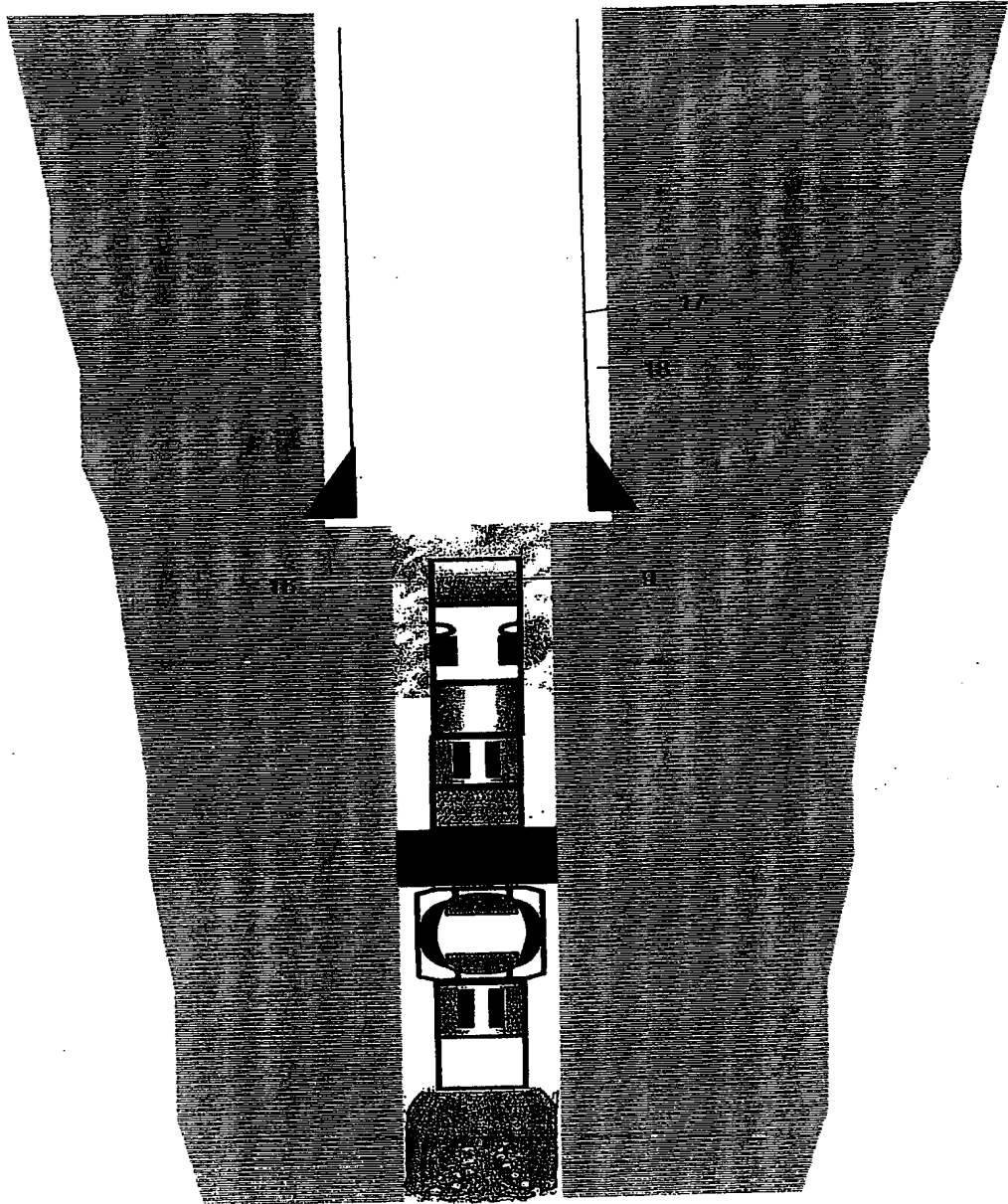


Fig. 7

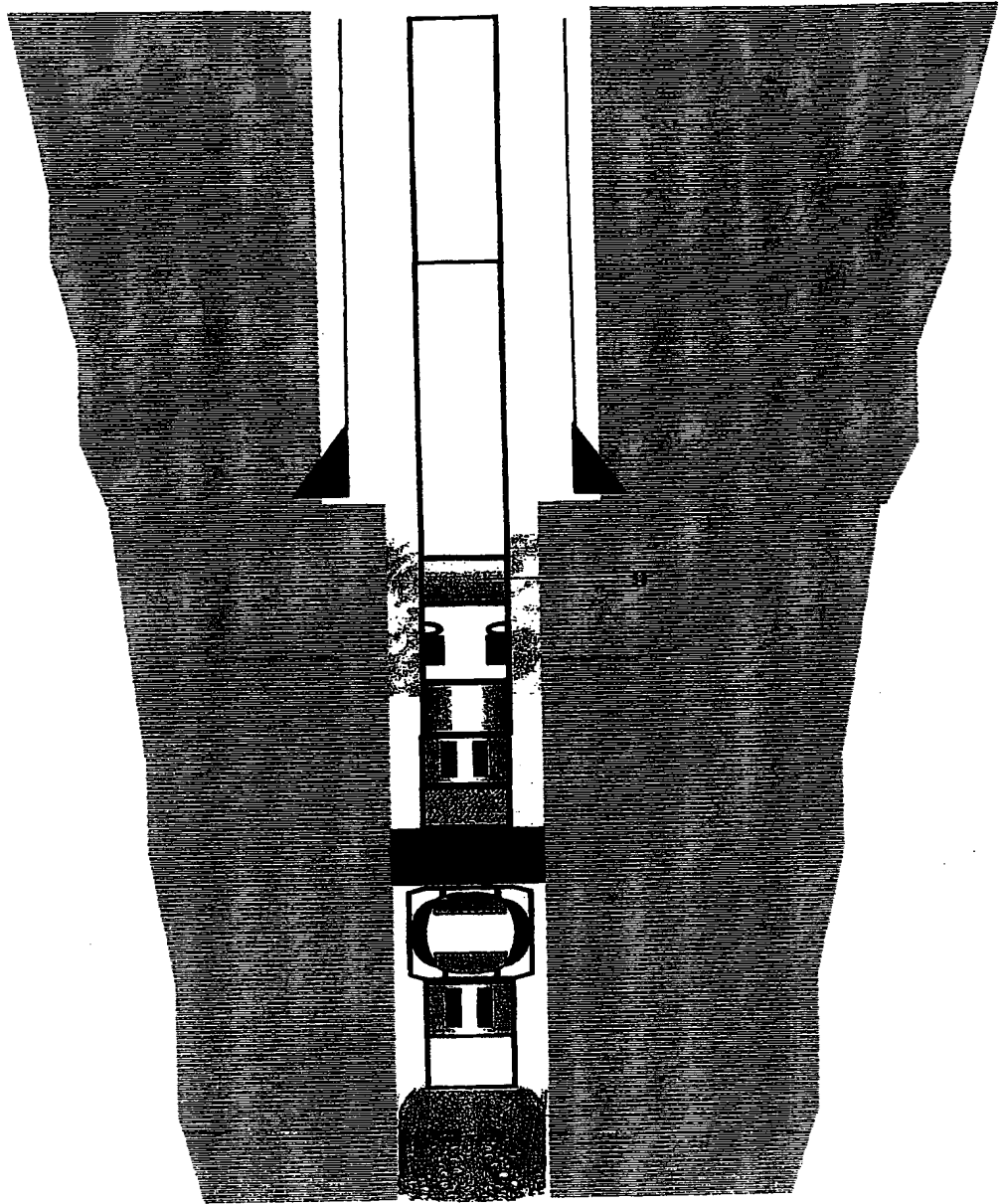


Fig. 8

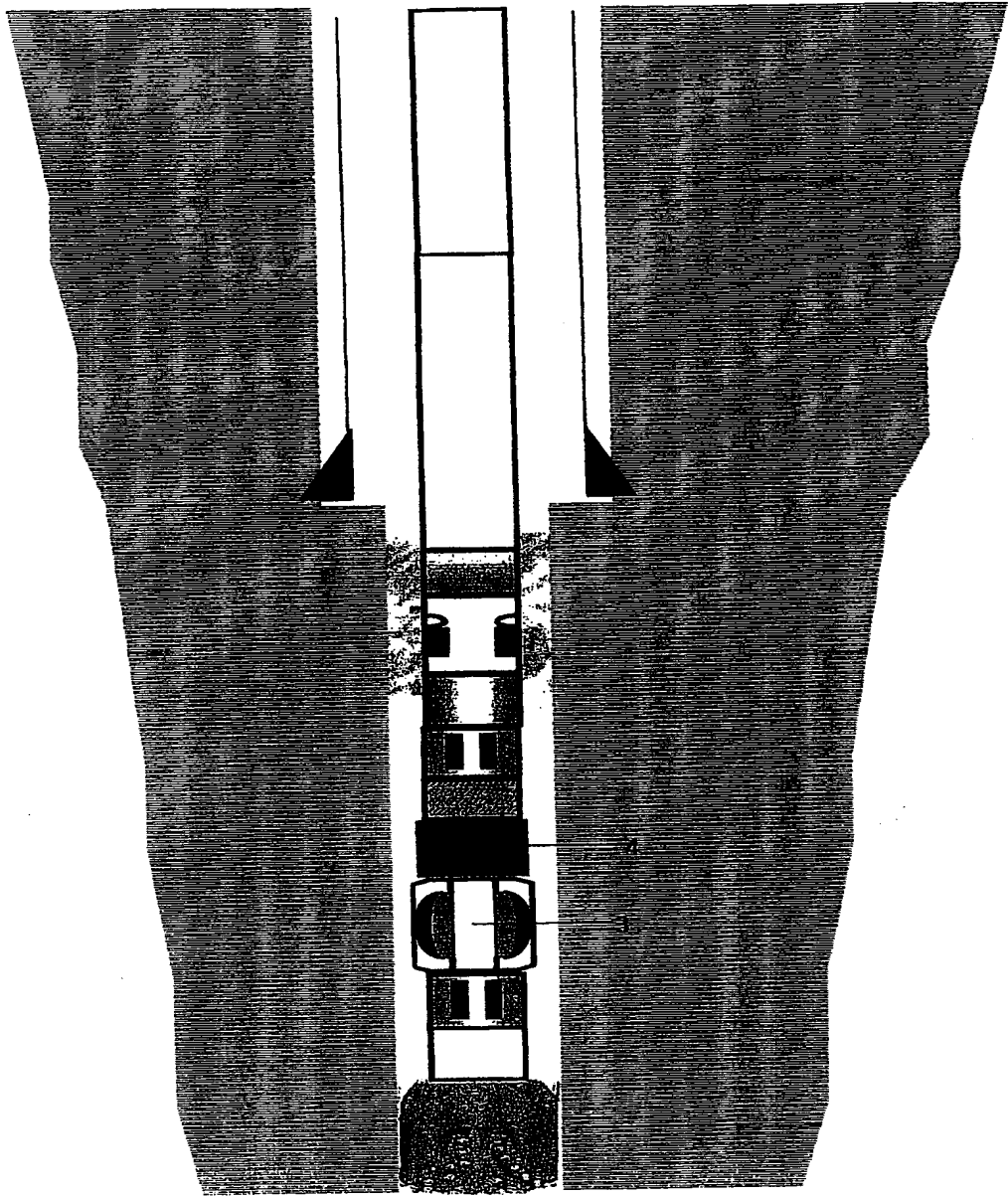


Fig. 9

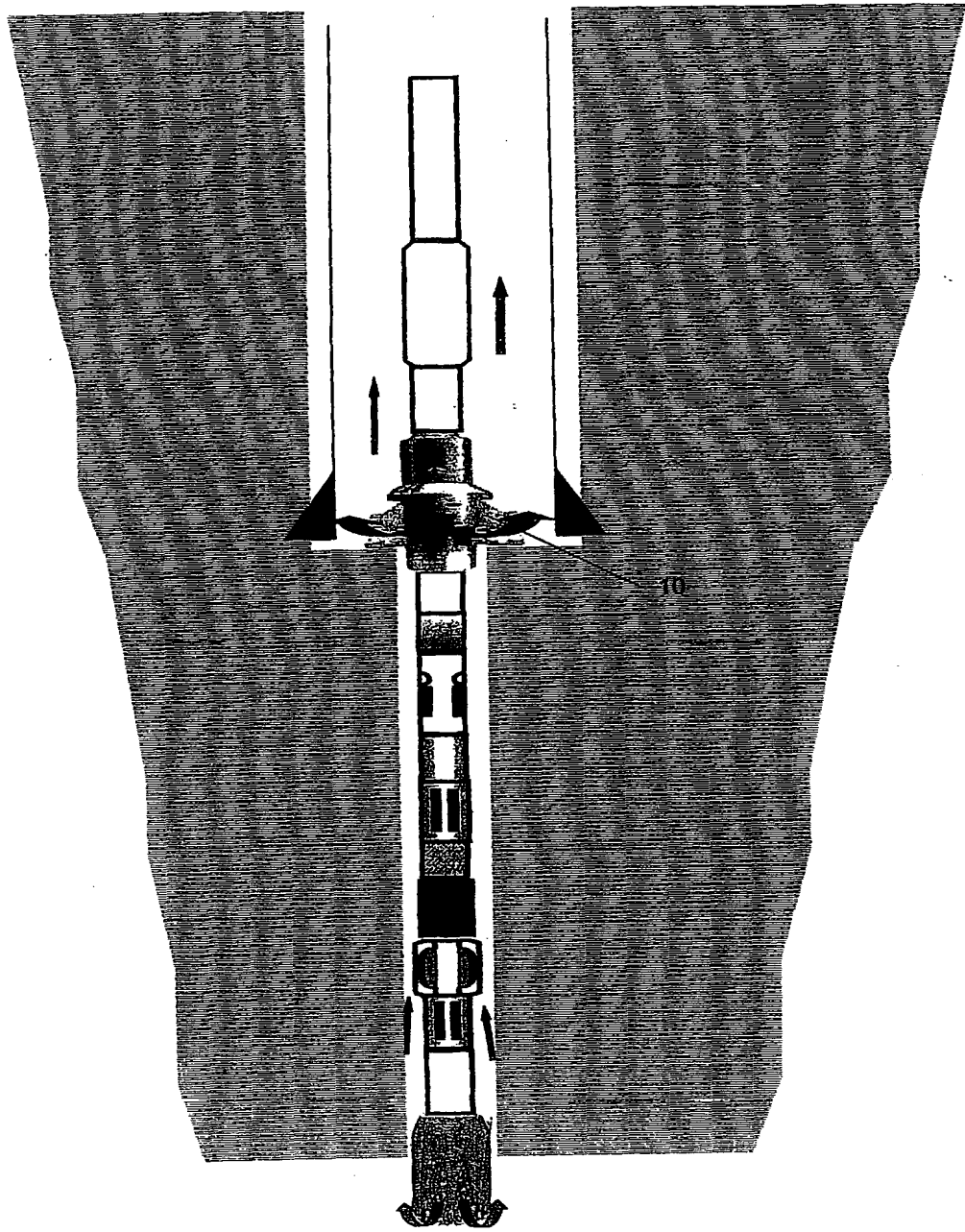


Fig. 10

RESUMO

“CONJUNTO PARA CONTROLE DE PRESSÃO AO SE PERFURAR O
SUBSOLO PARA LOCALIZAR OU PRODUZIR HIDROCARBONETOS,
E, MÉTODO PARA CONTROLE DE PRESSÃO AO SE PERFURAR EM
5 UMA FORMAÇÃO COM PRESSÃO DA FORMAÇÃO ELEVADA
IMPREVISÍVEL”

Conjunto para o controle de pressão ao se perfurar o subsolo
para localizar ou produzir hidrocarbonetos; pelo qual a perfuração é feita por
meio de uma coluna de perfuração com circulação de fluido descendente
10 através da coluna de perfuração e ascendente através de um segmento circular
entre a coluna de perfuração e o furo aberto, ou revestimento, uma vez que o
subsolo no furo aberto pode compreender uma, ou ambas dentre: áreas com
resistência de formação incapaz de suportar a pressão da circulação do fluido
sem fraturar e áreas com pressões de formação que não podem ser combinadas
15 entre si ou a pressão de circulação do fluido sem que o fluido vaze
involuntariamente para dentro, ou para fora das áreas acima mencionadas. O
conjunto é diferenciado pelo fato de sobre a coluna de perfuração ter instalado
um conjunto de fundo de furo compreendendo: um obturador reversível e
expansível instalado próximo à extremidade inferior da coluna de perfuração
20 para vedar o segmento circular, um dispositivo de medição controlável da
superfície para medir a pressão dentro do segmento circular acima e abaixo do
obturador com meios para transferir simultaneamente os dados para a superfície,
uma válvula da circulação instalada acima do obturador e controlável da
superfície de modo a abrir ou fechar a comunicação de fluidos entre o interior da
25 coluna de perfuração e o segmento circular, uma válvula de controle (válvula de
fechamento) instalada abaixo da válvula de circulação e controlável da
superfície, para abrir e fechar a comunicação dos fluidos através da coluna de
perfuração, e um conector localizado acima do obturador e controlável da
superfície para conectar e desconectar a coluna de perfuração.