



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

(11) PI 0517081-8 B1

(22) Data do Depósito: 18/10/2005

(45) Data de Concessão: 07/02/2017



(54) Título: SISTEMA PARA PREPARAÇÃO FORA DE LINHA DE ACOPLAMENTOS DE TUBULAÇÕES, MÉTODO PARA PREPARAÇÃO FORA DE LINHA DE TUBULAÇÕES E MÉTODO DE MANIPULAR ACOPLAMENTOS DE TUBULAÇÕES EM CAMPO DE PETRÓLEO

(51) Int.Cl.: E21B 19/18

(30) Prioridade Unionista: 18/10/2005 US 11/252,492, 19/10/2004 US 60/620,049

(73) Titular(es): NATIONAL-OILWELL, L.P.

(72) Inventor(es): NEIL E. FEHRES; THOMAS A.YOST

**SISTEMA PARA PREPARAÇÃO FORA DE LINHA DE ACOPLAMENTOS DE
TUBULAÇÕES, MÉTODO PARA PREPARAÇÃO FORA DE LINHA DE
TUBULAÇÕES E MÉTODO DE MANIPULAR ACOPLAMENTOS DE TUBULAÇÕES
EM CAMPO DE PETRÓLEO**

[001] Esse pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório US 60/620.049, depositado em 19 de outubro de 2004, e do Pedido Não-Provisório US N° **/**.***, depositado em 18 de outubro de 2005.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção se refere a um sistema de manipulação de tubulação para uso na preparação fora de linha de estoques de reserva de tubulação de perfuração que são usados na exploração e produção de reservas de óleo e gás. Especificamente, a invenção se refere a um sistema único de manipulação de tubulação no qual uma seção da rampa de porta-V presa a uma estrutura de plataforma de perfuração gira para permitir que um ou mais acoplamentos de tubulação de perfuração sejam colocados em uma posição vertical para preparação fora de linha com acoplamentos adicionais de tubulação de perfuração.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[003] Na perfuração convencional de um poço de óleo e gás, uma série de acoplamentos de tubulação de perfuração (cada acoplamento tendo aproximadamente 9,14 m de comprimento) é conectada em conjunto para formar a coluna de perfuração usada na perfuração de um poço. À medida que prossegue a operação de perfuração, mais e mais acoplamentos de tubulação de perfuração devem ser conectados uns aos outros e abaixados no furo de poço. Para poços mais profundos, pode ser necessário conectar

literalmente centenas de acoplamentos de tubulação uns aos outros para perfurar o poço até a profundidade da zona de produção.

[004] Os acoplamentos de tubulação de perfuração são tipicamente acoplados uns aos outros utilizando conexões roscadas, conhecidos como acoplamentos auxiliares, nos quais a extremidade-macho; ou elemento de pino de um acoplamento de tubulação; é conectada de modo roscado em uma extremidade fêmea, ou elemento de caixa, de um acoplamento de tubulação adjacente. O processo de acoplar de forma roscada os acoplamentos de tubulação adjacentes uns aos outros é um processo demorado que exige uma quantidade significativa de manipulação de tubulação pela equipe da plataforma de perfuração.

[005] Especificamente, em uma operação de perfuração de plataforma giratória, típica, uma broca é colocada na extremidade no sentido para baixo da coluna de perfuração. Colares de perfuração - os quais são essencialmente seções de paredes grossas da tubulação de perfuração - são conectados uns aos outros para formar a seção de montagem de fundo do poço da coluna de perfuração. Os colares de perfuração são usados para prover peso suficiente sobre a broca quando a broca é girada no furo de poço para perfurar mais profundamente. Para girar a coluna de perfuração no furo de poço, uma unidade de acionamento superior pode ser usada para prover a força rotacional à coluna de perfuração. Unidades de acionamento superiores são conectadas entre o tornel e o cavalete porta-polia no mastro.

[006] Sempre que a perfuração tiver prosseguido por

distância suficiente para exigir que um novo acoplamento de tubulação de perfuração seja adicionado à coluna de perfuração, é necessário (1) parar a rotação da coluna de perfuração, (2) sustentar a coluna de perfuração no furo de poço, como por intermédio de cunhas com serrilhas, (3) desprender o acionamento superior a partir do acoplamento de tubulação superior da coluna de perfuração, (4) prender o acionamento superior à extremidade superior de um novo acoplamento de tubulação a ser adicionado à coluna de perfuração, e (5) preparar a conexão roscada entre o acoplamento superior da coluna de perfuração e o novo acoplamento do tubo de perfuração - através do uso de tenazes manualmente operadas ou de um iron roughneck. Quando o novo acoplamento de tubulação tiver sido adicionado à coluna de perfuração, a coluna de perfuração é girada outra vez e a perfuração é retomada. À medida que aumenta a profundidade do furo do poço, o processo de adicionar um novo acoplamento de tubulação de perfuração é repetido até que a coluna de perfuração alcance a profundidade desejada para o poço.

[007] Como mostrado pela descrição geral acima, a rotação da coluna de perfuração (e, desse modo, a perfuração do poço) deve cessar e o equipamento giratório deve ser desconectado da coluna de perfuração no furo de poço cada vez que for necessário preparar um novo acoplamento de tubulação de perfuração à coluna de perfuração. A preparação da coluna de perfuração é desse modo um processo demorado que limita a quantidade de novos furos que pode ser perfurados em um único dia. Devido ao custo das operações de perfuração, é desejável e, no caso

de um poço profundo, é essencial minimizar o tempo exigido para perfurar o poço.

[008] Além disso, deve ser observado que a preparação da coluna de perfuração exige uma quantidade substancial de manipulação de tubulação de perfuração pela equipe da plataforma de perfuração. Devido ao equipamento usado para preparação da coluna de perfuração, ao tamanho e peso dos acoplamentos de tubulação usados, à pressão em relação ao tempo sob a qual opera a equipe de perfuração, e à quantidade substancial de manipulação de tubulação exigida para perfurar o poço, é proporcionada ampla oportunidade para que ocorram ferimentos na equipe da plataforma de perfuração.

[009] Em um esforço para reduzir a quantidade de tempo exigida para preparar a coluna de perfuração e, finalmente, perfurar o poço, os fabricantes de plataforma de perfuração começaram a projetar plataformas com a capacidade de preparar "estoques de reserva" de tubulação de perfuração "fora de linha" - isto é, preparar acoplamentos de tubulação de perfuração com equipamento diferente do equipamento de perfuração principal. Esses estoques de reserva de tubulação de perfuração consistem tipicamente em dois, três, ou até mesmo quatro acoplamentos de tubulação conectados juntos de forma roscada. O tamanho dos estoques de reserva de tubulação de perfuração que pode ser montado fora de linha depende principalmente do tamanho do mastro ou torre de sondagem da plataforma de perfuração (em seguida referido coletivamente como "mastro").

[0010] Após serem montados, esses estoques de reserva podem ser armazenados em prateleiras de empilhamento,

presas ao mastro da plataforma de perfuração e se estendendo no sentido para fora do mesmo. Quando acoplamentos de tubulação adicionais são necessários para operações de perfuração continuadas, esses estoques de reserva de tubulação podem ser conectados à coluna de perfuração. Desse modo, dois, três ou quatro acoplamentos de tubulação adicionais podem ser conectados à coluna de perfuração através de uma única preparação utilizando o equipamento de perfuração principal.

[0011] Embora os sistemas de preparação de tubulação fora de linha da técnica anterior proporcionem a capacidade de preparação de estoques de reserva de tubulação de perfuração fora de linha, os sistemas da técnica anterior ainda exigem uma quantidade significativa de manipulação de tubulação pela equipe da plataforma de perfuração. Os sistemas da técnica anterior exigem tipicamente dois "furos fora de linha", equivalente à toca do rato na plataforma de perfuração, para colocação dos acoplamentos de tubulação de perfuração antes da preparação. Especificamente, nos sistemas da técnica anterior, um primeiro acoplamento de tubulação de perfuração é levantado a partir da rampa de porta-V da plataforma de perfuração e colocado em um primeiro furo fora de linha em uma plataforma presa à plataforma de perfuração que sustenta um roughneck fora de linha. Um segundo acoplamento de tubulação de perfuração é então levantado a partir da rampa de porta-V e colocado em um segundo furo fora de linha na plataforma roughneck fora de linha. Um terceiro acoplamento de tubulação de perfuração é então levantado a partir da rampa de porta-V e balançado para engate com o primeiro acoplamento da

tubulação de perfuração - que é posicionado no furo fora de linha mais próximo do roughneck fora de linha. Os dois acoplamentos são então executados utilizando o roughneck fora de linha, levantados acima do roughneck fora de linha, e balançados para a posição acima do terceiro acoplamento de tubulação. De forma similar, os dois acoplamentos conectados são preparados com o terceiro acoplamento no segundo furo fora de linha. O estoque de reserva de tubulação de perfuração é, então, levantado a partir do roughneck fora de linha e posicionado em uma plataforma de empilhamento para uso subsequente.

[0012] Como mostrado pela descrição geral precedente, os sistemas de preparação fora de linha da técnica anterior exigem uma quantidade significativa de manipulação de tubulação pela equipe da plataforma de perfuração. Além disso, os sistemas da técnica anterior exigem furos fora de linha que representam riscos em potencial para a equipe da plataforma realizando operações de preparação fora de linha.

[0013] A presente invenção é projetada para tratar desses e de outros problemas conhecidos com os sistemas da técnica anterior. Tornam-se necessários um aparelho e método para preparação fora de linha de estoques de reserva de tubulação de perfuração que permitam menos manipulação de tubulação pela equipe da plataforma de perfuração e, desse modo, permitam uma operação de preparação fora de linha mais segura e mais eficiente. É um objetivo da presente invenção prover tal aparelho e método para preparação fora de linha de estoques de reserva de tubulação de perfuração. Aqueles e outros objetivos se

tornarão mais evidentes para os versados na técnica a partir de uma análise do relatório descritivo abaixo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0014] Um aparelho e método para uso na preparação fora de linha de estoques de reserva de tubulação de perfuração em plataformas de perfuração usados na exploração e produção de reservas de óleo e gás. A invenção revelada é um sistema de manipulação de tubulação singular no qual uma seção da rampa de porta-V presa a uma estrutura de plataforma de perfuração pivota para permitir que um ou mais acoplamentos de tubulação de perfuração sejam colocados em uma posição vertical para preparação fora de linha com acoplamentos adicionais de uma tubulação de perfuração. Um cilindro de suporte conectando a seção pivotante à estrutura da plataforma de perfuração sustenta a seção pivotante na posição horizontal. Após um acoplamento de tubulação ser rolado na seção pivotante da rampa de porta-V, o cilindro de suporte se retrai, desse modo permitindo que a seção pivotante da rampa de porta-V pivote no sentido para baixo até que o acoplamento de tubulação esteja na posição vertical. O acoplamento de tubulação é mantido na posição vertical dentro da seção pivotante da rampa de porta-V por intermédio de um meio de retenção. Além disso, enquanto na posição vertical, o acoplamento de tubulação pode ser erguido ou abaixado até a posição adequada através do uso de um cilindro localizado na seção pivotante.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[0015] As figuras a seguir formam parte do presente relatório descritivo e são incluídas para demonstrar

adicionalmente certos aspectos da presente invenção. A invenção pode ser mais bem-entendida mediante referência a uma ou mais dessas figuras em combinação com a descrição detalhada de modalidades específicas aqui apresentadas.

[0016] A Figura 1 é uma vista lateral de uma estrutura de plataforma de perfuração típica mostrando uma rampa de porta-V, de acordo com uma modalidade da presente invenção, conectada à estrutura da plataforma de perfuração. A Figura 1 mostra também duas plataformas de empilhamento presas ao mastro da plataforma de perfuração e se estendendo no sentido para fora a partir do mesmo.

[0017] A Figura 2 é uma vista superior do piso da plataforma de perfuração mostrando a rampa da porta-V de acordo com uma modalidade da presente invenção conectada à estrutura da plataforma de perfuração.

[0018] A Figura 3 é uma vista superior em primeiro plano da rampa de porta-V mostrando a seção estacionária e a seção pivotante da rampa de porta-V de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0019] A Figura 4 é uma vista lateral em primeiro plano da rampa de porta-V mostrando a seção estacionária e a seção pivotante da rampa de porta-V de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0020] A Figura 5 é uma vista lateral detalhada da seção pivotante da rampa de porta-V de acordo com uma modalidade da presente invenção mostrando o cilindro de suporte conectado entre a estrutura da plataforma de perfuração e a seção pivotante da rampa da porta-V na posição estendida pelo que a seção pivotante da rampa de porta-V está na posição horizontal.

[0021] A Figura 6 é uma vista lateral detalhada da seção pivotante da rampa de porta-V de acordo com uma modalidade da presente invenção mostrando o cilindro de suporte conectado entre a estrutura da plataforma de perfuração e a seção pivotante da rampa de porta-V na posição retraída pelo que a seção pivotante da rampa de porta-V está na posição vertical.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES ILUSTRATIVAS

[0022] Os exemplos a seguir são incluídos para demonstrar modalidades preferidas da invenção. Deve ser considerado por aqueles versados na arte que as técnicas reveladas nos exemplos a seguir representam técnicas descobertas pelos inventores para funcionar adequadamente na prática da invenção, e desse modo podem ser consideradas como constituindo modos preferidos para a sua prática. Contudo, aqueles versados na técnica, à luz da presente revelação, devem considerar que muitas alterações podem ser feitas nas modalidades específicas que são reveladas e ainda obter um resultado semelhante ou similar sem se afastar do espírito ou escopo da invenção.

[0023] Com referência à Figura 1, uma rampa de porta-V 50 é mostrada conectada a uma estrutura de plataforma de perfuração 10. A estrutura de plataforma de perfuração 10 pode ser uma plataforma de perfuração baseada em terra ou uma plataforma de perfuração offshore. Como discutido em mais detalhe com referência às Figuras 2 a 6, a rampa de porta-V 50 é compreendida de duas seções - seção estacionária 55 e seção pivotante 60. A seção estacionária 55 é sustentada na posição horizontal como mostrado na Figura 1 pelo elemento de suporte 62 que é conectado entre

a rampa de porta-V 50 e a estrutura de plataforma 10. Aqueles versados na técnica considerarão que dependendo do tamanho da seção estacionária 55 da rampa de porta-V 50 e do número de acoplamentos de tubo de perfuração que serão sustentados na seção estacionária 55, vários elementos de suporte 62 podem ser necessários para sustentar o peso combinado da seção estacionária 55 e dos acoplamentos de tubulação de perfuração. Além disso, embora uma rampa de porta-V horizontal 50 seja mostrada na Figura 1, a rampa de porta-V 50 pode ser uma rampa "inclinada" que é conectada em uma extremidade à estrutura de plataforma 10 enquanto a outra extremidade se inclina diagonalmente em direção ao solo (se usada em uma plataforma de perfuração baseada em terra) ou em direção a um deque de tubulação, inferior (se usado em uma plataforma de perfuração offshore). Aqueles versados na técnica considerarão que os objetivos da presente invenção podem ser obtidos se uma rampa de porta-V 50 for uma rampa horizontal ou se for uma rampa inclinada.

[0024] A seção pivotante 60 da rampa de porta-V 50 é mostrada na Figura 1 na posição horizontal (linhas cheias) assim como na posição vertical (linhas tracejadas). Como discutido em mais detalhe com referência às Figuras 4 a 6, a seção pivotante 60 é sustentada em ambas as posições horizontal e vertical pelo cilindro de suporte 64. Se a rampa de porta-V 50 é uma rampa inclinada (como discutido no parágrafo precedente), a seção pivotante 60 será dimensionada de tal modo que ela poderá pivotar a partir da posição inclinada para a posição vertical como exigido para alcançar os objetivos da presente invenção.

[0025] A Figura 1 mostra, também, duas plataformas de

empilhamento - 200 e 201 - presas ao mastro 20 da estrutura de plataforma 10. A plataforma de empilhamento 200 é usada para armazenar, ou "empilhar em prateleiras", estoques de reserva de tubulação de perfuração que consistem em três acoplamentos de tubulação de perfuração conectados uns aos outros e, desse modo, medem aproximadamente 27,43 m de comprimento. Similarmente, a plataforma de empilhamento 210 é usada para empilhar estoques de reserva de tubulação de perfuração que consistem em quatro acoplamentos de tubulação de perfuração, conectados uns aos outros e, desse modo, medem aproximadamente 36,57 m de comprimento. Embora não seja mostrada na Figura 1, uma plataforma de empilhamento inferior pode ser presa ao mastro da plataforma de perfuração para empilhar estoques de reserva de tubulação de perfuração que consistem em dois acoplamentos de tubulação de perfuração conectados um ao outro e, desse modo, medem aproximadamente 18,27 m. Aqueles versados na técnica considerarão que o tamanho dos estoques de reserva de tubulação de perfuração a serem preparados utilizando a presente invenção dependerão principalmente do tamanho do mastro da plataforma de perfuração.

[0026] A Figura 2 é uma vista superior do piso da plataforma da estrutura de plataforma 10 mostrando a rampa de porta-V 50, presa à estrutura de plataforma 10. Como mostrado na Figura 2, a rampa de porta-V 50 consiste na seção estacionária 55 e na seção pivotante 60. A rampa de porta-V 50 é usada para sustentar os acoplamentos de tubulação individuais 40 que são usados para preparação da coluna de perfuração durante as operações de perfuração. A Figura 2 mostra também o cilindro de posicionamento 68

dentro da seção pivotante 60 usada para posicionar o acoplamento(s) de tubulação 40 verticalmente na altura adequada durante a operação de preparação fora de linha (como discutido em mais detalhe com referência às Figuras 3 a 6). Adicionalmente, a Figura 2 mostra roughneck fora de linha 100 montado em uma plataforma elevada 105 que é conectada à estrutura de plataforma 10 próximo à rampa de porta-V 50.

Funcionamento do Manipulador pivotante de Tubulação

[0027] Tendo identificado os componentes do manipulador pivotante de tubulação da presente invenção, o funcionamento da presente invenção será descrito com referência às Figuras 3 a 6. Especificamente, com referência à Figura 3, os acoplamentos de tubulação 40 são mostrados sustentados na posição horizontal pela seção estacionária 55 e pela seção pivotante 60 da rampa de porta-V 50. Durante as operações de perfuração, os acoplamentos de tubulação 40 serão levantados a partir de uma área de armazenamento no solo, no local da perfuração e colocados sobre a rampa de porta-V 50 para retenção justo antes do uso.

[0028] À medida que prosseguem as operações de perfuração, o poço será perfurado utilizando o equipamento de perfuração principal da estrutura de plataforma 10 (como discutido anteriormente). Enquanto o equipamento de perfuração principal perfura o poço, os membros da equipe podem preparar a conexão de acoplamentos de tubulação adicionais para a coluna de perfuração utilizando o sistema de preparação fora de linha da presente invenção. Como observado, estoques de reserva de tubulação de perfuração

de 18,28 m, estoques de reserva de tubulação de perfuração de 27,43 m, ou estoques de reserva de tubulação de perfuração de 36,57 m podem ser montados utilizando o sistema de preparação fora de linha da presente invenção. Aqueles versados na técnica considerarão, contudo, que se o mastro de uma plataforma de perfuração aumenta em tamanho, é possível que estoques de reserva, ainda mais longos, possam ser montados utilizando o sistema de preparação fora de linha da presente invenção.

[0029] Dependendo do tamanho do estoque de reserva de tubulação de perfuração a ser preparado, a seção pivotante 60 da rampa de porta-V 50 pode ser dimensionada para conter um ou dois acoplamentos de tubulação de perfuração. Para preparação fora de linha de um estoque de reserva de 18,28 m de tubulação de perfuração, a seção pivotante 60 pode ser dimensionada para conter um acoplamento de tubulação 40. Para preparação fora de linha de um estoque de reserva de 27,43 m (ou mais longo) de tubulação de perfuração, a seção pivotante 60 pode ser dimensionada para conter dois acoplamentos de tubulação 40. Aqueles versados na técnica considerarão que existem modalidades adicionais em que a seção pivotante 60 pode ser dimensionada para conter três ou até mesmo quatro acoplamentos de tubulação 40 dependendo do tamanho dos estoques de reserva de tubulação de perfuração a serem montados fora de linha.

[0030] Com referência às Figuras 3 a 6, será descrita agora a montagem de um estoque de reserva de tubulação de perfuração utilizando a presente invenção. Para montar um estoque de reserva de tubulação de perfuração de 27,43 m utilizando a presente invenção, dois acoplamentos de

tubulação 40 são rolados a partir da seção estacionária 55 da rampa de porta-V 50 para sobre a seção pivotante 60. Um meio de retenção é então "fechado" sobre os acoplamentos de tubulação 40. Em uma modalidade preferida, o meio de retenção compreende uma barra articulada que é presa em um lado da seção pivotante 60 de tal modo que a barra pode ser "balançada" sobre o topo dos acoplamentos de tubulação 40 para um mecanismo de engate no lado oposto da seção pivotante 60. Quando em posição sobre a parte superior dos acoplamentos de tubulação 40, o meio de retenção mantém os acoplamentos de tubulação 40 na posição vertical quando a seção pivotante 60 é pivotada no sentido para baixo. O meio de retenção pode ser "acionado" automaticamente para fechar sobre o topo dos acoplamentos de tubulação 40 quando eles são rolados para sobre a seção pivotante 60, ou ele pode ser fechado manualmente sobre a parte superior dos acoplamentos de tubulação 40 pelos membros da equipe da plataforma de perfuração.

[0031] Como mostrado na Figura 4, após colocação dos acoplamentos de tubulação 40 na seção pivotante 60 e o meio de retenção ser fechado sobre a parte superior dos acoplamentos de tubulação 40, a seção pivotante 60 pode ser pivotada no sentido para baixo até que os acoplamentos de tubulação 40 estejam na posição vertical. O meio de retenção impede que os acoplamentos de tubulação 40 se desprendam da seção pivotante 60 quando na posição vertical. O cilindro de posicionamento 68 é usado para erguer ou abaixar os acoplamentos de tubulação 40 para a posição adequada para conexão ao roughneck fora de linha 100.

[0032] Enquanto os dois acoplamentos de tubulação 40 estão sendo rolados para a posição sobre a seção pivotante 60 e estão sendo pivotados no sentido para baixo, um terceiro acoplamento de tubulação 40 é levantado a partir da seção estacionária 55 da rampa de porta-V 50 e erguido acima da área em torno da plataforma 105, e rampa de porta-V 50. O terceiro acoplamento de tubulação 40 é levantado a partir da seção estacionária 55 da rampa de porta-V 50 mediante conexão do acoplamento auxiliar 42, do terceiro acoplamento de tubulação 40, a um elevador de tubulação de perfuração fora de linha. O elevador de tubulação fora de linha é então erguido quer seja por um guincho localizado no mastro 20 ou localizado no piso da plataforma da estrutura de plataforma 10, ou mediante um trole de ponte (mostrado como 205 na Figura 1) montado em uma plataforma elevada presa ao mastro 20.

[0033] O terceiro acoplamento de tubulação 40 é, então, posicionado acima dos acoplamentos de tubulação 40 na seção pivotante 60 (a qual está na posição vertical) que é mais próxima ao roughneck fora de linha 100. O terceiro acoplamento de tubulação 40 é, então, abaixado por intermédio do elevador de tubulação de perfuração fora de linha de tal modo que a extremidade inferior do terceiro acoplamento de tubulação 40 engata um dos acoplamentos de tubulação verticalmente mantidos 40. O Roughneck fora de linha é, então, deslocado para frente em direção à seção pivotante 60 até que ele alcance os acoplamentos de tubulação engatados 40. As tenazes superiores do roughneck fora de linha 100 "agarram" a porção inferior do terceiro acoplamento de tubulação (que é mantido no lugar pelo

elevador de tubulação de perfuração fora de linha), enquanto as tenazes inferiores do roughneck fora de linha "agarram" a porção superior do acoplamento de tubulação engatado 40 mantido na posição vertical dentro da seção pivotante 60. O roughneck fora de linha 100 é, então, usado para aplicar a rotação necessária aos acoplamentos de tubulação engatados 40 para a preparação inicial da conexão e para aplicar o torque de preparação final necessário à conexão roscada. Aqueles versados na técnica considerarão que existem diversos iron roughneck móveis ou "extensíveis" que podem ser usados como roughneck fora de linha 100 na presente invenção, tal roughneck sendo o Roughneck da National-Oilwell IR30-80.

[0034] Após o roughneck fora de linha 100 preparar a conexão, ele é desengatado dos acoplamentos de tubulação 40, e o elevador de tubulação de perfuração fora de linha é usado para levantar os acoplamentos de tubulação 40 conectados acima da plataforma 105. Os acoplamentos de tubulação conectados 40 são, então, posicionados acima do acoplamento de tubulação restante 40 mantido na posição vertical dentro da seção pivotante 60. A extremidade inferior dos acoplamentos de tubulação conectados 40 é, então, abaixada por intermédio do elevador de tubulação de perfuração fora de linha de tal modo que a extremidade inferior dos acoplamentos de tubulação conectados 40 engata o acoplamento de tubulação vertical seguro restante 40. O roughneck fora de linha 100 é, então, movido para frente em direção à seção pivotante 60 até que ele alcance os acoplamentos de tubulação engatados 40. As tenazes superiores do roughneck fora de linha 100 "agarram" a

porção inferior dos acoplamentos de tubulação conectados (os quais são mantidos no lugar pelo elevador de tubulação de perfuração fora de linha), enquanto as tenazes inferiores do roughneck fora de linha 100 "agarram" a porção superior do acoplamento de tubulação engatado 40 mantido na posição vertical dentro da seção pivotante 60. O roughneck fora de linha 100 é, então, usado para aplicar a rotação necessária aos acoplamentos de tubulação engatados 40 para a preparação inicial da conexão e para aplicar o torque de preparação final necessário à conexão roscada.

[0035] Após os três acoplamentos de tubulação 40 serem conectados uns aos outros como descrito nos parágrafos precedentes, o roughneck fora de linha 100 libera os acoplamentos conectados de uma tubulação de perfuração, e o estoque de reserva da tubulação de perfuração - agora medindo 27,43 m de comprimento - é movido para posição de armazenamento na plataforma de empilhamento 200 (mostrado na Figura 1) através do uso do elevador de tubulação de perfuração fora de linha.

[0036] De uma maneira similar como se acabou de descrever, um estoque de reserva de tubulação de perfuração de 18,28 m pode ser montado. Para um estoque de reserva de 18,28 m, apenas um acoplamento de tubulação 40 é rolado para sobre a seção pivotante 60 da rampa de porta-V 50 e é pivotado no sentido para baixo até que esteja em uma posição vertical. O acoplamento de tubulação 40 mantido na posição vertical na seção pivotante 60 pode ser, então, preso a um segundo acoplamento de tubulação 40 levantado diretamente a partir da seção estacionária 55 da rampa de porta-V 50 na maneira descrita acima. Para plataformas de

perfuração projetadas para manipular somente os estoques de reserva de tubulação de perfuração de 18,28 m, a seção pivotante 60 da rampa de porta-V 50 pode ser projetada para conter somente um acoplamento de tubulação 40.

[0037] Outra vez, de uma maneira similar, como descrito com relação ao estoque de reserva de tubulação de perfuração de 27,43 m, um quarto acoplamento de tubulação 40 pode ser preso ao estoque de reserva de tubulação de perfuração de 27,43 m para formar um estoque de reserva de tubulação de perfuração 36,57 m. Para formar um estoque de reserva de tubulação de perfuração de 36,57 m, um quarto acoplamento de tubulação 40 é rolado sobre a seção pivotante 60 da rampa de porta-V 50 e pivotado no sentido para baixo até que esteja na posição vertical. O acoplamento de tubulação 40 mantido na posição vertical na seção pivotante 60 pode ser então preso à seção de três acoplamentos de tubulação que foi previamente preparada na forma descrita acima com relação ao estoque de reserva de tubulação de perfuração de 27,43 m. O estoque de reserva de tubulação de perfuração de 36,57 m pode ser então movido para posição para armazenamento na plataforma de empilhamento 210 (mostrada na Figura 1) através do uso do elevador de tubulação de perfuração fora de linha.

[0038] Com referência agora às Figuras 5 e 6, o mecanismo pivotante da seção pivotante 60 é mostrada em mais detalhe. Na modalidade preferida da presente invenção, a seção pivotante 60 é conectada à estrutura de plataforma 10 por intermédio de conexão de pino 52. A conexão de pino 52 permite que a seção pivotante 60 gire no sentido para baixo enquanto permanecendo conectada à estrutura de

plataforma 10. Conexões de pino similares 65 e 66 são usadas para conectar o cilindro de suporte 64 à seção pivotante 60 e estrutura de plataforma 10, respectivamente.

[0039] Na Figura 5, a seção pivotante 60 é mostrada na posição horizontal. Nessa posição, o cilindro de suporte 64 está na posição completamente estendida. Para "pivotar" a seção pivotante 60 no sentido para baixo, o cilindro de suporte 64 é retraído lentamente. Quando o cilindro de suporte 64 é retraído, a seção pivotante 60 gira em torno do conector de pino 52 e começa a abaixar em direção à posição vertical mostrada na Figura 6. Quando o cilindro de suporte 64 continua a retrair, o cilindro de suporte 64 é deixado girar em torno de seus pontos de conexão para a seção pivotante 60 (por intermédio da conexão de pino 65) e a estrutura de plataforma 10 (por intermédio da conexão de pino 66) de tal modo que a conexão de pino 65 força o cilindro de suporte 64 em direção à estrutura de plataforma 10. Na modalidade preferida, o cilindro de suporte 64 é dimensionado especificamente para ser totalmente retraído (ou "recolhido") quando a seção pivotante 60 está na posição vertical, como mostrado na Figura 6.

[0040] A partir da descrição precedente do manipulador pivotante de tubulação da presente invenção, aqueles versados na técnica considerarão que a presente invenção reduz significativamente a quantidade de manipulação de tubulação exigida para montar os estoques de reserva de tubulação de perfuração fora de linha. Essa redução em manipulação de tubulação permite uma operação de preparação fora de linha mais eficiente e mais segura. Além disso, será considerado que a seção de rampa de porta-V pivotante

da presente invenção alivia a necessidade dos "furos fora de linha" usados na técnica anterior, desse modo removendo outra preocupação de segurança existente na técnica anterior.

[0041] Além disso, embora a presente invenção tenha sido descrita com referência à preparação fora de linha dos estoques de reserva de tubulação de perfuração, aqueles versados na técnica considerarão que a presente invenção pode ser adaptada para preparação fora de linha de estoques de reserva de diferentes tipos de tubulações de campo de petróleo, incluindo estoques de reserva de tubulação de perfuração, estoques de reserva de revestimento, estoques de reserva de vedador, e/ou tubos de produção.

[0042] Embora o aparelho, composições e métodos desta invenção tenham sido descritos em termos de modalidades preferidas ou ilustrativas, será evidente para aqueles versados na técnica que variações podem ser aplicadas ao aparelho e métodos aqui descritos sem se afastar do conceito e escopo da invenção. Todos os tais substitutos similares e modificações evidentes para aqueles versados na técnica são considerados como dentro do escopo e conceito da invenção como apresentados nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para preparação fora de linha de acoplamentos (40) de tubulações de campo de petróleo em uma estrutura de plataforma de perfuração (10) **caracterizado** pelo fato de compreender:

uma rampa de porta-V (50) conectada à estrutura da plataforma de perfuração (10), a rampa de porta-V (50) tendo uma seção estacionária (55) e uma seção pivotante (60), em que a seção pivotante (60) é adaptada para pivotar entre uma primeira posição e uma segunda posição;

pelo menos um cilindro de suporte (64) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, em que a primeira extremidade é conectada de forma pivotante à estrutura de plataforma de perfuração (10) e a segunda extremidade é conectada de forma pivotante à seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50);

um meio de retenção para prender pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) quando a seção pivotante (60) está na segunda posição; e

um cilindro de posicionamento (68) conectado à seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50), em que o cilindro de posicionamento (68) é adaptado para posicionar o pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) está em linha com a seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50) na primeira posição.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que o pelo menos um cilindro de suporte (64) está em uma posição estendida quando a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) está na primeira posição.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) está em uma posição substancialmente vertical na segunda posição.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o pelo menos um cilindro de suporte (64) está em uma posição totalmente retraída quando a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) está na segunda posição.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o meio de retenção compreende uma barra conectada de forma articulada à seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) e um mecanismo de engate.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que a barra do meio de retenção é movida a partir de uma primeira posição na qual a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) é capaz de receber o pelo menos um acoplamento tubular (40) em uma segunda posição na qual a barra engata o mecanismo de engate para prender o pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) quando a seção pivotante (60) está na segunda posição.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extremidade do pelo menos um cilindro de suporte (64) é conectada de forma

pivotante à estrutura de plataforma de perfuração (10) por intermédio de uma conexão de pino (65).

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a segunda extremidade do pelo menos um cilindro de suporte (64) é conectada de forma pivotante à seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) por intermédio de uma conexão de pino (66).

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender adicionalmente uma plataforma elevada (105) tendo montada na mesma um iron roughneck (100).

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender adicionalmente um elevador de tubulação.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que o elevador de tubulação é erguido ou abaixado por um guincho.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que o elevador de tubulação é erguido ou abaixado por intermédio de um trole de ponte (205) conectado a uma plataforma elevada (105) que é conectada a um mastro (20) da estrutura de plataforma de perfuração (10).

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender adicionalmente pelo menos uma plataforma de empilhamento (200) conectada ao mastro (20) da estrutura de plataforma de perfuração (10), a pelo menos uma plataforma de empilhamento (200) sendo adaptada para armazenar fora de linha um estoque de reserva de tubulações consistindo em múltiplas tubulações unidas entre si.

15. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender ainda pelo menos um elemento de suporte (62) se estendendo a partir da estrutura de plataforma de perfuração (10) até a seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50).

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a seção estacionária (55) sustenta pelo menos um acoplamento tubular (40) e a seção pivotante (60) sustenta pelo menos um acoplamento tubular (40) e pode ser pivotada com relação à estrutura de plataforma de perfuração (10);

em que o meio de retenção compreende um mecanismo de retenção compreendendo uma barra conectada de forma articulada à seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) e um mecanismo de engate, em que a barra e o mecanismo de engate cooperam para prender o pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60);

o sistema compreendendo ainda:

um elevador de tubulação para erguer ou abaixar pelo menos um acoplamento tubular (40);

um iron roughneck (100) móvel em que o iron roughneck (100) móvel pode ser estendido de tal modo que ele agarra um do pelo menos um acoplamento tubular (40) sustentado pelo elevador de tubulação e um do pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50); e

pelo menos uma plataforma de empilhamento (200), em que a pelo menos uma plataforma de empilhamento (200) é conectada a um mastro (20) da estrutura de plataforma de perfuração (10).

17. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) está em linha com a seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50) quando o pelo menos um cilindro de suporte (64) está em uma posição estendida.

18. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) está em uma posição substancialmente vertical quando o pelo menos um cilindro de suporte (64) está em uma posição totalmente retraída.

19. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a barra do mecanismo de retenção é movida a partir de uma primeira posição na qual a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) é capaz de receber o pelo menos um acoplamento tubular (40) até uma segunda posição na qual a barra engata o mecanismo de engate para prender o pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) quando a seção pivotante (60) está na posição substancialmente vertical.

20. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extremidade do pelo menos um cilindro de suporte (64) é conectada de forma pivotante à estrutura de plataforma de perfuração (10) por intermédio de uma conexão de pino (65).

21. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a segunda extremidade do pelo menos um cilindro de suporte (64) é conectada de forma pivotante à seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50)

por intermédio de uma conexão de pino (66).

22. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que o iron roughneck (100) móvel é posicionado em uma plataforma elevada (105).

23. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que o elevador tubular é erguido ou abaixado por intermédio de um guincho.

24. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que o elevador de tubulação é erguido ou abaixado por intermédio de um trole de ponte (205) conectado a uma plataforma elevada (105) que é conectada ao mastro (20) da estrutura de plataforma de perfuração (10).

25. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que a pelo menos uma plataforma de empilhamento (200) é adaptada para armazenar fora de linha um estoque de reserva de tubulações consistindo em múltiplos acoplamentos tubulares (40) unidos juntos.

26. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda pelo menos um elemento de suporte (62) se estendendo a partir da estrutura de plataforma de perfuração (10) até a seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50).

27. Método para preparação fora de linha de tubulações de campo de petróleo em uma estrutura de plataforma de perfuração (10) **caracterizado** pelo fato de compreender:

prover uma rampa de porta-V (50) que é conectada à estrutura de plataforma de perfuração (10), a rampa de porta-V (50) tendo uma seção pivotante (60) e uma seção estacionária (55);

suportar pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) na seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50);

mover pelo menos um do pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) da seção pivotante (60) da rampa de porta-V;

prender o pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50);

pivotar a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) a partir de uma primeira posição para uma segunda posição;

erguer um do pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) sustentados na seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50) de tal modo que o acoplamento tubular (40) é posicionado acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50); e

conectar o acoplamento tubular (40) preso na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) ao acoplamento tubular (40) erguido acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) para criar um acoplamento tubular.

28. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente mover o acoplamento tubular para uma plataforma de empilhamento (200) adaptada para armazenar o estoque de reserva de tubulações, em que a plataforma de empilhamento (200) é conectada a um mastro (20) da estrutura de plataforma de perfuração (10).

29. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda estender ou retrair um cilindro de posicionamento (68) conectado à seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) para posicionar o pelo menos um acoplamento tubular (40) dentro da seção pivotante (60).

30. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de que a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) é pivotada para a segunda posição mediante retração de um cilindro de suporte (64) tendo uma primeira extremidade conectada à estrutura de plataforma de perfuração (10) e uma segunda extremidade conectada à seção pivotante (60).

31. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de que o acoplamento tubular (40) é erguido a partir da seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50) para uma segunda posição acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) mediante conexão de um elevador de tubulação com o acoplamento tubular (40) e erguendo o elevador de tubulação.

32. Método, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que o elevador de tubulação é erguido ou abaixado por intermédio de um guincho.

33. Método, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que o elevador de tubulação é erguido ou abaixado por um trole de ponte (205) conectado a uma plataforma elevada (105) que é conectada a um mastro (20) da estrutura de plataforma de perfuração (10).

34. Método, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda engatar um do pelo menos um acoplamento tubular (40) preso na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) e engatar o acoplamento tubular (40) erguido acima da seção pivotante (60) com um iron Roughneck (100).

35. Método, de acordo com a reivindicação 34, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente

operar o iron Roughneck (100) para preparar a conexão entre os acoplamentos tubulares (40) engatados pelo iron Roughneck (100).

36. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de compreender:

sustentar uma pluralidade de acoplamentos tubulares (40) na seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50);

mover pelo menos dois dos diversos acoplamentos tubulares (40) para a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50);

prender os pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50);

pivotar a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) a partir de uma primeira posição para uma segunda posição, em que a seção pivotante (60) está em uma posição substancialmente vertical na segunda posição;

erguer um dos diversos acoplamentos tubulares (40) sustentados na seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50) de tal modo que o acoplamento tubular (40) está em uma posição substancialmente vertical acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50);

conectar um dos pelo menos dois acopladores tubulares (40) presos na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) ao acoplamento tubular (40) erguido acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) para criar um estoque de reserva de duas tubulações;

erguer o estoque de reserva de duas tubulações de tal modo que o estoque de reserva de duas tubulações esteja em uma posição substancialmente vertical acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50);

conectar um do pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) presos na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) ao estoque de reserva de duas tubulações erguidas acima da seção pivotante (60) para criar um estoque de reserva de três tubulações.

37. Método, de acordo com a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente mover o estoque de reserva de três tubulações para uma plataforma de empilhamento (200) adaptada para armazenar o estoque de reserva de tubulações, em que a plataforma de empilhamento (200) é conectada a um mastro (20) da estrutura de plataforma de perfuração (10).

38. Método, de acordo com a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente estender ou retrair um cilindro de posicionamento (68) conectado à seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) para posicionar os acoplamentos tubulares (40) dentro da seção pivotante (60).

39. Método, de acordo com a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de que a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) é pivotada mediante retração de um cilindro de suporte (64) tendo uma primeira extremidade conectada à estrutura de plataforma de perfuração (10) e uma segunda extremidade conectada à seção pivotante (60).

40. Método, de acordo com a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de que o acoplamento tubular (40) é erguido a partir da seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50) até uma posição acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) mediante conexão do acoplamento tubular (40) a um elevador de tubulação e erguendo-se o

elevador de tubulação.

41. Método, de acordo com a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de que o estoque de reserva de duas tubulações é erguido até uma posição acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) mediante elevação do elevador de tubulação.

42. Método, de acordo com a reivindicação 41, **caracterizado** pelo fato de que o elevador de tubulação é erguido ou abaixado por um guincho.

43. Método, de acordo com a reivindicação 41, **caracterizado** pelo fato de que o elevador de tubulação é erguido ou abaixado por um trole de ponte (205) conectado a uma plataforma elevada (105) que é conectada a um mastro (20) da estrutura de plataforma de perfuração (10).

44. Método, de acordo com a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda engatar um do pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) presos na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) e engatar o acoplamento tubular (40) erguido acima da seção pivotante (60) com um iron roughneck (100).

45. Método, de acordo com a reivindicação 44, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente operar o iron roughneck (100) para preparar a conexão entre os acoplamentos tubulares (40) engatados pelo iron roughneck (100) para criar o estoque de reserva de duas tubulações.

46. Método, de acordo com a reivindicação 45, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente engatar um do pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) presos na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) e

um dos acopladores tubulares (40) compreendendo o estoque de reserva de duas tubulações com um iron roughneck (100).

47. Método, de acordo com a reivindicação 46, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente operar o iron roughneck (100) para preparar a conexão entre os acoplamentos tubulares (40) engatados pelo iron roughneck (100) para criar o estoque de reserva de três tubulações.

48. Método de manipular acoplamentos (40) de tubulações de campo de petróleo fora de linha **caracterizado** pelo fato de compreender:

prover uma rampa de porta-V (50) que é conectada à estrutura de plataforma de perfuração (10), a rampa de porta-V (50) tendo uma seção pivotante (60) e uma seção estacionária (55);

sustentar pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) na seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50);

sustentar pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50);

prender o pelo menos um acoplamento tubular (40) na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50);

pivotar a seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) a partir da primeira posição para a segunda posição.

49. Método, de acordo com a reivindicação 48, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda:

erguer um dos pelo menos dois acoplamentos tubulares (40) sustentados na seção estacionária (55) da rampa de porta-V (50) de tal modo que o acoplamento tubular (40) é posicionado acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50); e

conectar o acoplamento tubular (40) preso na seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) ao acoplamento tubular (40) erguido acima da seção pivotante (60) da rampa de porta-V (50) para criar um estoque de reserva de tubulação.

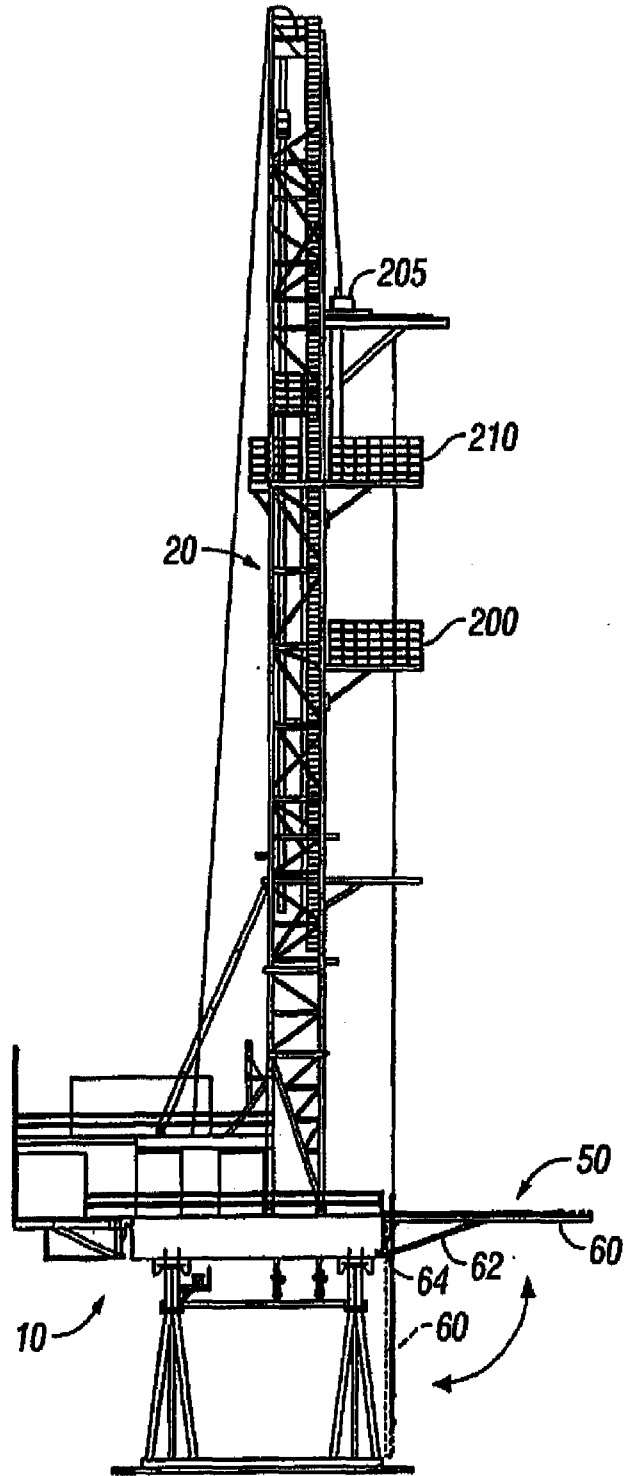


FIG. 1

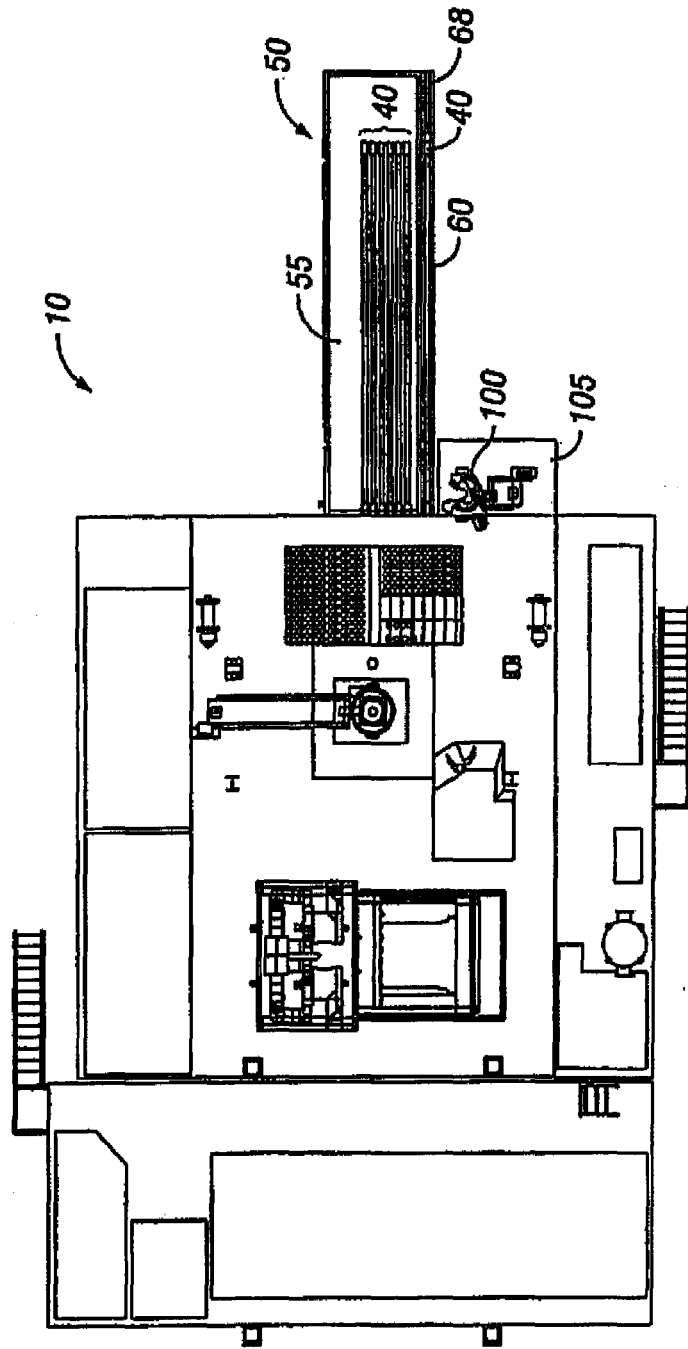


FIG. 2

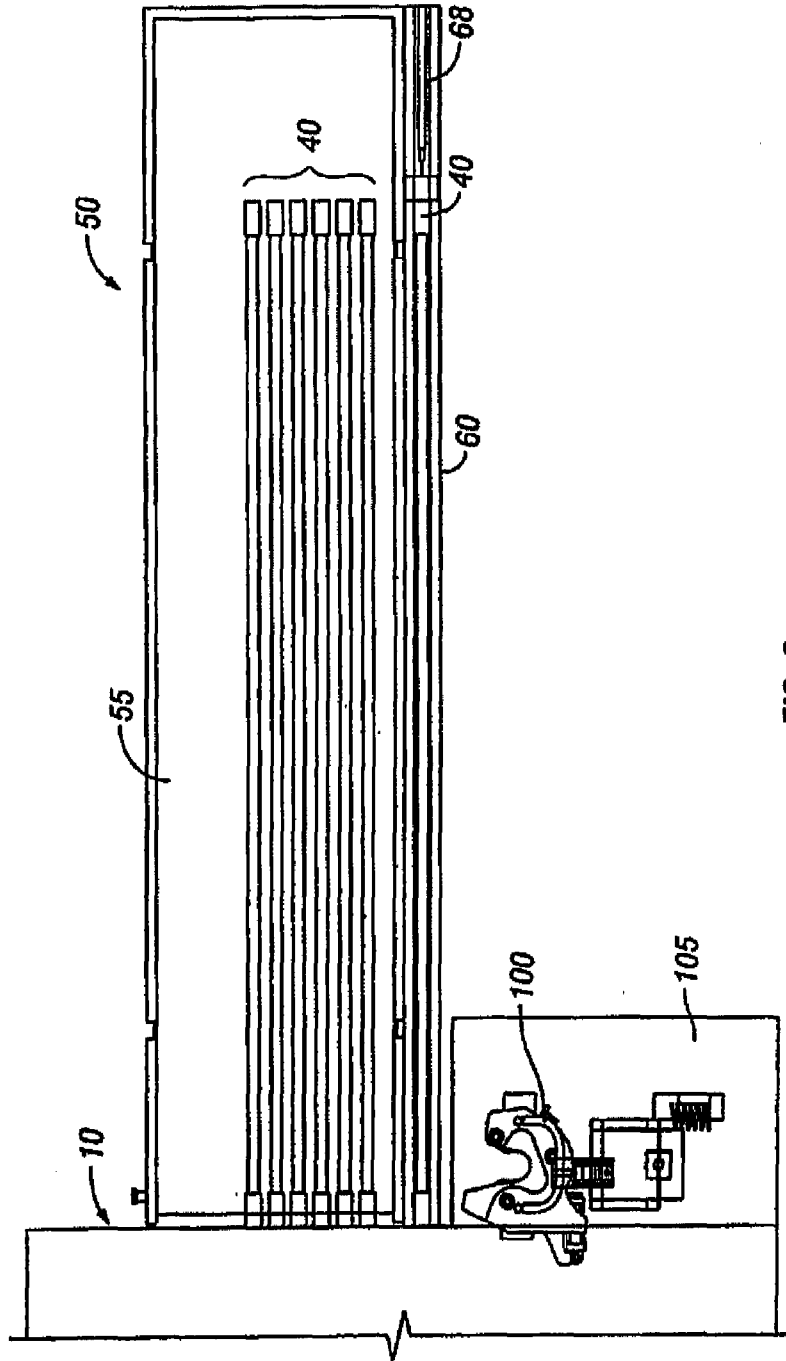


FIG. 3

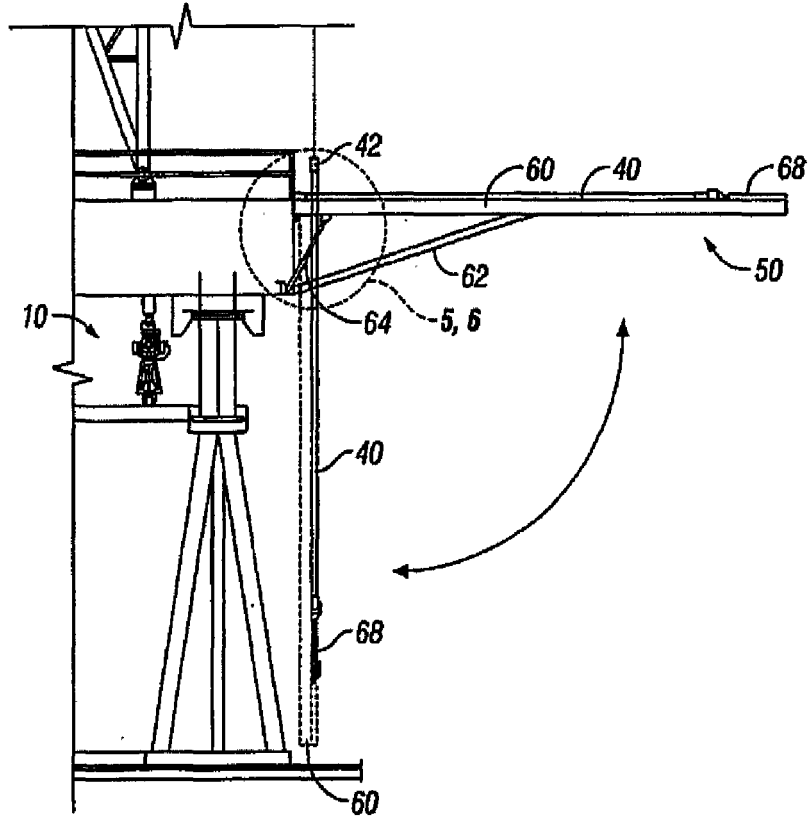


FIG. 4

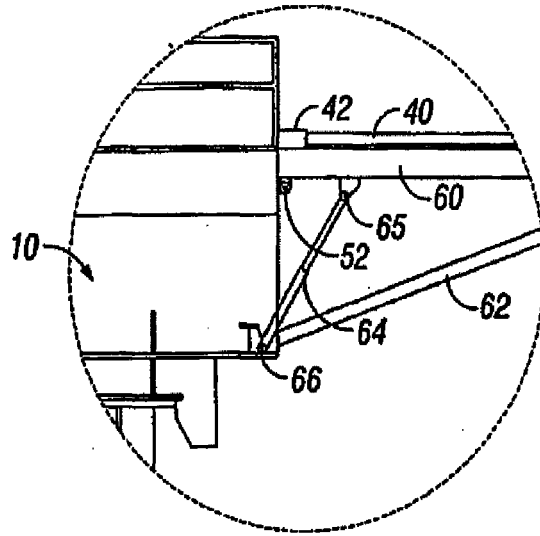


FIG. 5

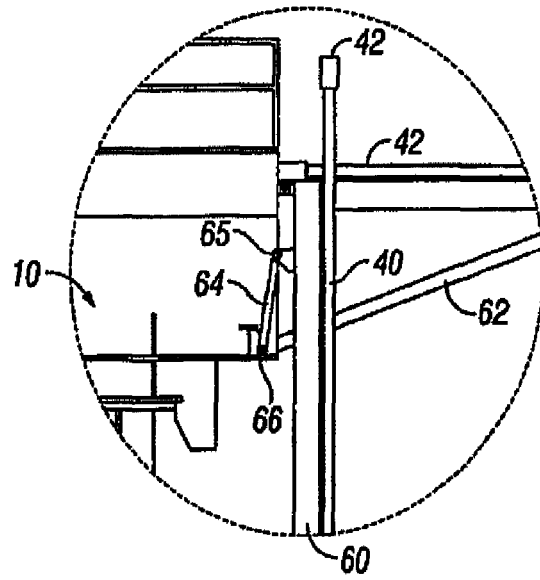


FIG. 6