



PI 04010345
PI 04010345

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

CARTA PATENTE Nº PI 0401034-5

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

(21) Número do Depósito: PI 0401034-5

(22) Data do Depósito: 07/04/2004

(43) Data da Publicação do Pedido: 14/12/2004

(51) Classificação Internacional: E21B 17/10; E21B 33/035

(52) Classificação CPC: E21B 17/1007; E21B 33/035

(30) Prioridade Unionista: 09/04/2003 US 10/409,872

(54) Título: CONJUNTO DE LUVA PARA UM CORPO DE CARRETEL DE PERFURAÇÃO E MÉTODO DE TESTAGEM QUANTO À PRESSÃO DE UM CORPO DE CARRETEL DE PERFURAÇÃO

(73) Titular: COOPER CAMERON CORPORATION, Sociedade Norte Americana. Endereço: 1333 West Loop South, Suite 1700, Houston, TX 77027, Estados Unidos da América (US).

(72) Inventor: SCOTT C. STJERNSTROM; MICHAEL J. MATUSEK; DAVID H. THEISS

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

Expedida em: 7 de Julho de 2015.

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes Substituta

15 de Novembro
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
de 1889

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CONJUNTO DE LUVA PARA UM CORPO DE CARRETEL DE PERFURAÇÃO E MÉTODO DE TESTAGEM QUANTO À PRESSÃO DE UM CORPO DE CARRETEL DE PERFURAÇÃO**".

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se, em geral, a equipamento de perfuração de poço e produção e, em particular, a um conjunto de luva de corpo de carretel de perfuração para testar o corpo de carretel transversal a furos e válvulas e para proteger o corpo de carretel durante operações de perfuração.

Descrição da Técnica Relacionada

[002] Um poço capaz de produzir óleo ou gás terá um alojamento de condutor preso a uma coluna de tubo condutor, o tubo condutor se estendendo uma curta profundidade no poço. Um alojamento de cabeça de poço é assentado no alojamento condutor. Um alojamento de cabeça do poço é preso a uma primeira ou coluna externa de revestimento. A primeira coluna de revestimento estende-se através do condutor até uma profundidade mais profunda no poço. Dependendo das condições particulares das camadas geológicas acima da zona alvo (tipicamente, uma zona de produção de óleo ou gás ou uma zona de injeção de fluido), uma ou mais colunas de revestimento adicionais se estenderão através da coluna externa de revestimento até profundidades crescentes no poço até que o poço seja revestido até sua profundidade final. Cada coluna de revestimento é suportada na extremidade superior por um suspensor de revestimento. O suspensor de revestimento assenta no alojamento de cabeça de poço e é suportado pelo mesmo.

[003] Em poços típicos, múltiplas colunas de revestimento são suspensas dentro do alojamento de cabeça de poço para obter suporte estrutural para o poço até a profundidade da zona alvo. Onde múlti-

plas colunas de revestimento são colocadas dentro do revestimento externo, múltiplos suspensores de revestimento são assentados no alojamento de cabeça de poço, cada um colocado acima do anterior no alojamento de cabeça de poço. Entre cada suspensor de revestimento e o alojamento de cabeça de poço, um conjunto de vedação de suspensor de revestimento é colocado para isolar cada espaço anular entre colunas de revestimento. A última coluna de revestimento, e a mais interna, se estende no poço até a profundidade final, essa sendo a tubulação para revestimento de produção. As colunas de revestimento entre os revestimentos externos e os revestimentos de produção são referidas, tipicamente, como colunas de revestimento intermediárias.

[004] Quando da perfuração e transporte das colunas de revestimento no poço, é crítico que o operador mantenha o controle da pressão do poço. Isso é realizado pelo estabelecimento de uma coluna de fluido com densidade de fluido predeterminada no interior do poço. Durante operações de perfuração, esse fluido é circulado para baixo no poço através do interior da coluna de perfuração para fora da extremidade terminal inferior da coluna de perfuração e de volta para cima até o anel em torno da coluna de perfuração até a superfície. Essa coluna de fluido de densidade controlada equilibra a pressão furo abaixo no poço. Quando da colocação dos revestimentos, os revestimentos são estendidos no poço com a pressão equilibrada e, então cimentados no lugar.

[005] Um sistema de prevenção de explosões (BOP) é empregado durante a perfuração e o transporte das colunas de revestimento no poço como outro sistema de segurança para assegurar que o operador mantenha o controle da pressão do poço. O BOP está localizado acima do alojamento de cabeça de poço estendendo-o em um tubo ascendente de perfuração no alojamento de cabeça de poço.

[006] Após a perfuração e a instalação das colunas de revestimento estarem completas, o poço deve ser completado para produção. No poço, os fluidos de produção circulam através de perfurações feitas no revestimento de produção na zona de produção. Uma coluna de tubos de produção se estende para a zona de produção dentro do revestimento de produção para proporcionar um conduto de pressão controlada através do qual os fluidos do poço são produzidos. Em algum ponto acima da zona de produção, um obturador veda o espaço entre o revestimento de produção e os tubos de produção para assegurar que os fluidos do poço circulem através dos tubos de produção até a superfície. A tubulação é suportada por um conjunto de suspensores de tubos, que assenta e trava acima do suspensores de revestimento de produção.

[007] Na cabeça do poço, várias disposições de válvulas de controle de produção são dispostas em uma montagem geralmente conhecida como uma árvore. Em alguns poços, uma árvore vertical é instalada no alojamento de cabeça de poço. Primeiro, o suspensores de produção e os tubos de produção são instalados no alojamento de cabeça de poço. Em seguida, o BOP é removido e, então, a árvore vertical é bloqueada e vedada no alojamento de cabeça de poço. A árvore vertical tem um ou mais furos de produção contendo válvulas atuadas e se estendendo verticalmente às respectivas saídas laterais de fluido de produção na parede da árvore vertical. Os furos de produção e as válvulas de produção estão em linha com os tubos de produção. Um exemplo de uma árvore vertical incluirá uma árvore vertical de monofuros.

[008] O uso de árvores verticais envolve problemas, porém. Se for necessário esticar a conclusão, consistindo essencialmente na coluna de tubos e no suspensores de tubos, a árvore vertical precisa ser removida e substituída pelo BOP. Contudo, a substituição do BOP en-

volve a colocação e a testagem de bujões ou contar com válvulas de fundo do poço, que podem não ser seguras por não terem sido usadas ou testadas por um longo tempo. O poço também está em uma condição vulnerável enquanto a árvore vertical e o BOP estão sendo trocados e nenhum está em posição, o que é uma operação demorada. Isso, usualmente, envolve a obstrução e/ ou o abandono do poço.

[009] Além disso, a instalação do suspensor de produção e dos tubos de produção no alojamento de cabeça de poço pode envolver problemas. Por exemplo, o furo de vedação do alojamento de cabeça de poço na área onde o suspensor de produção assenta poderia ser prejudicado. Um alojamento de cabeça de poço danificado poderia causar problemas significativos porque os alojamentos de cabeça de poço não podem ser recuperados uma vez instalados. Também, o alojamento de cabeça de poço pode não ser compatível para conexão com a árvore vertical. Além disso, a cabeça do poço pode ter sido instalada em uma altura indesejável. Também, a cabeça do poço pode não ter espaço suficiente para um suspensor de tubos devido ao número de suspensores de revestimento instalados na cabeça do poço.

[0010] Para aliviar alguns dos problemas associados com a instalação do suspensor de produção e os tubos de produção no alojamento de cabeça de poço, um corpo de carretel pode ser instalado entre a árvore vertical e o alojamento de cabeça de poço. Com um corpo de carretel, o suspensor de produção e os tubos de produção são instalados no corpo de carretel, em lugar do alojamento de cabeça de poço.

[0011] Um exemplo de um corpo de carretel é um carretel de tubos. O carretel de tubos proporciona um furo não-danificado em que o suspensor de produção e os tubos podem ser instalados. Ele também pode atuar como um adaptador com sua extremidade de terminal inferior compatível com o alojamento de cabeça de poço e sua extremidade de terminal superior compatível com a extremidade de terminal infe-

rior da árvore vertical. Ele também pode localizar a árvore em uma altura mais desejável. Um carretel de tubos também pode proporcionar uma posição para o suspensor de tubos no caso em que não haja algum no alojamento de cabeça de poço. Quando da perfuração do poço, o carretel de tubos é instalado após o revestimento de produção ter sido instalado na cabeça do poço. Isso requer que o BOP primeiro seja removido da cabeça do poço antes da instalação do carretel de tubos. Após o carretel de tubos ser instalado, o BOP é, então, instalado no carretel de tubos. Após, o suspensor de produção e os tubos de produção serem instalados no carretel de tubos, o BOP é removido e a árvore vertical é instalada no carretel de tubos.

[0012] Desse modo, o carretel de tubos, embora aliviando alguns dos problemas associados com o uso de uma árvore vertical sozinha, ainda deixa o poço em uma condição vulnerável enquanto o carretel de tubos e o BOP estão sendo trocados e nenhum está em posição. Também, se for necessário esticar a conclusão, consistindo essencialmente na coluna de tubos e no suspensor de tubos, a árvore vertical precisa ser removida e substituída pelo BOP.

[0013] Outro exemplo de um carretel de tubos é um carretel de tubos de perfuração, que é um tipo de corpo de carretel de perfuração. O carretel de tubos de perfuração é instalado no alojamento de cabeça de poço no ponto onde um BOP é necessário para perfuração. O carretel de tubos de perfuração tem um furo transversal grande capaz de passar o equipamento através do furo do carretel de tubos. Desse modo, o carretel de tubos de perfuração proporciona o benefício adicional de eliminar a necessidade de fazer múltiplas viagens do BOP.

[0014] Contudo, o carretel de tubos de perfuração também apresenta problemas para as operações de perfuração e de completamento. O carretel de tubos de perfuração inclui furos transversais com respectivas válvulas que precisam ser todas testadas quanto à pressão

não só em pressões de operação de produção, mas também pressões de operação de perfuração. Os testes de pressão podem ser realizados antes e/ ou após o carretel de tubos de perfuração ser instalado no alojamento de cabeça de poço. Para realizar os testes de pressão, uma luva protetora de furo é instalada, tipicamente, no furo atravessante do carretel de tubos. A luva protetora de furo deve ser de espessura suficiente para ser forte o bastante para resistir às pressões de teste, sem deformação.

[0015] O furo atravessante do carretel de tubos de perfuração também deve ser protegido à medida que o equipamento é transportado através do carretel de tubos antes da instalação do suspensor de tubos. Para proteger a parede do furo do carretel de tubos de perfuração, uma luva protetora de furo deve ser inserida. Uma luva protetora de furo também é usada para proteger a parede do furo do carretel de tubos de perfuração, enquanto a coluna de perfuração, as colunas de revestimento e os suspensores de revestimento passam através do carretel de tubos de perfuração. Após as operações de perfuração serem completadas, a luva protetora de furo é puxada para fora do carretel de tubos de perfuração antes que os tubos de produção e o suspensor de tubos sejam instalados.

[0016] Embora as luvas protetoras de furos possam ser usadas para testagem de pressão e também para proteger o carretel de tubos, a luva protetora de furo deve ter um diâmetro interno suficientemente grande para permitir que o equipamento passe através do furo de luva protetora. Além disso, a luva protetora de furo deve ter um diâmetro externo suficientemente pequeno para ser recuperada do carretel de tubos de perfuração, sem remover o BOP. Além disso, no caso de um poço offshore, a luva protetora de furo deve ser pequena o bastante para ser recuperada através de um tubo ascendente de perfuração conectando o poço à superfície da água.

[0017] Uma luva protetora de furo de carretel de tubos de perfuração de tamanho suficiente para resistir à testagem de pressão é espessa demais para permitir a passagem do equipamento durante operações de perfuração. Uma solução é instalar um protetor de furo de testagem no interior do carretel de tubos de perfuração para testagem de pressão do carretel de tubos de perfuração. Após a testagem estar completa, o protetor de furo de testagem é removido do carretel de tubos de perfuração. Então, uma luva protetora de furo de perfuração de um diâmetro interno maior é inserida no furo atravessante do carretel de tubos de perfuração para proteger o furo atravessante do carretel de tubos durante operações de perfuração. A luva protetora de furo de perfuração é recuperada antes que os tubos de produção e o suspenso de produção sejam instalados no carretel de tubos de perfuração. Desse modo, três "viagens" são necessárias, uma primeira viagem para remover a luva protetora de furo de testagem do carretel de tubos de perfuração, uma segunda viagem para instalar a luva protetora de furo de perfuração e uma terceira viagem para remover a luva protetora de furo de perfuração.

[0018] Em lugar de usar árvores verticais, árvores com a disposição de válvulas de controle de produção deslocadas dos tubos de produção, em geral chamadas árvores horizontais, podem ser usadas. Um tipo de árvore horizontal é uma Spool Tree® mostrada e descrita na patente norte-americana nº 5.544.707, aqui incorporada através de referência. Uma árvore horizontal também bloqueia e veda no alojamento de cabeça de poço. Em árvores horizontais, porém, o suspenso de tubos bloqueia e veda no furo de árvore. Com as válvulas de produção deslocadas dos tubos de produção, o suspenso de tubos de produção e os tubos de produção podem ser removidos da árvores sem ter que remover a árvore horizontal do alojamento de cabeça de poço. As árvores horizontais têm um furo atravessante maior do que

uma árvore vertical e podem, assim, permitir a passagem de equipamento maior do que as árvores verticais. Um problema com as árvores horizontais, porém, é que elas são instaladas após o revestimento de produção ter sido instalado na cabeça do poço. Portanto, as árvores horizontais requerem que o BOP primeiro seja removido da cabeça do poço antes da instalação da árvore horizontal. Após a árvore horizontal ser instalada, o BOP é, então, instalado na árvore horizontal, assim, requerendo duas "viagens" para instalar a árvore horizontal e o BOP.

[0019] Os furos transversais da árvore horizontal, tais como as saídas e orifício de produção, bem como as válvulas de furos transversais, precisam ser testados quanto à pressão em pressões de operação de produção antes da produção de fluidos de furo de poço. Os testes de pressão podem ser realizados antes e/ou após a árvore ser instalada no alojamento de cabeça de poço. Se os testes de pressão forem realizados após a instalação no alojamento de cabeça de poço, um meio de impedir a pressão de ser aplicada no fundo do poço deve ser empregado.

[0020] Para realizar os testes de pressão, uma luva protetora de furo é instalada, tipicamente, no furo atravessante de árvore. A luva protetora de furo deve ser de espessura suficiente para ser forte o bastante para resistir às pressões de teste, sem deformação. Além disso, a luva protetora de furo protege a parede de furo atravessante de árvore do equipamento, à medida que ela passa através da árvore horizontal.

[0021] Outro exemplo de uma árvore horizontal é uma árvore horizontal de perfuração. As árvores horizontais de perfuração também bloqueiam e vedam no alojamento de cabeça de poço, com o BOP assentado na árvore horizontal de perfuração. O conjunto de susensor de tubos de produção bloqueia e veda na árvore horizontal de perfuração em lugar de no alojamento de cabeça de poço. A árvore horizontal

de perfuração tem um furo atravessante grande para permitir que o equipamento passe através do furo de árvore. O furo grande de árvore horizontal de perfuração também permite que a coluna de tubos de produção seja puxada para fora através do BOP, sem perturbar a árvore de perfuração e a integridade de pressão do poço. Com uma árvore de perfuração, a árvore pode ser instalada no alojamento de cabeça de poço no ponto em que um BOP é necessário para perfuração. Os problemas associados com a árvore vertical e a árvore horizontal regular são resolvidos com a árvore de perfuração porque o poço pode ser perfurado e completado sem puxar o BOP para fora do poço para completamento do poço. Portanto, o poço é sempre seguro e apenas uma "viagem" de BOP é necessária para perfurar e completar o poço. Desse modo, a árvore horizontal de perfuração também é outro tipo de corpo de carretel de perfuração, com a adição de alojamento dos orifícios e válvulas de produção.

[0022] Contudo, a árvore horizontal de perfuração também apresenta problemas para as operações de perfuração e de completamento. Como com a árvore horizontal regular, os furos transversais e respectivas válvulas da árvore de perfuração precisam ser testados quanto à pressão. Contudo, os testes de pressão precisam ser realizados não só em pressões de operações de produção, mas também em pressões de operações de perfuração, antes da perfuração do poço e da produção de fluidos de furo de poço. Os testes de pressão podem ser realizados antes e/ ou após a árvore ser instalada no alojamento de cabeça de poço. Para realizar os testes de pressão, uma luva protetora de furo também é instalada, tipicamente, no furo atravessante da árvore. A luva protetora de furo deve ser de espessura suficiente para ser forte o bastante para resistir às pressões de teste, sem deformação.

[0023] Como com a árvore horizontal regular, o furo atravessante

de árvore de perfuração também deve ser protegido enquanto o equipamento é transportado através da árvore antes da instalação do suspenso de tubos. Uma luva protetora de furo também é usada para proteger a parede de furo de árvore de perfuração enquanto a coluna de perfuração, as colunas de revestimento e os suspensores de revestimento passam através da árvore de perfuração. Após as operações de perfuração serem completadas, a luva protetora de furo é puxada para fora da árvore de perfuração antes que os tubos de produção e o suspenso de tubos sejam instalados.

[0024] Embora as luvas protetoras de furos possam ser usadas para testagem de pressão da árvore e para proteger a árvore, a luva protetora de furo deve ter um diâmetro interno grande o bastante para permitir que o equipamento passe através do furo atravessante de árvore de perfuração. Além disso, a luva protetora de furo deve ter um diâmetro externo pequeno o bastante para ser recuperada da árvore de perfuração, sem remover o BOP. Além disso, no caso de um poço offshore, a luva protetora de furo deve ser pequena o bastante para ser recuperada através de um tubo ascendente de perfuração conectando o poço à superfície da água.

[0025] Um protetor de furo de árvore de perfuração de tamanho suficiente para resistir à testagem de pressão é espesso demais para permitir a passagem de equipamento durante operações de perfuração. Uma solução é instalar um protetor de furo de testagem no interior da árvore de perfuração para testagem de pressão da árvore de perfuração. Após a testagem estar completa, o protetor de furo de testagem é removido da árvore de perfuração. Então, uma luva protetora de furo de perfuração de um diâmetro interno maior é inserida no furo atravessante de árvore de perfuração para proteger o furo atravessante de árvore durante as operações de perfuração. A luva protetora de furo de perfuração é recuperada antes que os tubos de produção e o

suspensor de produção sejam instalados na árvore horizontal de perfuração. Desse modo, três "viagens" são necessárias, uma primeira viagem para remover a luva protetora de furo de testagem da árvore de perfuração, uma segunda viagem para instalar a luva protetora de furo de perfuração e uma terceira viagem para remover a luva protetora de furo de perfuração.

[0026] Na perfuração de um poço, especialmente um poço offshore, tempo adicional pode elevar, significativamente, o custo de perfuração de um poço. Para reduzir o custo, alguns poços são perfurados apenas com o protetor de furo de perfuração instalado. A instalação da árvore de perfuração apenas com o protetor de furo de perfuração, porém, sacrifica a capacidade de testar quanto à pressão, adequadamente, os furos transversais de árvore de perfuração e válvulas, tais como com um protetor de furo de teste.

[0027] O pedido US 2003/0051878 refere-se a um sistema de cabeça de poço Spool Tree provido de um revestimento instalado em um furo de poço e um invólucro de cabeça de poço sobre a extremidade superior do revestimento, em que uma luva protetora e uma bucha de desgaste são ambas removidas para a instalação da tubulação de produção. Contudo, tal documento não é capaz de realizar um teste de pressão.

[0028] É desejado testar adequadamente conexões de árvore de perfuração, orifícios e válvulas e também proteger o furo de perfuração da árvore de maneira eficiente em tempo e custos. Consequentemente, para testar, efetivamente, os furos transversais de árvore de perfuração e válvulas e proteger o furo atravessante de árvore, a presente invenção foi desenvolvida. Outros objetivos de vantagens da invenção aparecerão da descrição seguinte.

SUMÁRIO DAS CONCRETIZAÇÕES

[0029] O conjunto de luva de corpo de carretel de perfuração se

instala no furo de um corpo de carretel de perfuração. O conjunto de luva compreende uma luva de teste instalada removivelmente dentro do furo de corpo de carretel de perfuração. O conjunto de luva também compreende uma bucha de desgaste instalada removivelmente no furo de corpo de carretel de perfuração entre a parede de furo e o lado de fora da luva de teste. A luva de teste encaixa vedavelmente a parede do furo de corpo de carretel de perfuração em ambas as extremidades da bucha de desgaste. A luva de teste é de espessura suficiente para testar quanto à pressão os furos transversais e as válvulas do corpo de carretel de perfuração. A luva de teste também veda o interior do furo de corpo de carretel de perfuração durante os testes de pressão.

[0030] Após os testes de pressão serem completados, a luva de teste é removida do furo de corpo de carretel de perfuração, deixando a bucha de desgaste no lugar. A bucha de desgaste protege a parede de furo do corpo de carretel de perfuração, os furos transversais, as válvulas, as conexões hidráulicas e as conexões elétricas, ao mesmo tempo em que permitem que o equipamento passe através do furo de corpo de carretel de perfuração.

[0031] Após o poço ser perfurado e as colunas de revestimento serem instaladas, a bucha de desgaste é removida do corpo de carretel de perfuração para permitir o completamento do poço através da instalação dos tubos de produção e do suspensor de produção. Após o completamento do poço, o poço pode ser produzido através da circulação de fluidos do poço através do corpo de carretel de perfuração.

[0032] Se trabalho adicional no fundo do poço for necessário, os tubos de produção e o suspensor podem ser removidos do corpo de carretel de perfuração e a bucha de desgaste ser reinstalada. Após a proteção do furo de corpo de carretel de perfuração durante o trabalho adicional no fundo do poço, a bucha de desgaste é mais uma vez removida e os tubos de produção e o suspensor de produção são reins-

talados para produção adicional de fluido de poço.

[0033] Em outra concretização, a luva de teste não encaixa vedavelmente a parede de furo do corpo de carretel de perfuração em ambas as extremidades da bucha de desgaste. Na verdade, pelo menos uma extremidade de terminal da bucha de desgaste encaixa vedavelmente a parede de furo do corpo de carretel de perfuração para vedar o interior do furo de corpo de carretel de perfuração. Além disso, ambas as extremidades de terminais da bucha de desgaste podem encaixar vedavelmente a parede de furo com as extremidades de terminais da luva de teste encaixando vedavelmente a bucha de desgaste. Se apenas uma extremidade de terminal da bucha de desgaste encaixa vedavelmente a parede de furo, uma extremidade de terminal da luva de teste encaixa vedavelmente a mesma extremidade de terminal de bucha de desgaste enquanto a outra extremidade de terminal da luva de teste encaixa vedavelmente a parede de furo. Se ambas as extremidades de terminais da bucha de desgaste encaixam vedavelmente a parede de furo, então, ambas as extremidades de terminais da luva de teste encaixam vedavelmente a bucha de desgaste.

[0034] Ambas as concretizações podem ser usadas em qualquer corpo de carretel de perfuração. Por exemplo, as concretizações podem ser instaladas em uma árvore horizontal de perfuração instalada entre um alojamento de cabeça de poço e um BOP. As concretizações também podem ser instaladas em um carretel de tubos de perfuração instalado entre um alojamento de cabeça de poço e uma árvore vertical.

[0035] Desse modo, as concretizações compreendem uma combinação de características e vantagens que vencem os problemas dos dispositivos da técnica anterior. As várias características descritas acima, bem como outras características, serão prontamente evidentes para aqueles versados na técnica mediante leitura da descrição deta-

lhada seguinte das concretizações através de referência aos desenhos anexos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0036] Para uma descrição mais detalhada das concretizações, referência será feita agora aos desenhos anexos seguintes:

[0037] A figura 1 é uma vista seccional transversal em alçado de uma árvore horizontal de perfuração com um conjunto de luva instalado;

[0038] A figura 2 é uma vista seccional transversal ampliada da árvore horizontal de perfuração da figura 1;

[0039] A figura 3 é uma vista seccional transversal da árvore horizontal de perfuração com uma porção do conjunto de luva removido;

[0040] A figura 4 é uma vista seccional transversal da árvore horizontal de perfuração com o conjunto de luva removido;

[0041] A figura 5 é uma vista seccional transversal da árvore horizontal de perfuração com o conjunto de luva não instalado e os tubos de produção e o suspensor de tubos de produção instalados;

[0042] As figuras 6 e 7 são vistas seccionais transversais ampliadas de outra concretização do conjunto de luva;

[0043] A figura 8 é uma vista seccional transversal em alçado do carretel de tubos de perfuração com o conjunto de luva instalado; e

[0044] A figura 9 é uma vista seccional transversal ampliada do carretel de tubos de perfuração da figura 8.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONCRETIZAÇÕES

[0045] A presente invenção se refere a um conjunto de luva de corpo de carretel de perfuração e inclui concretizações de formas diferentes. Os desenhos e a descrição abaixo descrevem concretizações específicas da presente invenção com a compreensão de que as concretizações devem ser consideradas uma exemplificação dos princípios da invenção e não são destinadas a limitar a invenção àquelas

ilustradas e descritas. Ainda, deve ser completamente reconhecido que os diferentes ensinamentos das concretizações discutidas abaixo podem ser empregados separadamente ou em qualquer combinação adequada para produzir resultados desejados.

[0046] O conjunto de luva de corpo de carretel de perfuração 10 se instala no furo de um corpo de carretel de perfuração. Um corpo de carretel de perfuração inclui qualquer corpo que aloja o suspensor de produção e os tubos de produção e que também pode permitir a passagem do equipamento. Um corpo de carretel de perfuração, desse modo, pode incluir um carretel de perfuração instalado entre um alojamento de cabeça de poço e uma árvore vertical. Um corpo de carretel de perfuração também pode incluir uma árvore horizontal de perfuração instalada entre um alojamento de cabeça de poço e um BOP.

[0047] As figuras de 1 a 5 mostram como o conjunto de luva 10 é usado em uma árvore horizontal de perfuração 14. As figuras 1 e 2 mostram um conjunto de luva de corpo de carretel de perfuração 10 instalado no furo atravessante 12 da árvore 14. O furo atravessante 12 forma uma parede geralmente cilíndrica 15. A extremidade de terminal inferior da árvore 14 é conectada e vedada a um alojamento de cabeça de poço 16 que, por sua vez, é conectado a um alojamento de condutor (não-mostrado) e ao poço. A extremidade de terminal superior da árvore 14 é conectada e vedada a um equipamento de prevenção de explosões (BOP) (não-mostrado). A árvore 14 compreende uma pluralidade de furos transversais abrindo no furo atravessante 12. Exemplos desses furos transversais incluem um orifício de conexão hidráulica 18, um orifício conexão eletrônica 19, uma saída lateral de produção 59 controlada por uma válvula de produção 58, um orifício de limpeza 63 e um orifício de anel 61, que são controlados, opcionalmente, por uma ou mais válvulas, tais como um válvula de orifício de anel 60 e uma válvula de orifício de limpeza 65.

[0048] Antes da árvore 14 ser instalada no alojamento de cabeça de poço 16, uma bucha de desgaste 22, compreendendo uma extremidade de terminal inferior 27 e uma extremidade de terminal superior 29, é instalada no furo 12, usando uma ferramenta de funcionamento de bucha de desgaste 23. A ferramenta de funcionamento de bucha de desgaste 23 encaixa uma ranhura de funcionamento 68 na bucha de desgaste. A ferramenta de funcionamento de bucha de desgaste 23 instala a bucha de desgaste 22 no furo 12 até que um ressalto de bucha de desgaste 40 na extremidade de terminal inferior 27 da bucha de desgaste 22 encaixe uma inserção de ressalto anular 42. A inserção anular 42 é disposta em uma ranhura anular 45 na parede 15 do furo atravessante 12. A bucha de desgaste 22 também compreende orifícios 46 ao longo do comprimento longitudinal da bucha de desgaste 22 que se estendem radialmente através da bucha de desgaste 22. A bucha de desgaste 22 ainda compreende vedações de orifício 48, 50 que vedam contra a parede de furo 15 acima e abaixo do orifício de conexão hidráulica 18, quando a bucha de desgaste 22 é instalada. As vedações de orifício de bucha de desgaste 48, 50 também vedam contra a parede de furo 15 acima e abaixo do orifício conexão eletrônica 19. Uma vez em posição, um conjunto de bloqueio de bucha de desgaste 55, então, trava a bucha de desgaste 22 em posição. Conforme mostrado nas figuras 2 e 3, o conjunto de bloqueio de bucha de desgaste 55 pode compreender pinos de cisalhamento 54, que são estendidos para encaixar uma reentrância correspondente 56 na parede de furo 15.

[0049] Após a bucha de desgaste 22 ser instalada, uma luva de teste 20 é inserida no furo atravessante 12 usando uma ferramenta de funcionamento de luva de teste 21. A ferramenta de funcionamento de luva de teste 21 encaixa uma ranhura de transporte de luva de teste 66 para instalar a luva de teste 20. A luva de teste 20 é recebida desli-

zavelmente através do diâmetro interno 25 da bucha de desgaste 22, com a luva de teste 20 se estendendo além de ambas as extremidades de terminais 27, 29 a bucha de desgaste 22. Contudo, a luva de teste 20 não precisa se estender além das extremidades 27, 29 da bucha de desgaste 22. À medida que a luva de teste 20 é colocada em posição, uma vedação de luva de teste inferior 24 veda contra a parede de furo 15 na extremidade de terminal inferior de luva de teste 31. Uma vedação de luva de teste superior 26 também veda contra a parede de furo 15 na extremidade de terminal superior de luva de teste 33. A configuração da luva de teste 20 e da parede de furo 15 é tal que a luva de teste 20 não pode passar através da extremidade de terminal inferior do furo atravessante 12. Por exemplo, a parede de furo 15 e o diâmetro externo da luva de teste 20 podem ter perfis afunilados correspondentes com um diâmetro reduzido em direção à extremidade de terminal inferior do furo atravessante 12.

[0050] Uma vez instalada, a luva de teste 20 é, então, bloqueada em posição usando um conjunto de travamento 28. Conforme mostrado melhor na figura 2, o conjunto de bloqueio 28 pode compreender um colar de retenção 30 e garras 36 instaladas entre uma porção do diâmetro externo do colar de retenção 30 e a parede de furo 15. O diâmetro externo do colar 30 compreende um ressalto 34 que encaixa um ressalto correspondente 35 em cada garra 36. As garras 36 são correspondidas para encaixar um perfil 38 na parede de furo 15. Inicialmente, as garras 36 estão em uma posição não-encaixada mostrada na figura 2 no lado esquerdo da porção superior da luva de teste 20. Sob uma força axial no colar 30, o ressalto de colar 34 atua cames nos ressaltos de garras 35 para expandir as garras 36. Quando as garras 36 se expandem, elas se movem para uma posição encaixada com o perfil 38 da parede de furo 15 mostrada na figura 2, no lado direito da porção superior da luva de teste 20. Encaixadas com o furo de árvore

de perfuração 12, as garras 36 travam a luva de teste 20 no lugar na árvore 14.

[0051] Uma vez que o conjunto de luva 10 seja instalado na árvore 14, os furos transversais da árvore e as válvulas dispostas nos furos podem, opcionalmente, ser testados quanto à pressão. Após a testagem, a extremidade de terminal inferior da árvore 14 é encaixada com o alojamento de cabeça de poço 16, conforme mostrado na figura 1. Um BOP é, então, conectado e vedado com a extremidade de terminal superior da árvore 14.

[0052] Uma vez em posição no alojamento de cabeça de poço 16 com o BOP preso, os testes de pressão podem ser realizados no interior da árvore 14 para testar as válvulas e conexões nos furos transversais, tais como o orifício de conexão hidráulica 18, a saída de produção 59, o orifício conexão eletrônica 19 e as válvulas 58, 60 e 65. Os testes de pressão também podem ser realizados contra o interior das válvulas 58, 60 e 65 por intermédio da introdução de pressão no anel entre a luva de teste 20 e o furo de árvore 12. Os testes de pressão são realizados para inspecionar a integridade das vedações, orifícios, saídas e válvulas sob pressões operacionais.

[0053] Durante os testes de pressão, as vedações de luvas de teste 24, 26 impedem a pressão de passar entre o interior da luva de teste 20 e o orifício de conexão hidráulica 18 e o orifício conexão eletrônica 19. As vedações de luvas de teste 24, 26 também impedem a pressão de passar entre o interior da luva de teste 20 e a saída de árvore de perfuração 59 e os orifícios 61, 63. A luva de teste 20 é de espessura suficiente para resistir às pressões dos testes de pressão sem deformação. Durante os testes de pressão, a pressão colocada no interior da luva de teste 20 não atua sobre a bucha de desgaste 22 por causa das vedações de luva de teste 24, 26. Contudo, a pressão aplicada através dos furos transversais de árvore no anel entre a luva de

teste 20 e a parede de furo 15 atua sobre a bucha de desgaste 22. Os orifícios de bucha de desgaste 46 atuam para aliviar quaisquer diferenciais de pressão através da bucha de desgaste 22, exceto através das vedações 48, 50 da bucha de desgaste no orifício de conexão hidráulica 18 e no orifício conexão eletrônica 19. Durante os testes de pressão, as vedações 48, 50 de bucha de desgaste podem criar um diferencial de pressão através da bucha de desgaste 22 por causa da vedação formada entre o exterior da bucha de desgaste 22 e a parede de furo 15. As vedações 48, 50 de bucha de desgaste 48, 50 formam uma vedação para impedir quaisquer detritos de entrar no orifício de conexão hidráulica 18 e no orifício conexão eletrônica 19 entre a bucha de desgaste 22 e furo de árvore de perfuração 12.

[0054] Além das forças de pressão radial que atuam sobre o conjunto de luva 10 há, também, forças axiais que atuam na direção do fundo do poço na luva de teste 20 e na bucha de desgaste 22. As forças axiais são um resultado de carga extrema de pressão resultante do diâmetro diferente das vedações 24 e 26 das luvas de teste. Em alguns casos onde a bucha de desgaste 22 é fina demais para absorver as cargas extremas de pressão, a bucha de desgaste 22 pode compreender um elemento de compartilhamento de carga 62. O elemento de compartilhamento de carga 62 permitirá que as garras 36 compartilhem as cargas com a bucha de desgaste 22. Conforme mostrado na figura 2, o elemento de compartilhamento de carga 62 pode compreender um anel dobrável 64. Conforme mostrado, comparando o lado esquerdo e o direito da porção superior da luva de teste 20 na figura 2, o anel dobrável 64 permite que a luva de teste 20 se mova para o fundo do poço em relação à bucha de desgaste 22 sob a carga axial do teste de pressão. À medida que o elemento de compartilhamento de carga 62 se ajusta sob a carga axial na luva de teste 20, as garras 36 interagem com o perfil 38 para absorver qualquer carga axial

adicional. Desse modo, o elemento de compartilhamento de carga 62 trabalha em conjunto com o conjunto de bloqueio 28 para absorver a carga axial colocada sobre a luva de teste 20 e impedir a luva de teste 20 de não suportar e deformar a bucha de desgaste 22.

[0055] Uma vez que os testes de pressão estejam completos e as conexões, vedações, furos transversais e válvulas tenham sido testados, a luva de teste 20 é removida. O conjunto de bloqueio de luva de teste 28 é primeiro desencaixado usando a ferramenta de funcionamento de luva de teste 21 para liberar as garras 36 do perfil 38. A ferramenta de funcionamento de luva de teste 21 também encaixa uma ranhura de funcionamento 66 na luva de teste 20 para recuperação da luva de teste 20. À medida que a ferramenta de funcionamento 21 remove a luva de teste 20, o conjunto de bloqueio de bucha de desgaste 55 mantém a bucha de desgaste 22 em posição.

[0056] Após a ferramenta de funcionamento de luva de teste 21 remover a luva de teste 20, a bucha de desgaste 22 permanece na árvore 14, conforme mostrado na figura 3. O diâmetro interno da bucha de desgaste 22 é grande o bastante para permitir a passagem de equipamento, tal como equipamento de perfuração e cabeça de poço através do furo de árvore 12. Durante as operações de perfuração, a bucha de desgaste 22 protege a parede de furo 15, o orifício de conexão hidráulica 18, o orifício conexão eletrônica 19, a saída de produção 59, o orifício de anel 61 e o orifício de limpeza 63. À medida que cada seção do poço é perfurada, uma coluna de perfuração com uma broca de perfuração está correndo através do BOP, da árvore 14 e do alojamento de cabeça de poço 16. Após a seção ser perfurada, a coluna de perfuração é removida do poço e uma coluna de revestimento inserida no poço e instalada no alojamento de cabeça de poço 16 em sua extremidade de terminal superior com um suspensor de revestimento. Esse procedimento é repetido até que o poço seja perfurado

até a profundidade apropriada. Além da proteção da parede de furo de árvore 15 da passagem da coluna de perfuração e colunas de revestimento através da árvore 14, a bucha de desgaste 22 também protege a passagem de quaisquer ferramentas de fundo do poço que possam ser usadas durante a perfuração do poço. Durante as operações de perfuração, os orifícios de bucha de desgaste 46 impedem um diferencial de pressão de se formar através da bucha de desgaste 22. Desse modo, os orifícios 46 impedem a deformação da bucha de desgaste 22 durante as operações de perfuração devido aos diferenciais de pressão. Durante as operações de perfuração, as vedações 48, 50 da bucha de desgaste também impedem detritos de entrar no orifício de conexão hidráulica 18 e no orifício conexão eletrônica 19 de entre a bucha de desgaste 22 e do furo de árvore 12.

[0057] Após as colunas de revestimento terem sido instaladas e o poço estar pronto para ser completado para a produção, a ferramenta de funcionamento de bucha de desgaste 23 é colocada no furo de árvore 12 para encaixe com a bucha de desgaste 22. A ferramenta de funcionamento de bucha de desgaste 23 encaixa com uma ranhura de funcionamento 68 para remoção da bucha de desgaste 22. Uma vez encaixada, a ferramenta de funcionamento 23 puxa a bucha de desgaste 22 para fora da árvore 14, conforme mostrado na figura 4. Após a bucha de desgaste 22 ser removida da árvore 14, conforme mostrado na figura 4, o poço está pronto para completamento.

[0058] Conforme mostrado na figura 5, após a bucha de desgaste 22 ser removida da árvore 14, os tubos de produção 70 são inseridos no poço e instalados na árvore 14 com um suspensor de tubos 72. O suspensor de produção 72 pode agora ser encaixado com o orifício de produção 59 para completamento do poço a fim de produzir fluidos do poço.

[0059] Se, durante a produção do poço, surgir a necessidade de

realizar trabalho adicional no fundo do poço, os tubos de produção 70 e o suspensor de tubos 72 podem ser removidos da árvore 14. Uma vez removidos, o orifício de conexão hidráulica 18 e o furo de árvore 12 devem ser ainda protegidos durante o trabalho adicional no fundo do poço. Com essa finalidade, a bucha de desgaste 22 pode ser reinserida no furo de árvore 12. A bucha de desgaste pode ser mantida em posição por qualquer meio adequado. Por exemplo, a força de encaixe das vedações 48, 50 pode ser suficiente para manter a bucha de desgaste 22 em posição. Após o trabalho adicional no fundo do poço ser completado, a ferramenta de funcionamento de bucha de desgaste 23 pode mais uma vez ser colocada no furo de árvore 12 para encaixar a ranhura de funcionamento de bucha de desgaste 68 e, então, remover a bucha de desgaste 22 da árvore 14 mais uma vez.

[0060] Após a bucha de desgaste 22 ser removida da árvore 14, os tubos de produção 70 e o suspensor de tubos 72 são, mais uma vez, instalados na árvore de perfuração 14 para completamento do poço.

[0061] As figuras 6 e 7 mostram um conjunto de luva 610 de concretização alternativa. O conjunto de luva opera da mesma maneira que o conjunto de luva 10, exceto conforme descrito abaixo. No conjunto de luva 610, a luva de teste 620 não encaixa vedavelmente a parede de furo 615 em ambas as extremidades da bucha de desgaste 622 no furo 612. Ao contrário, a bucha de desgaste 622 encaixa vedavelmente a parede de furo 615.

[0062] Para vedar contra a parede de furo 615, a bucha de desgaste 622 compreende, adicionalmente, uma vedação de extremidade de terminal inferior 629 mostrada na figura 6 e uma vedação de extremidade de terminal superior 627 mostrada na figura 7. As vedações 627, 629 da bucha de desgaste desempenham uma função similar a das vedações 24, 26 da luva de teste do conjunto de luva 10 de impe-

dir a pressão de passar entre o interior da luva de teste 620 e o orifício de conexão hidráulica (não-mostrado) e o orifício de conexão eletrônica (não-mostrado). As vedações 627, 629 da bucha de desgaste também impedem a pressão de passar entre o interior da luva de teste 620 e a saída de árvore de perfuração (não-mostrada) e os orifícios (não-mostrados). A bucha de desgaste 622 também compreende orifícios 646 para aliviar quaisquer diferenciais de pressão através da bucha de desgaste 622 devido às vedações 627, 629 da bucha de desgaste.

[0063] Para impedir a pressão de passar entre o anel 611 entre a bucha de desgaste 622 e a luva de teste 620, a luva de teste 620 encaixa vedavelmente a bucha de desgaste 622 com uma vedação 624 de luva de teste em sua extremidade de terminal inferior e uma vedação 626 de luva de teste em sua extremidade de terminal superior. As vedações 624, 626 de luva de teste trabalham em conjunto com as vedações 627, 629 da bucha de desgaste para impedir a pressão de passar entre o interior da luva de teste 620 e a saída da árvore de perfuração (não-mostrada) e os orifícios (não-mostrados).

[0064] Alternativamente, a bucha de desgaste 622 pode encaixar vedavelmente apenas a parede de furo 615 em sua extremidade de terminal superior ou de seu terminal inferior, em lugar de encaixar vedavelmente a parede de furo 615 em ambas as extremidades. Se uma extremidade da bucha de desgaste 622 não encaixa vedavelmente a parede de furo 615, então, a luva de teste 620 pode ser configurada similarmente à luva de teste 20 para encaixar vedavelmente a parede de furo 615. Além disso, a luva de teste 620 não se estende necessariamente além de ambas as extremidades da bucha de desgaste 622. A luva de teste 620 pode mesmo estar com ou no interior das extremidades da luva 622 da bucha de desgaste.

[0065] Conforme previamente mencionado, os conjuntos de luva

10,610 podem ser usados em qualquer corpo de carretel de perfuração. Outro exemplo de um corpo de carretel de perfuração é um carretel de tubos de perfuração usado com uma árvore vertical. As figuras 8 e 9 mostram um conjunto de luva 810 conforme usado em um carretel de tubos de perfuração 870. O conjunto de luva 810 é instalado no furo atravessante 812 do carretel de tubos 870. O furo atravessante 812 forma uma parede 815 geralmente cilíndrica. A extremidade de terminal inferior do carretel de tubos 870 é conectada e vedada a um alojamento de cabeça de poço 816, o qual, por sua vez, é conectado a um alojamento de condutor (não-mostrado) e ao poço. A extremidade de terminal superior do carretel de tubos 870 é conectada e vedada a uma árvore vertical (não-mostrada). O carretel de tubos 870 compreende uma pluralidade de furos transversais que se abrem no furo atravessante 812. Exemplos desses furos transversais incluem um orifício de conexão hidráulica 818 e um orifício de anel 861, que é controlado por uma válvula de orifício de anel 860.

[0066] O conjunto de luva 810 compreende uma bucha de desgaste 822 e uma luva de teste similar a ambos os conjuntos de luva 10 ou 610 descritos acima. O conjunto de luva 810 também opera de maneira similar ao conjunto de luva 10 ou ao conjunto de luva 610 descritos acima. A única diferença sendo o tipo de corpo de carretel de perfuração com que o conjunto de luva 810 é usado para testar e proteger.

[0067] Após o conjunto de luva 810 ser instalado no carretel de tubos de perfuração 870, ele pode, opcionalmente, ser testado quanto à pressão na superfície. Quando pronto para perfuração, o carretel de tubos de perfuração 870 é, então, instalado no alojamento de cabeça de poço 816 e um BOP (não-mostrado) é instalado no carretel de tubos de perfuração 870. Uma vez instalado, o carretel de tubos de perfuração 870 é testado quanto à pressão para verificar a integridade dos furos transversais e respectivas válvulas, tais como o orifício 861 e

a válvula 860, bem como o orifício de conexão hidráulica 818. Após o carretel de tubos de perfuração 870 ser testado, a luva de teste 820 é removida, usando uma ferramenta de funcionamento de luva de teste (não-mostrada). O poço é, então, perfurado, conforme descrito acima, com a árvore de carretel de perfuração 10, 610. Uma vez que os tubos de produção e o suspensor de produção estejam prontos para serem instalados, a bucha de desgaste 822 é removida com uma ferramenta de funcionamento de bucha de desgaste (não-mostrada). O suspensor de produção e os tubos de produção são, então, instalados no carretel de tubos de perfuração 870. Uma vez que o suspensor de produção e os tubos de produção estejam instalados, o BOP é removido do carretel de tubos de perfuração 870 e uma árvore vertical (não-mostrada) é instalada no carretel de tubos de perfuração 870 para a produção dos fluidos do poço.

[0068] Embora concretizações específicas tenham sido mostradas e descritas, modificações podem ser feitas por alguém habilitado na técnica, sem afastamento do espírito e do ensinamento da presente invenção. As concretizações conforme descritas são exemplificativas apenas e não estão limitando. Muitas variações e modificações do sistema e do conjunto são possíveis e estão dentro do escopo da invenção. Conseqüentemente, o escopo de proteção não está limitado às concretizações descritas, mas é limitado apenas pelas reivindicações que seguem, o escopo das quais incluirá todos os equivalentes da matéria em questão das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de luva para um corpo de carretel de perfuração (10), o referido corpo de carretel de perfuração (10) tendo um furo tendo uma parede, o conjunto **caracterizado pelo fato** de que compreende:

uma bucha de desgaste (22) instalada removivelmente no furo;

uma luva de teste (20) instalada removivelmente dentro do furo e dentro da bucha de desgaste (22);

a luva de teste (20) permite que o corpo de carretel de perfuração (10) seja testado quanto à pressão; e

o diâmetro interno da bucha de desgaste (22) é suficientemente largo para permitir a passagem do equipamento através da bucha de desgaste (22).

2. Conjunto de luva para um corpo de carretel de perfuração (10), o referido corpo de carretel de perfuração (10) tendo um furo tendo uma parede, o conjunto **caracterizado pelo fato** de que compreende:

uma bucha de desgaste (22) instalada removivelmente no furo;

uma luva de teste (20) instalada removivelmente dentro do furo e dentro da bucha de desgaste (22); e

pelo menos uma porção do diâmetro externo da luva de teste (20) encaixada de forma vedante à parede do furo.

3. Conjunto de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato** de que uma primeira extremidade de terminal de luva de teste (20) encaixa vedavelmente a parede de furo, uma primeira extremidade de terminal da bucha de desgaste (22) é adaptada para encaixar vedavelmente a parede de furo, e uma segunda extremidade de terminal encaixa vedavelmente a primeira extremidade de terminal da

bucha de desgaste (22).

4. Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações a 1 a 3, **caracterizado pelo fato** de que a luva de teste (20) é removível do corpo de carretel sem remover a bucha de desgaste (22) do corpo de carretel.

5. Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) protege pelo menos uma porção da parede de furo após a luva de teste (20) ser removida do corpo de carretel.

6. Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) é removível do corpo de carretel para completar e produzir o poço.

7. Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato** de que pelo menos uma porção da luva de teste (20) encaixa vedavelmente a parede de furo para permitir a testagem quanto à pressão das saídas, orifícios e válvulas do corpo de carretel.

8. Conjunto, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) ainda compreende orifícios que se estendem entre o exterior e o interior da bucha de desgaste (22).

9. Conjunto, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato** de que os orifícios da bucha de desgaste (22) impedem a deformação da bucha de desgaste (22) devido aos diferenciais de pressão durante a testagem quanto à pressão e durante as operações de perfuração.

10. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) compreende um furo interior que permite a passagem de equipamento através da bucha de desgaste (22).

11. Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo fato** de que a luva de teste (20) interage com a parede de furo para impedir a passagem da luva de teste (20) para fora do corpo de carretel na direção do fundo do poço.

12. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) interage com a parede de furo para impedir a passagem da bucha de desgaste (22) para fora da extremidade de terminal inferior do corpo de carretel.

13. Conjunto, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato** de que a extremidade de terminal inferior da bucha de desgaste (22) contacta um ressalto da bucha de desgaste (22) para suportar a bucha de desgaste (22) no corpo de carretel.

14. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) encaixa vedavelmente a parede de furo para impedir a introdução de detritos em pelo menos um furo transversal através do corpo de carretel a partir do furo de corpo de carretel.

15. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) é conectável com uma ferramenta de funcionamento para instalação e remoção da bucha de desgaste (22) do corpo de carretel.

16. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que a luva de teste (20) é conectável com uma ferramenta de funcionamento para instalação e remoção da luva de teste (20) do corpo de carretel.

17. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) ainda compreende um conjunto de bloqueio de bucha de desgaste (22) travando vedavelmente a bucha de desgaste (22) no corpo de carretel.

18. Conjunto, de acordo com a reivindicação 17, **caracteri-**

zado pelo fato de que em que o conjunto de bloqueio de bucha de desgaste (22) compreende elementos de cisalhamento para reter liberavelmente a bucha de desgaste (22) no furo durante a remoção da luva de teste (20).

19. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que a luva de teste (20) ainda compreende um conjunto de bloqueio de luva de teste (20) para travar liberavelmente a luva de teste (20) no corpo de carretel.

20. Conjunto, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado pelo fato** de que o conjunto de bloqueio de luva de teste (20) compreende um colar encaixado com garras, em que o movimento relativo do colar em direção à luva de teste (20) expande as garras para encaixe com um perfil correspondente na parede de furo.

21. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que a bucha de desgaste (22) ainda compreende um elemento de compartilhamento de carga.

22. Conjunto, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato** de que o elemento de compartilhamento de carga compreende um anel dobrável encaixado entre a bucha de desgaste (22) e a luva de teste (20), o anel dobrável projetado para dobrar sobre uma carga designada colocada sobre o anel dobrável.

23. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que o corpo de carretel é um carretel de tubos de perfuração conectável com um alojamento de cabeça de poço e uma árvore vertical.

24. Conjunto, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato** de que o corpo de carretel é uma árvore horizontal de perfuração conectável a um alojamento de cabeça de poço e a um BOP.

25. Método de testagem quanto à pressão de um corpo de

carretel de perfuração (10) **caracterizado pelo fato** de que compreende:

instalação, removivelmente, de uma bucha de desgaste (22) em um furo com uma parede no corpo de carretel;

instalação, removivelmente, de uma luva de teste (20) dentro do furo e dentro da bucha de desgaste (22) e em que as extremidades terminais da luva de teste (20) encaixam vedantemente a parede de furo para impedir que a pressão passe entre o interior da luva de teste (20) e orifícios, saídas e válvulas do corpo de carretel;

testagem quanto à pressão dos orifícios, saídas e válvulas do corpo de carretel.

26. Método de testagem quanto à pressão de um corpo de carretel de perfuração (10) que compreende um furo com uma parede, saídas, orifícios e válvulas, **caracterizado pelo fato** de que compreende:

instalação, removivelmente, de uma bucha de desgaste (22) em um furo com a parte externa da bucha de desgaste (22) em contato com a parede do furo;

instalação, removivelmente, de uma luva de teste (20) dentro do furo e dentro da bucha de desgaste (22) e em que as extremidades terminais da luva de teste (20) encaixam vedantemente a parede de furo para impedir que a pressão passe entre o interior da luva de teste (20) e orifícios, saídas e válvulas do corpo de carretel;

conexão do corpo de carretel a um invólucro de cabeça de poço;

testagem quanto à pressão dos orifícios, saídas e válvulas do corpo de carretel;

remoção da luva de teste (20) a partir do corpo de carretel sem remover a bucha de desgaste (22); e

proteção da parede do furo e das saídas, orifícios e válvulas

las durante a perfuração do furo de poço com a bucha de desgaste (22).

27. Método, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado pelo fato** de que compreende ainda a remoção da bucha de desgaste (22) do corpo de carretel, a instalação de tubos de produção e de suspensor no corpo de carretel e produção de fluidos do poço através dos tubos de produção.

28. Método, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado pelo fato** de que o corpo de carretel é uma árvore horizontal de perfuração e ainda compreende a conexão da árvore horizontal de perfuração a um BOP.

29. Método, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado pelo fato** de que o corpo de carretel é um carretel de tubos de perfuração e ainda compreende a conexão do carretel de tubos de perfuração a uma árvore vertical.

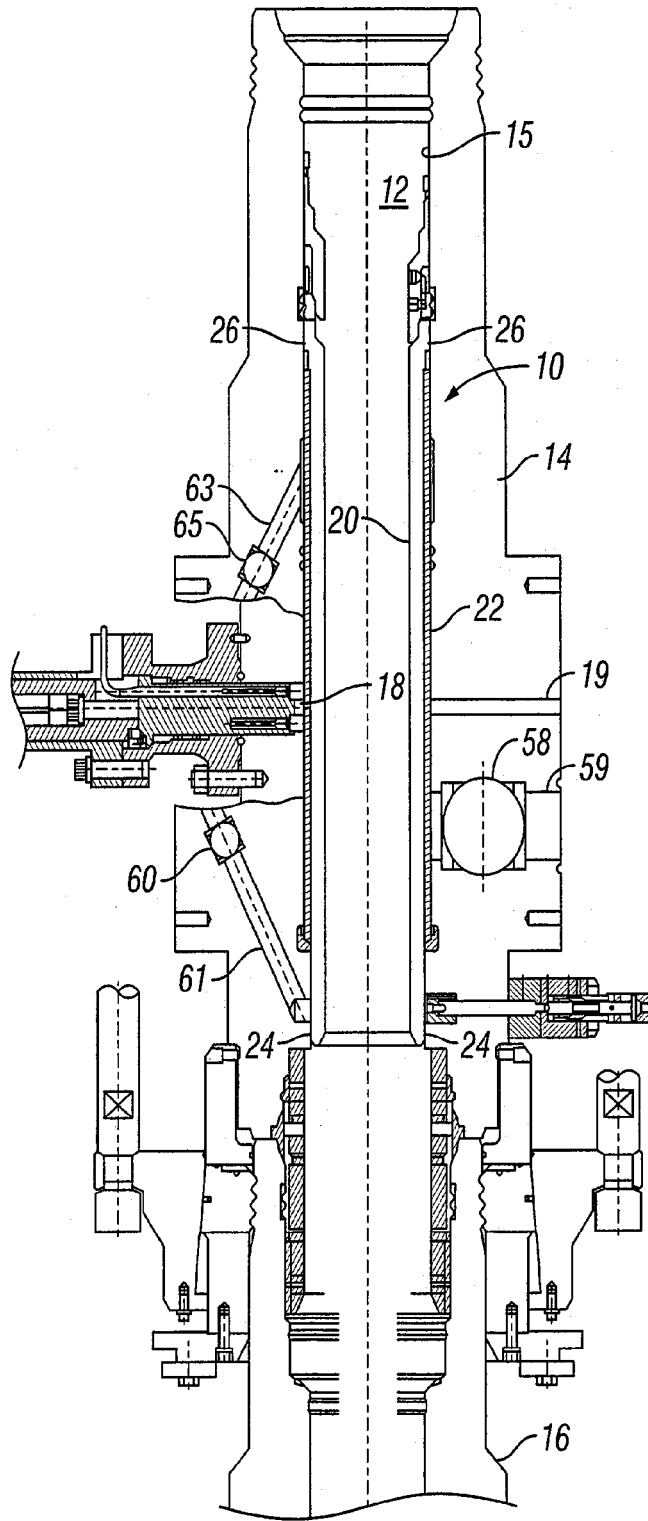


FIG. 1

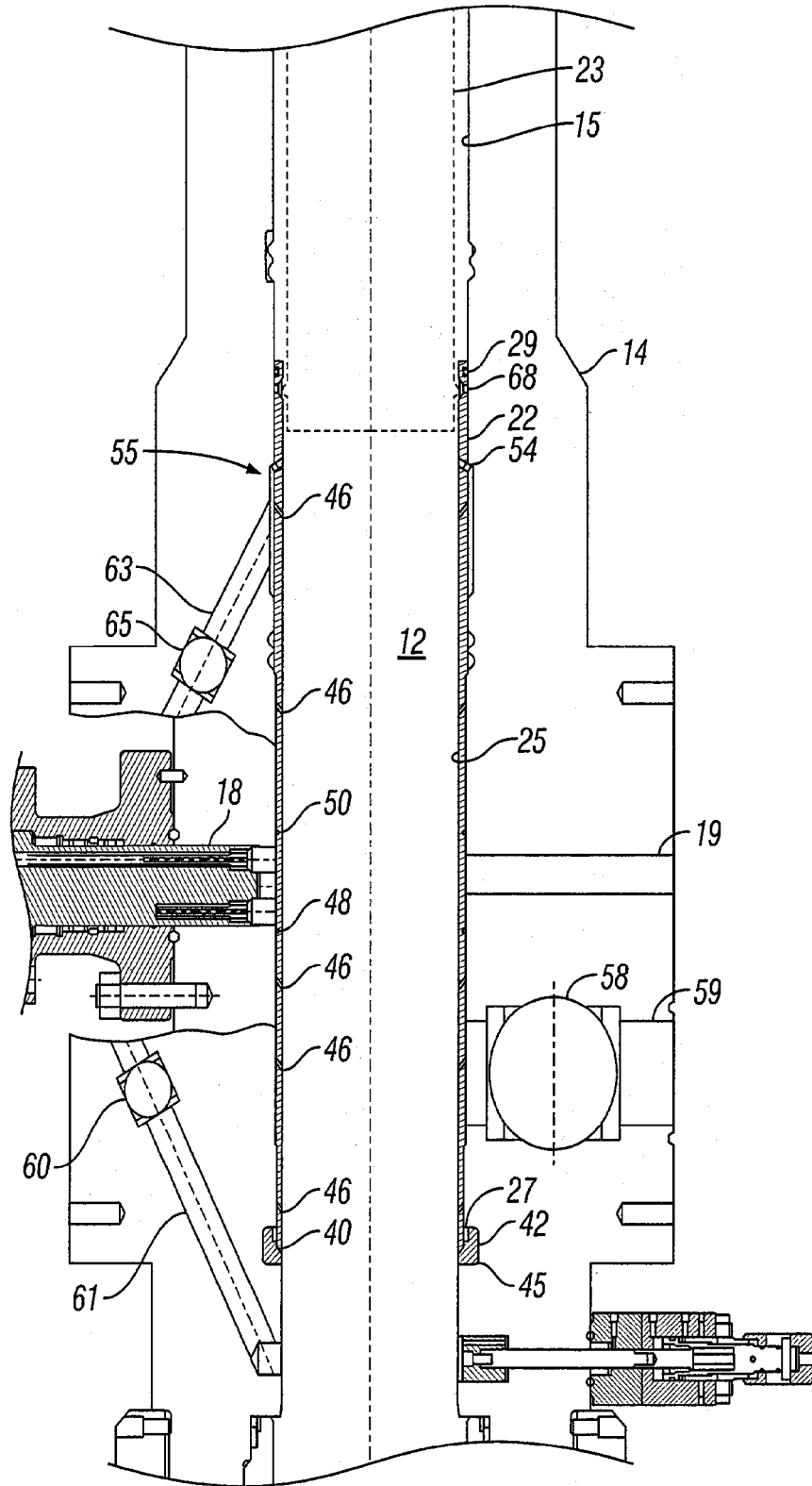


FIG. 3

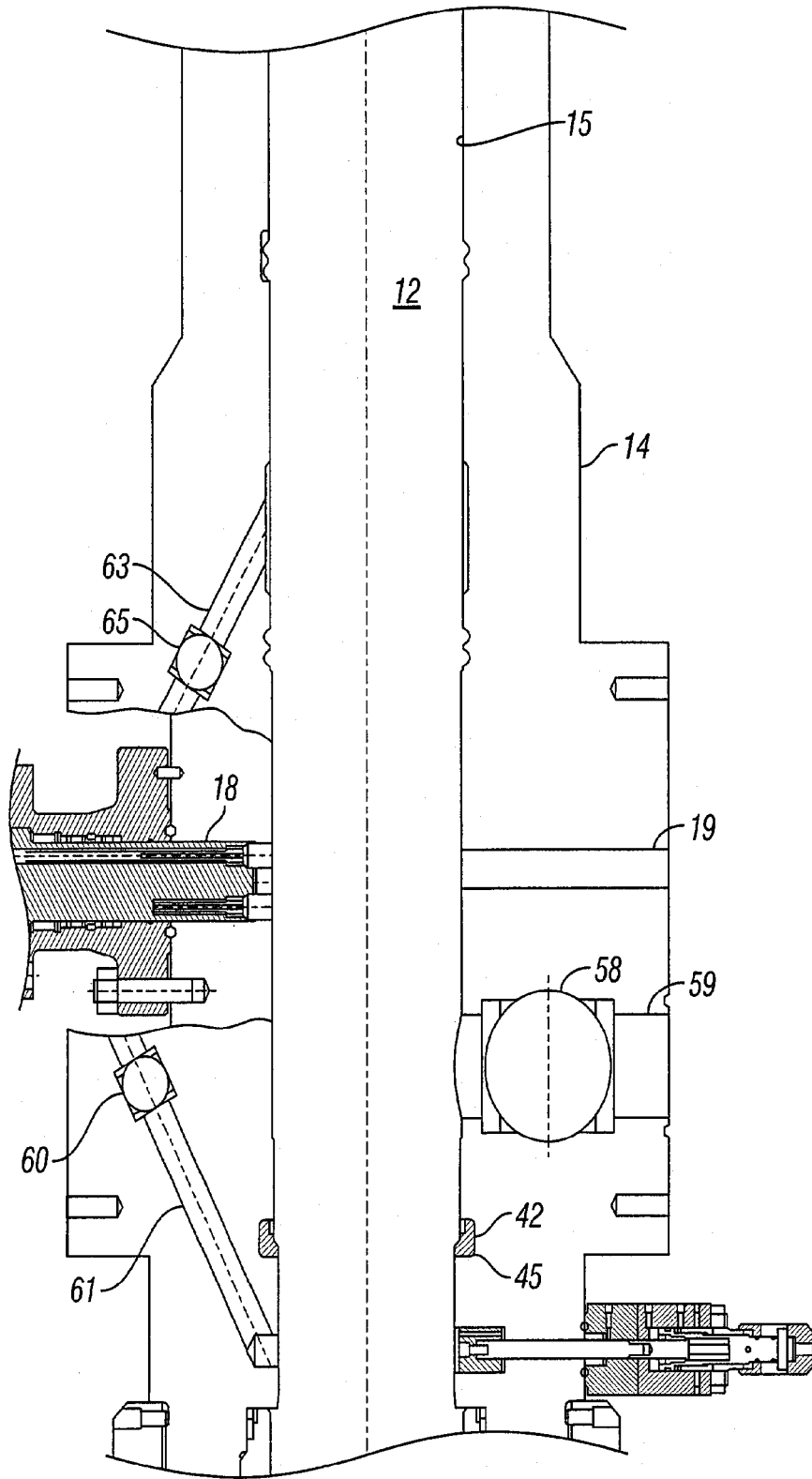


FIG. 4

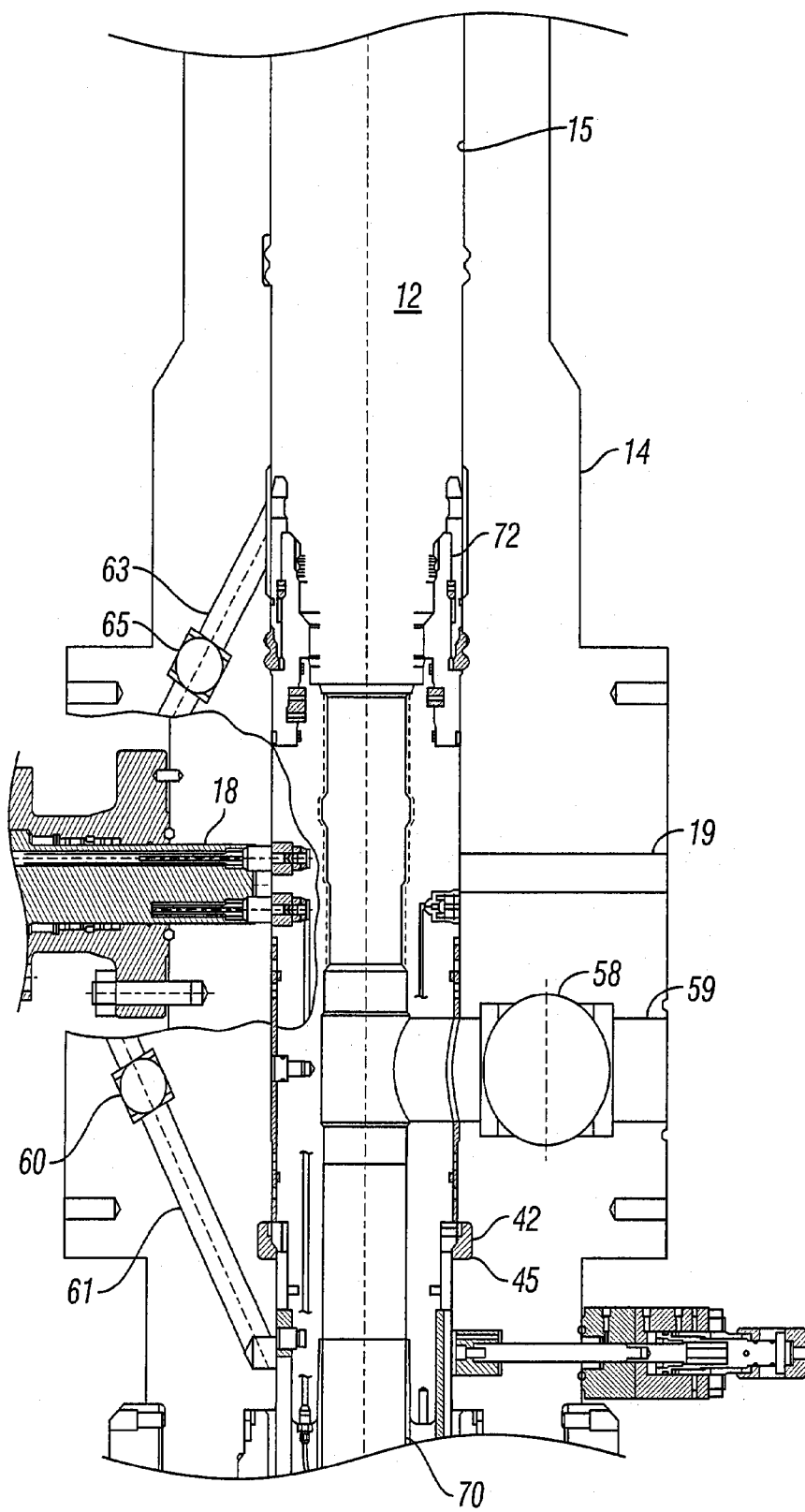


FIG. 5

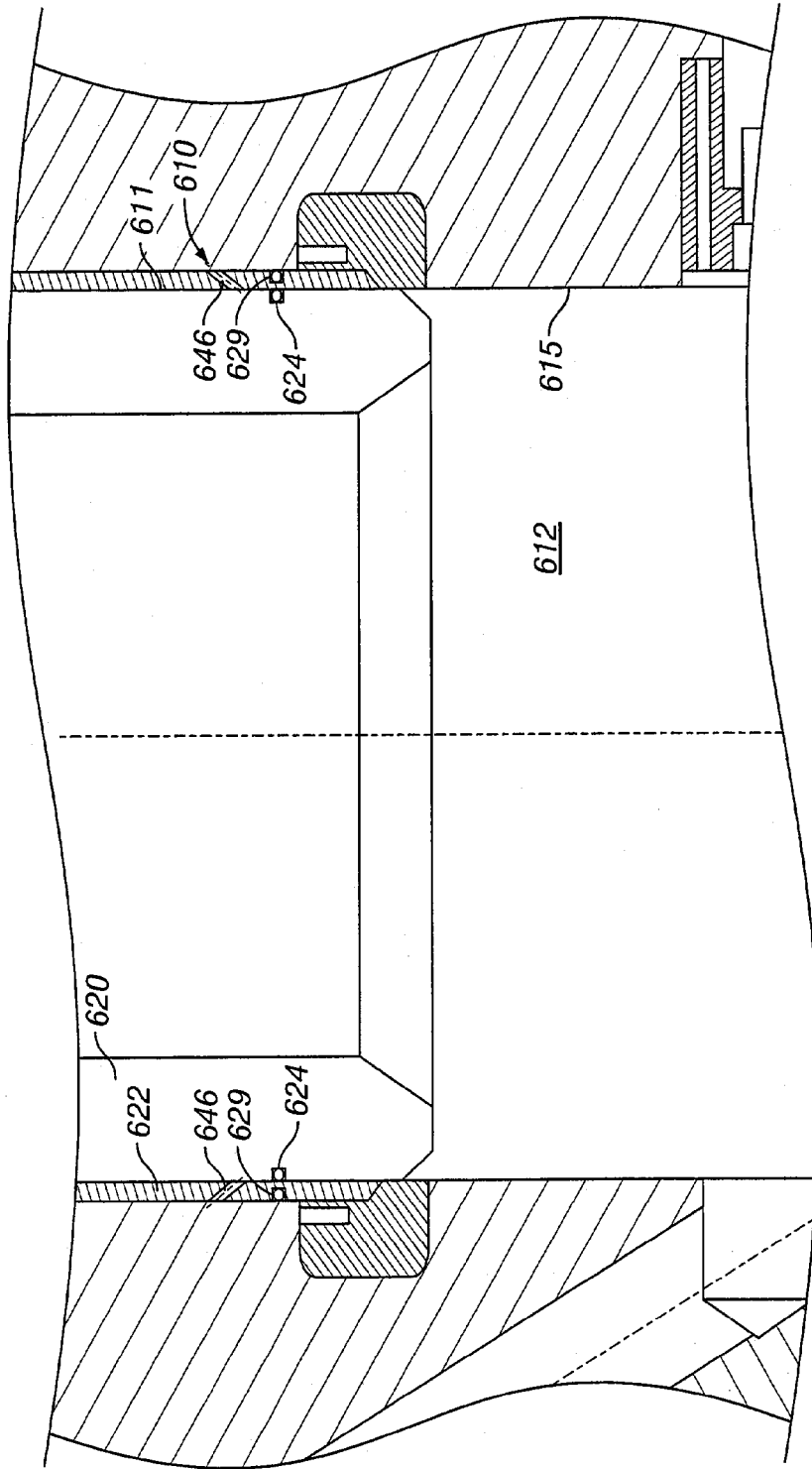


FIG. 6

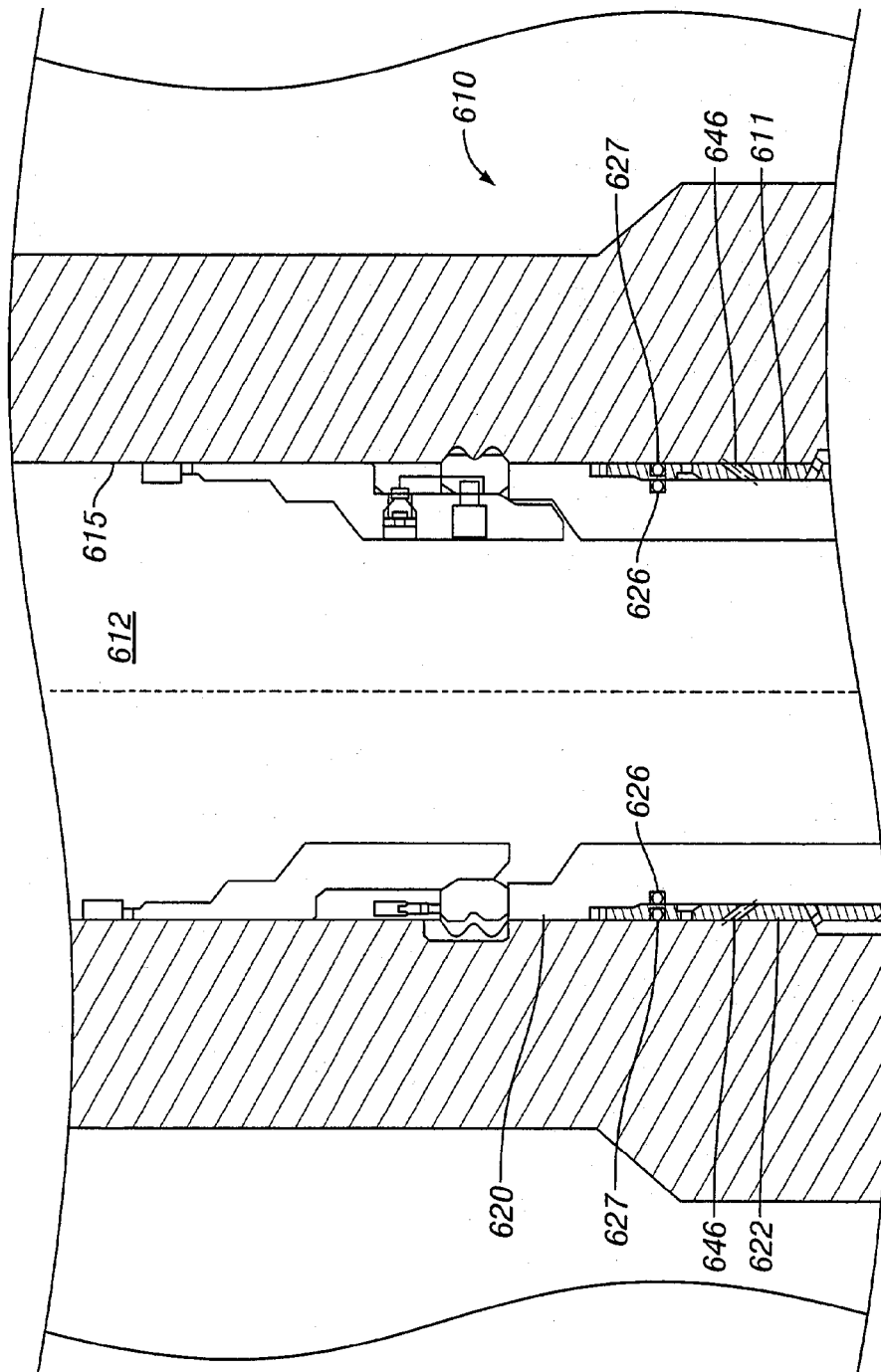


FIG. 7

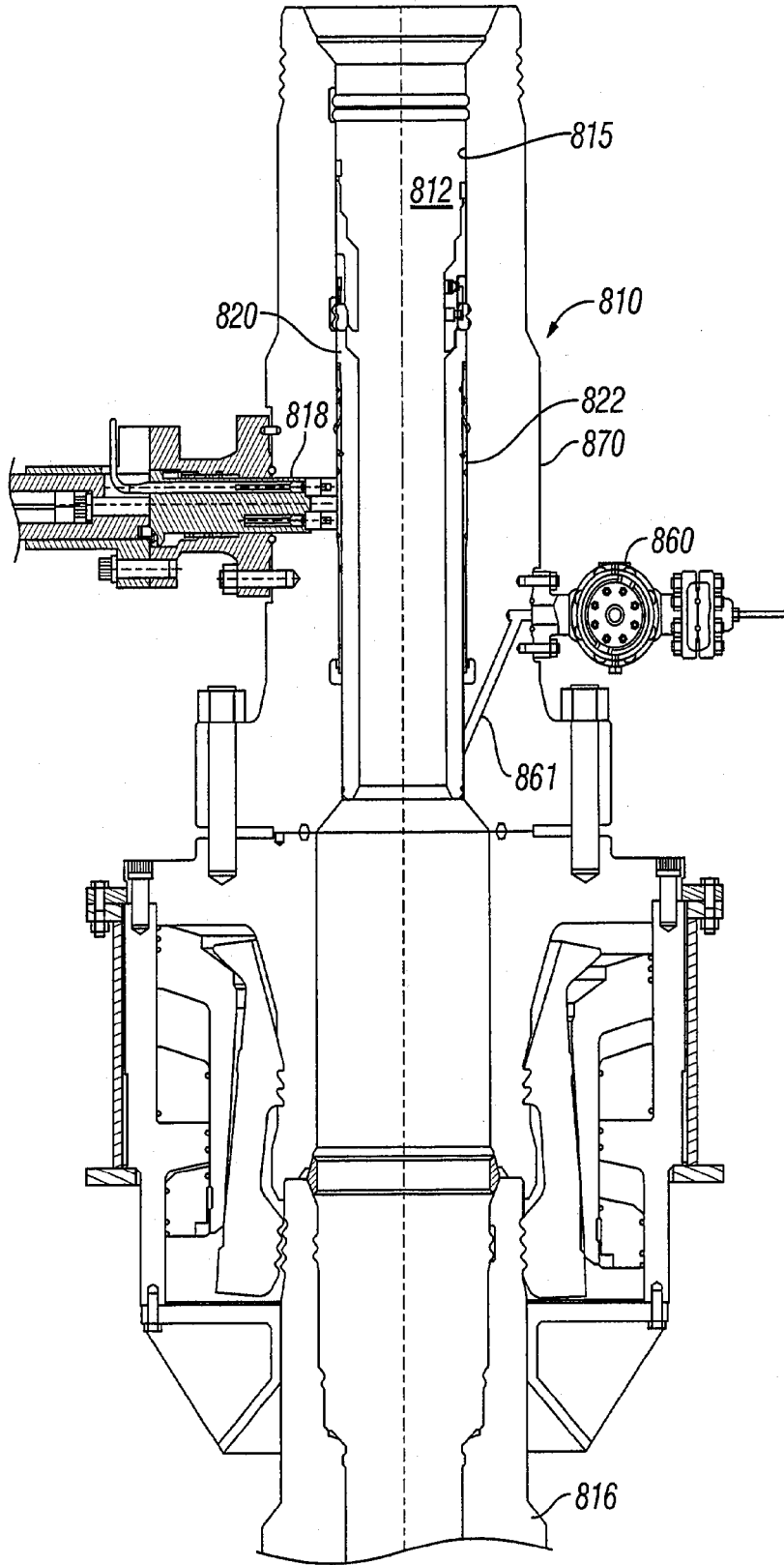


FIG. 8

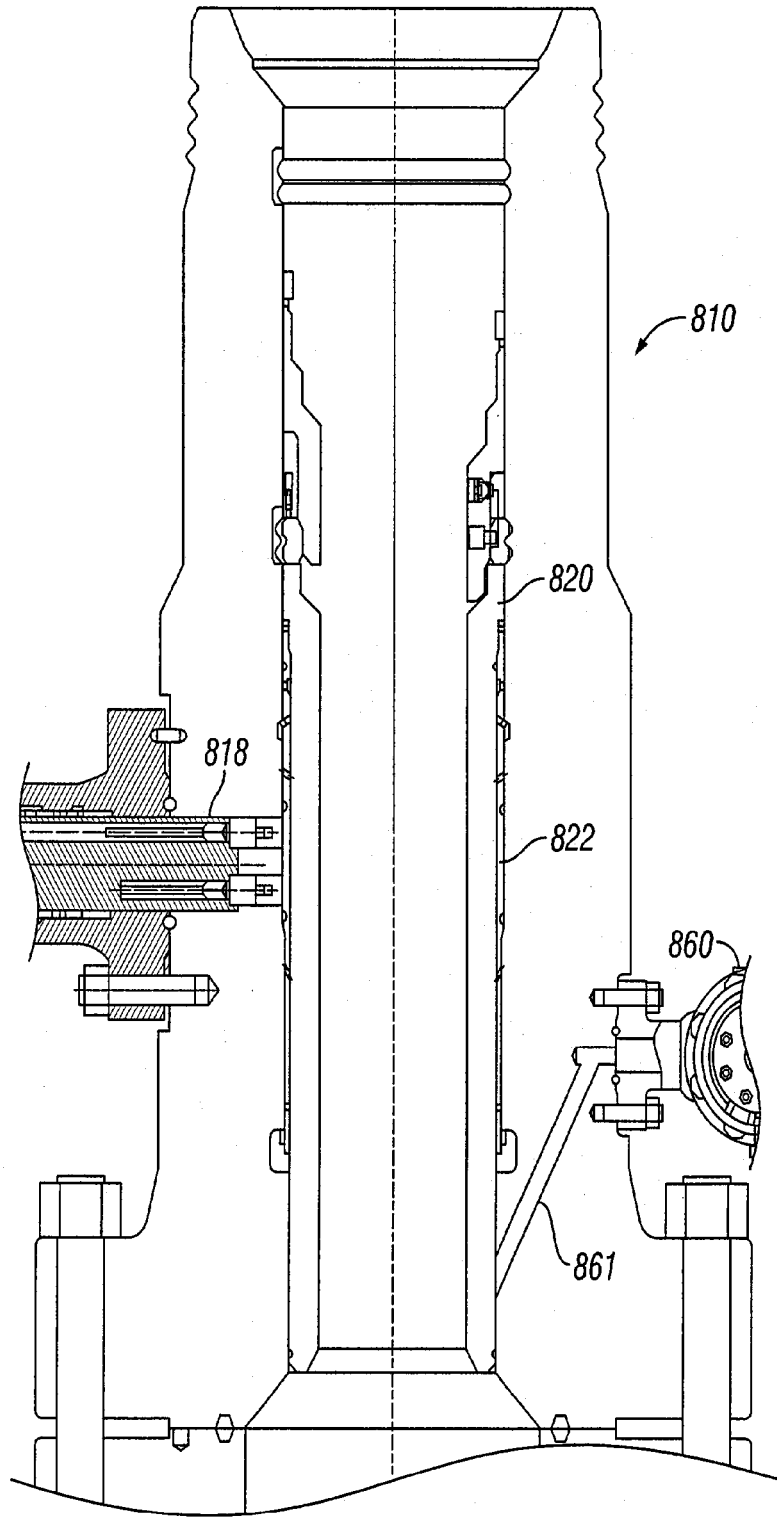


FIG. 9

RESUMO

Patente de Invenção: "CONJUNTO DE LUVA PARA UM CORPO DE CARRETEL DE PERFURAÇÃO E MÉTODO DE TESTAGEM QUANTO À PRESSÃO DE UM CORPO DE CARRETEL DE PERFURAÇÃO".

A patente de invenção refere-se ao conjunto de luva de corpo de carretel de perfuração (10), que compreende uma luva de teste (20) instalada removivelmente dentro de um corpo de carretel de perfuração tendo um furo com as extremidades de terminais do diâmetro externo da luva de teste encaixando vedavelmente a parede de furo. O conjunto de luva também compreende uma bucha de desgaste (22) instalada removivelmente no furo entre a parede de furo e a luva de teste (20). A luva de teste (20) é de espessura suficiente para testar quanto à pressão as saídas, orifícios e válvulas do corpo de carretel parte da perfuração e da produção. A luva de teste (20) veda o furo do exterior do corpo de carretel durante a testagem quanto à pressão. Após os testes quanto à pressão serem completados, a luva de teste (20) é removida do corpo de carretel, deixando a bucha de desgaste (22) no lugar. A bucha de desgaste (22) protege a parede de furo, as saídas, os orifícios e as válvulas ao mesmo tempo em que permite que equipamento, tal como equipamento de perfuração e de cabeça de poço passe através do corpo de carretel. Após o poço ser perfurado e as colunas de revestimento serem instaladas, a bucha de desgaste (22) é removida do corpo de carretel para permitir a instalação dos tubos de produção e do suspensor de produção (72) dentro do corpo de carretel.