



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

(11) PI 1100280-8 B1

(22) Data do Depósito: 23/02/2011

(45) Data de Concessão: 21/09/2021



* B R P I 1 1 0 0 2 8 0 B 1 *

(54) Título: APARELHO E MÉTODO DE RASTREAMENTO DE SEÇÕES MARINHAS DE TUBO DE RISER

(51) Int.Cl.: E21B 17/00; E21B 19/00; E21B 19/10; H01Q 1/12.

(52) CPC: E21B 17/006; E21B 19/004; E21B 19/10; H01Q 1/12.

(30) Prioridade Unionista: 23/02/2010 US 12/710,707.

(73) Titular(es): VETCO GRAY, INC..

(72) Inventor(es): PATRICIA MACKENZIE; BRANDON STEPHEN GOOD; JUDITH ANN GUZZO; LYNN ANN DEROSE.

(57) Resumo: APARELHO, MÉTODO DE RASTREAMENTO DE SEÇÕES MARINHAS DE TUBO DE RISER E MÉTODO DE RASTREAMENTO DE UMA PLURALIDADE DE SEÇÕES DE TUBO DE RISER. Trata-se de um aparelho e métodos para rastrear uma pluralidade de ativos de riser marítimo. Parte de um sistema de monitoramento de ciclo de vida de riser, o aparelho pode incluir uma aranha de riser de petróleo e gás para conectar uma pluralidade de seções de tubo de riser durante montagem de uma cadeia de tubo de riser. A aranha de riser forma um círculo em volta de uma primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser e sustenta a primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser durante conexão com uma segunda seção. O aparelho pode também incluir uma antena para ler uma pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio, ex., etiquetas direcionais de RFID de 125 kHz, presas às partes externas da pluralidade de seções de tubo de riser. A antena pode incluir um circuito oblongo preso a e transpondo substancialmente cerca de metade de uma superfície interna da aranha de riser de modo que a antena siga o contorno da aranha de riser.

"APARELHO E MÉTODO DE RASTREAMENTO DE SEÇÕES MARINHAS DE TUBO DE RISER"

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se à indústria de petróleo e gás. Mais particularmente, a presente invenção se refere a um aparelho do tipo aranha para petróleo e gás, com uma antena embutida e métodos relacionados para uso em um sistema de gerenciamento de riser, que monitora e gerencia uma pluralidade de ativos de risers marítimos.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Na indústria de petróleo e gás, um riser é uma coluna de tubo entre o fundo do mar e navio ou sonda. As colunas de tubo de riser para petróleo e gás são montadas usando um dispositivo conhecido como "aranha". A "aranha" alimenta e conecta cada seção do tubo de riser na coluna. Aranhas podem ter diferentes configurações. Algumas aranhas são feitas de um anel sólido pelo qual o riser alimenta; algumas aranhas são feitas de duas peças que fecham em volta de um tubo de riser e então alimentam através do tubo de riser. Para cada tipo de configuração de aranha, os tubos de risers são todos introduzidos na aranha na mesma direção.

[003] Durante uma típica instalação de campo no mar, componentes de risers marítimos são individualmente erguidos do convés de um navio, conectados entre si na aranha de riser, e descem. Juntas de risers, que compreendem o maior comprimento da coluna riser, são fabricadas em comprimentos vão desde 50' a 90'. Durante o procedimento de curso, a parte da coluna riser que está completamente constituída é lançada sobre a aranha de riser. A próxima junta do riser é então erguida e colocada justamente sobre da aranha, imediatamente acima da coluna riser suspensa. As duas seções de risers são então unidas por meio de um conector mecânico.

[004] Sistemas de gerenciamento de ciclo de vida de risers

(RLMS) foram descritos, como na Patente dos Estados Unidos de propriedade conjunta publicada sob o número US 2008/0128138 A1, que está incorporado à presente por referência em sua totalidade. Tais sistemas de gerenciamento de ciclo de vida de riser, por exemplo, podem fornecer a gerentes de ativos uma lista de todos os ativos de riser lotados em navios específicos e fornecer uma análise adicional daqueles ativos que estão correntemente instalados, estão no convés ou estão fora para manutenção, junto com a data de retorno esperada, uma lista de eventos de iminente manutenção agendados, uma estimativa da proporção de vida útil operacional sendo expandida por um ativo de riser particular, e uma estimativa da proporção total de vida útil operacional usada por um ativo de riser particular junto com os detalhes dos mais prejudiciais eventos (isto é, um determinado evento de furacão). Tais sistemas de gerenciamento de ciclo de vida de riser podem incluir, por exemplo, uma base de dados central que pode ser usada pela equipe de campo e manutenção, para manter e comunicar informações cruciais do riser, e que pode melhorar tanto o agendamento de manutenção de rotina quanto à identificação de uma necessidade de um evento de manutenção não agendado.

[005] Hoje, as leitoras estacionárias conhecidas associadas com uma aranha de riser podem interferir com operação normal da aranha. Por exemplo, projetos conhecidos podem requisitar contato de uma antena e etiqueta.

[006] Hoje, etiquetas RFID de 125kHz direcionais estão sendo incrustadas em tubos de perfuração e lidas usando uma leitora portátil em um processo manual. Tubos de perfuração possuem um diâmetro menor que tubos de risers.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[007] Em vista do precedente, os requerentes reconhecem que um processo manual para ler tubos de risers é propenso a erro e caro. Além

disso, os requerentes reconhecem a necessidade de aparelhos e métodos relacionados para tubos de risers de leitura automática, sem requisitar leitores portáteis, processos manuais, ou interferências com operações normais. Especificamente, os requerentes reconhecem que uma antena de leitura estacionária de baixa frequência (LF), embutida em uma aranha permitiria que tubos de risers fossem lidos automaticamente, conforme os tubos são carregados. Além disso, os requerentes reconhecem as vantagens de uma antena por vários projetos de aranha, incluindo tanto o anel quanto a aranha em duas peças. Por conseguinte, realizações da presente invenção fornecem com vantagem um aparelho de aranha de petróleo e gás com uma antena embutida e métodos relacionados. As realizações podem, por exemplo, melhorar um sistema de gerenciamento de riser que monitora e gerencia uma pluralidade de ativos de riser, ex. ativos de riser marítimo.

[008] As realizações da presente invenção incluem, por exemplo, um aparelho. O aparelho pode incluir uma aranha de riser para conectar uma pluralidade de seções de tubo de riser durante a montagem de uma coluna de tubo de riser. A aranha de riser pode ser posicionada para formar um anel em volta de uma primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser e para sustentar a primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser durante conexão a uma segunda seção da pluralidade de seções de tubo de riser. O aparelho pode incluir uma antena para ler uma pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio presos aos lados externos da pluralidade de seções de tubo de riser, sendo que a antena inclui um circuito oblongo preso a e transpondo substancialmente cerca de metade de uma superfície interna da aranha de riser de modo que a antena siga o contorno da aranha de riser.

[009] As realizações da presente invenção podem incluir, por exemplo, um método de rastrear seções de tubo de riser marítimo. O método

pode incluir, por exemplo, fornecer uma pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio presos a lados externos de e associados com uma pluralidade de seções de tubo de riser. O método pode incluir, por exemplo, utilizar uma aranha de riser para conectar a pluralidade de seções de tubo de riser durante montagem de uma coluna de tubo de riser. A aranha de riser pode formar um anel em volta de uma primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser e sustentar a primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser durante conexão a uma segunda seção da pluralidade de seções de tubo de riser. O método pode incluir, por exemplo, ler cada um da pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio durante uma alimentação de uma seção de tubo de riser associado através da aranha de riser utilizando uma antena. A antena pode incluir um circuito oblongo preso a e transpondo substancialmente cerca de metade de uma superfície interna da aranha de riser de modo que a antena siga o contorno da aranha de riser.

[0010] Outras soluções prévias requerem leitores portáteis ou estacionários, e necessariamente alterar ou interferir com a operação normal da coluna de tubo de riser. Além disso, realizações da presente invenção fornecem com vantagem uma solução para várias configurações de aranha de riser, incluindo aranhas que são feitas de duas peças que se fecham em volta de um tubo de riser.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0011] Para que a maneira pela qual as características e vantagens da invenção, assim como outras que se tornarão aparentes podem ser entendidas em maiores detalhes, uma descrição mais particular da invenção brevemente resumida acima pode ser tida por referência as realizações do presente, as quais estão ilustradas nos desenhos em anexo, que formam uma parte deste relatório descritivo. Verifica-se, contudo, que os desenhos ilustram somente várias realizações da invenção e não devem ser,

portanto, consideradas limitação do escopo da invenção já que, também, podem incluir outras realizações efetivas.

[0012] A FIG. 1 são vistas esquemáticas dos campos direcionais de uma etiqueta RFID de 125kHz e uma antena leitora de acordo com uma realização da presente invenção;

A Figura 2 mostra uma vista esquemática de duas características registradas e duas características predeterminadas, como utilizadas de acordo com o método da invenção;

A FIG. 3 é uma vista esquemática de uma instalação de riser e aranha de acordo com uma realização da presente invenção;

A FIG. 4 é um diagrama de bloco esquemático do método de rastrear seções de tubo de riser marítimos de acordo com uma realização da presente invenção;

A FIG. 6 é uma vista ambiental de um sistema para monitorar e gerenciar uma pluralidade de ativos de riser marítimo de acordo com uma realização da presente invenção;

As FIGS. 7A a 7B são vistas ambientais de uma parte do sistema para monitorar e gerenciar uma pluralidade de ativos de riser marítimo de acordo com uma realização da presente invenção;

A FIG. 8 é uma vista em perspectiva de uma junta de riser que 10 carrega hardware de identificação e comunicação de acordo com uma realização da presente invenção; e

A FIG 9 é uma vista de topo de um diagrama de bloco esquemático de um aparelho de acordo com uma realização da presente invenção.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[0013] A presente invenção será agora descrita mais completamente a seguir designada com referência aos desenhos em anexo,

que ilustram realizações da invenção. Esta invenção pode, contudo, ser englobada em muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitação das realizações ilustradas estabelecidas na presente. Preferivelmente, estas realizações são fornecidas para que esta descrição seja abrangente e completa, e irá transmitir completamente o escopo da invenção aos técnicos no assunto.

[0014] Os requerentes reconhecem que um processo manual para ler tubos de riser é suscetível a erros e caro. Além disso, os requerentes reconhecem a necessidade de aparelhos e métodos relacionados para ler automaticamente tubos de riser, sem requisitar leitores portáteis, processos manuais ou interferência com operações normais. Especificamente, os requerentes reconhecem que uma antena leitora estacionária, de baixa frequência (LF) embutida em uma aranha de riser permitiria que os tubos de risers fossem lidos automaticamente, na medida em que os tubos são introduzidos na aranha de riser. Além disso, os requerentes reconhecem as vantagens de uma antena para vários projetos de aranha, incluindo tanto o anel quanto aranhas em duas peças. Logo, as realizações da presente invenção fornecem com vantagem um aparelho de aranha para petróleo e gás com uma antena embutida e métodos relacionados. As realizações podem, por exemplo, melhorar um sistema de gerenciamento de riser que monitora e gerencia uma pluralidade de ativos de riser, ex., ativos de riser marítimo.

[0015] As realizações da presente invenção incluem, por exemplo, etiquetas RFID, ex, etiquetas de RFID de 125 kHz. Conforme ilustrado na FIG. 1, etiquetas de RFID de 125kHz 71 podem ser direcionais e podem somente ser lidas em um lado, definindo um campo de leitura 203. Conforme ilustrado, adicionalmente, na FIG. 1, uma antena de leitor 202 deve estar de frente para as etiquetas de RFID de 125kHz 71 assim seu campo de leitura 204 é direcionado em direção a antena 202. Logo, as realizações incluem antena

RFID direcional 71, como ilustrado na FIG. 3, sendo posicionada em um tubo de riser 29 de modo que o campo de leitura da etiqueta 203 seja direcionado para o exterior. Os requerentes reconhecem que então o campo de leitura 203 será direcionado para o interior em direção ao tubo 29 e longe de qualquer leitor, incluindo, por exemplo, uma realização de antena embutida em uma aranha. Uma aranha 32, que alimenta e conecta cada seção do tubo de riser na coluna, cerca ou envelope cada tubo de riser conforme é adicionado à coluna de modo que uma superfície interna 205 da aranha 32 encare a uma etiqueta RFID direcional 71 posicionada em um tubo de riser 29 e direcionada para o exterior. Conforme ilustrado, ainda, na FIG. 3, algumas aranhas 32 são feitas de duas peças 32A, 32B que fecham em volta de um tubo de riser 29 e então alimentam o tubo de riser.

[0016] Conforme ilustrado na FIG. 2, as realizações da presente invenção podem incluir, por exemplo, a colocação de uma antena 201 em uma superfície interna 205 de uma aranha 32, ou uma parte da aranha 32A. A realização de uma antena 201 pode incluir, por exemplo, um circuito oblongo que siga o contorno da aranha 32, ou uma parte da aranha 32A, por exemplo, um circuito oblongo preso a e transpondo substancialmente cerca de metade de uma superfície interna 205 de uma aranha de riser 32, ou cerca de 180 graus do anel definido pela aranha. Conforme ilustrado na FIG. 2, uma peça 32A de uma aranha de duas peças 32 pode incluir uma realização de antena 201 tendo um circuito oblongo que siga o contorno da aranha de riser para deste modo fornecer máxima legibilidade.

[0017] As realizações da presente invenção incluem, por exemplo, um aparelho. O aparelho pode incluir, por exemplo, uma aranha de riser 32 para conectar uma pluralidade de seções de tubo de riser 29 durante montagem de uma coluna de tubo de riser. A aranha de riser 32 pode formar um anel em volta de uma primeira seção da pluralidade de seções de tubo de

riser e sustentar a primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser durante conexão a uma segunda seção da pluralidade de seções de tubo de riser. O aparelho pode incluir, por exemplo, uma antena 201 para ler uma pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio 71 presas ao exterior da pluralidade de seções de tubo de riser 29. A antena pode incluir um circuito oblongo preso a e transpondo substancialmente cerca de metade de uma superfície interna da aranha de riser de modo que a antena siga o contorno da aranha de riser. O aparelho pode também incluir, também, um adesivo 231 (ver, ex., FIG. 9) para prender a antena a superfície interna da aranha e um protetor 230 (ver, ex., FIG. 9) para proteger a antena de um ambiente de oceano. O protetor 230 pode vedar a antena à aranha. Uma realização exemplificativa pode incluir uso de poli (éter cetona) (PEEK) comercialmente disponível ou resina de epóxi marginalizada para aplicações submarinas. Em outras realizações, a fixação da antena à aranha pode ser através de presas, fiação e outras abordagens como entendido pelos técnicos no assunto. O aparelho pode também incluir um leitor passivo, substancialmente estacionário, de baixa frequência 73 de etiquetas de identificação de frequência de rádio (ver, ex., FIG. 7B.). O leitor 73 pode ser operativamente conectado a antena.

[0018] Em uma realização exemplificativa de um aparelho, a aranha de riser pode incluir duas partes 32A, 32B que juntas fecham em volta da primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser 29 para formar o anel, com cada parte compreendendo uma semicircunferência do anel. A aranha de riser 32 pode também incluir as duas partes sendo conectadas por uma dobradiça 232 (ver, ex., FIG. 9).

[0019] A colocação da antena 201 na superfície interna 205 da aranha 32 permite que a etiqueta 71 no tubo de riser 29 seja lida conforme se move através da aranha, automaticamente e sem trazer manualmente um leitor

para o tubo de riser 29 ou o tubo de riser 29 a um leitor. Além disso, como não é necessário nenhum contato direto entre o tubo de riser 29 e a antena 201 para o leitor, as realizações da presente invenção não interferem com a operação normal da coluna de tubo de riser.

[0020] Outras soluções prévias requerem leitores portáteis ou estacionários, e necessariamente alteram ou interferem com a operação normal da coluna de tubo de riser. Além disso, as realizações da presente invenção fornecem com vantagem uma solução para várias configurações de aranha de riser, incluindo aranhas que são feitas de duas peças que fechem em volta de um tubo de riser.

[0021] Como ilustrado na FIG. 4, as realizações da presente invenção incluem, por exemplo, um método 210 de rastrear seções marinhas de tubo de riser 29. O método 210 pode incluir, por exemplo, fornecer a pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio 71 presas a lados externos de e associadas com uma pluralidade de seções de tubo de riser (211). O método 210 pode incluir, por exemplo, utilizar uma aranha de riser 32 para conectar a pluralidade de seções de tubo de riser 29 durante montagem de uma coluna de tubo de riser (212). A aranha de riser pode formar um anel em volta de uma primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser e sustentar a primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser durante conexão a uma segunda seção da pluralidade de seções de tubo de riser. O método 210 pode incluir, por exemplo, ler cada uma da pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio 71 durante uma alimentação da seção de tubo de riser associada através da aranha de riser 32 utilizando uma antena (213). A antena 201 pode incluir um circuito oblongo preso a e transpondo substancialmente cerca de metade de uma superfície interna da aranha de riser 32 de modo que a antena 201 siga o contorno da aranha de riser 32.

[0022] Como ilustrado na FIG. 5, as realizações da presente invenção incluem, por exemplo, um método 220 de rastrear uma pluralidade de seções de tubo de riser 29. O método 220 pode incluir, por exemplo, para cada uma de uma pluralidade de seções de tubo de riser 29, receber dados de identificação de seção de tubo de riser de uma etiqueta de identificação de frequência de rádio 71 presa a um lado externo de e associada com uma seção de tubo de riser utilizando uma antena 201 durante uma alimentação da seção de tubo de riser através de uma aranha de riser durante montagem de uma coluna de tubo de riser para identificar separadamente umas das outras cada uma da pluralidade de seções de tubo de riser a partir da pluralidade de seções de tubo de riser (221). A antena 201 pode incluir um circuito oblongo preso a e transpondo substancialmente cerca de metade de uma superfície interna 205 da aranha de riser de modo que a antena 201 siga o contorno da aranha de riser. O método 220 pode incluir, por exemplo, determinar uma localização de posição utilizada relativa de cada uma da pluralidade de seções de tubo de riser 29 para formar a coluna de tubo de riser (222).

[0023] As FIGS. 1 a 9 ilustram uma realização de um Sistema de Monitoramento de Ciclo de vida de Riser (RLMS) que fornece uma ferramenta integrada projetada para aperfeiçoar o desempenho do ciclo de vida de um riser marítimo através da aplicação de diagnósticos remotos, gerenciamento de ativos online, histórico de manutenção de ativo de riser acessível prontamente, e para permitir gerenciamento remoto de ativos de riser, com ênfase particular em juntas de riser. O sistema de gerenciamento de ciclo de vida do riser inclui hardware integrado e componente de produto de programa/software que podem ser combinados em uma base de dados central preferencialmente localizada em terra. Este banco de dados pode armazenar informações de ativo em cada riser equipado com o sistema de gestão do ciclo de vida do riser (em âmbito mundial). Também permite transferência de um ativo de riser de um

navio para o outro enquanto retém todos os dados históricos. Os computadores do navio, por sua vez, podem recuperar os dados de sensores colocados, por exemplo, em cada ativo riser. O sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser fornece benéficamente para aquisição de dados sobre o histórico da carga. Tal aquisição pode incluir, recolher dados do sensor, multiplexar aqueles dados, e comunicá-los através da coluna de água até um navio, ao mesmo tempo em que permiti um nível aceitável de tolerância a falhas. Os dados obtidos dependem do tipo de sensor usado no ativo de riser. Tais dados fornecidos por realizações do sistema podem também permitir uma manutenção agendada e não agendada e controle de um sistema de tensionamento de riser associado.

[0024] Como ilustrado nas FIGS. 6, 7A, 7B, e 8, o sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30 inclui partes em terra e partes em cada uma das localizações dos navios. Como ilustrado na FIG. 6, a parte do sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30 localizada em uma localização em terra ou outra centralizada ou localizações pode incluir ao menos um computador para gerenciar remotamente ativos de riser para uma pluralidade de localizações de navios separadas definindo um servidor de gerenciamento de ciclo de vida de riser 51 posicionado em comunicação com uma rede de comunicação de área local em terra 53. O servidor de gerenciamento de ciclo de vida de riser 51 pode incluir um processador 55 e memória 57 acoplada ao processador 55. A memória 57 pode incluir, por exemplo, produto de programa 120. O sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30 pode também incluir um depósito de dados 63 que pode armazenar dados relevantes em cada peça de componentes de riser equipados no sistema de gerenciamento de ciclo de vida em qualquer lugar do mundo. O depósito de dados 63 é acessível ao processador 55 do servidor de gerenciamento de ciclo de vida do riser 51 e pode ser implementado em

hardware, software, ou uma combinação destes. O depósito de dados 63 pode incluir ao menos uma base de dados centralizada 65 configurada para armazenar informação de ativo para uma pluralidade de seções de tubo de riser 29, isto é, juntas de riser, e outros ativos de riser de interesse utilizado em uma pluralidade de localizações de navios separados. A informação de ativo pode incluir, por exemplo, o número da peça, número de série, registros de produção relevantes, procedimentos operacionais, e todos os registros de manutenção (incluindo informação detalhada da natureza da manutenção), só para nomear alguns. Esta informação é geralmente codificada no sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30 no momento da produção ou manutenção. A base de dados 65 pode também reter informação de histórico de carga e utilização, que pode ser obtida automaticamente dos computadores a bordo 41 localizados em cada navio equipado no sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 27. Ver também, ex., FIG. 7A.

[0025] O sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30 pode também incluir módulos de instrumento de medição da seção de tubo de riser 91 e uma mídia de comunicação de sub superfície 95, descrita na presente.

[0026] O sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30 pode também incluir, em comunicação com a rede de comunicação em terra 53, um transmissor/receptor 54 fornecer, por exemplo, comunicação via satélite para uma pluralidade de instalações em navios/sondas/produção, em que cada uma tem um receptor/transmissor 44. O sistema de gerenciamento de ciclo de vida 10 de riser 30 pode também incluir, por exemplo, uma rede de comunicação global 61 fornecendo um caminho de comunicação entre os computadores a bordo 41 de cada respectivo navio 27 e o servidor de gerenciamento de ciclo de vida de riser 51 para permitir transferência da informação de ativo de riser entre os computadores a bordo 41 e o servidor de

gerenciamento de ciclo de vida do riser 51.

[0027] Como ilustrado nas FIGS. 7A e 7B, a parte do sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30 localizada em cada uma das localizações de navio 27 pode incluir, por exemplo, um computador a bordo 41 em comunicação com uma rede de comunicação a bordo local 43, ex., LAN, ou rede de área local. O computador a bordo 41 pode incluir um processador 45, e memória 47 acoplada ao processador 45. A memória 47 pode incluir, por exemplo, produto de programa 120'. Ao menos uma base de dados 49 acessível ao processador 45 de um computador a bordo 41 é também fornecida, a qual pode ser usada para armazenar informação de ativo para cada uma da pluralidade de juntas de riser utilizadas do navio 27. Tal informação de ativo pode incluir dados de identificação de junta de riser, dados de localização e utilização de junta de riser, e dados de histórico de carga de junta de riser. Também em comunicação com a rede de comunicação a bordo 43 está um receptor/transmissor 44 fornecendo, por exemplo, comunicação via satélite para as instalações em terra.

[0028] Como ilustrado na FIG. 7B, o sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30 pode incluir sistema de produção e/ou perfuração "offshore" 21, incluindo um tubo de riser ou condutor utilizado definindo uma coluna de riser 23 estendendo-se entre o sistema de poço submarino 25 e um navio flutuante 27, tal como, por exemplo, um navio posicionável dinamicamente. A coluna de riser 23 inclui múltiplas seções de riser ou juntas 29 conectadas umas nas outras, por exemplo, por flange aparafusado ou outros meios conhecidos aos técnicos no assunto. O navio 27 inclui uma baía de poço 31 estendendo-se através de um piso do navio 27, e tipicamente inclui uma aranha de riser 32 posicionada em uma plataforma operacional 33 em uma baía de poço 31 para sustentar a coluna de riser 23 quando as conexões de junta do riser estão sendo feitas ou quebram durante funcionamento ou

recuperação da coluna do riser 23. As realizações da presente invenção aplicam-se aos risers tanto de produção quanto de perfuração. O navio 27 também inclui um sistema de tensionamento 35, localizado na plataforma operacional 33, que fornece tanto resistência de carga lateral quanto tensão vertical, preferencialmente usada para um anel de tensionamento ou deslizamento 37 presos ao topo da coluna de riser 23.

[0029] De acordo com uma realização da presente invenção, a identificação de riser e dados utilizados para cada junta de riser 29 (ou outro ativo de riser de interesse) é comunicado, por exemplo, ao computador a bordo 41 por meio de uma etiqueta como, por exemplo, um chip ou etiqueta RFID 71 (ver, ex., FIG. 8) posicionado em cada junta de riser 29, e um leitor apropriado 73, por exemplo, montado no convés ou então conectado ao navio 27 em ou adjacente à superfície do mar e operativamente acoplada a ou então em comunicação com o computador a bordo 41 através da rede de comunicação a bordo local 43.

[0030] Além disso, o sistema 30 pode também incluir módulos de instrumento de medição de junta de riser 91 cada um posicionado para detectar uma carga representada por força, curva de tubo de riser, ou dados de acelerômetro, etc. Imposto em uma junta separada das juntas de riser 29 formando a coluna de riser 23, um receptor de dados de carga de junta de riser 93 montado ou então, conectado ao navio 27 em ou adjacente a superfície do mar e operativamente acoplado a rede de comunicação a bordo local 43 para receber dado de carga para cada uma das juntas de riser utilizadas 29 dos módulos de instrumento de medição de junta de riser 91, e uma mídia de comunicação de sub superfície 95 ilustrada como fornecido através de uma série de estações de telemetria de dados sem fio substituível fornecendo um caminho de comunicação entre cada um dos módulos de instrumento de medição de junta 91 e o receptor de dados de carga de junta de riser 93

através de uma coluna de água associado com a coluna de riser 23.

[0031] Os módulos de instrumento de medição 91 podem determinar a magnitude de cargas impostas na coluna de riser 23 para calcular a magnitude de tensão em várias localizações na junta do riser 29 ou outro ativo de riser. Exemplos podem incluir tensões excessivas, deflexões, acelerações, e tensões alternadas de alta frequência em um movimento de fluxo em cruzamento devido a, por exemplo, vibração induzida de vórtice causada por vórtices VX. Há vários métodos sob os quais as tensões de riser podem ser medidas. Em uma realização, o esforço do tubo de riser é lido em um sensor 103, já que a conversão dos dados de esforço para estresses é razoavelmente direta e pode ser feita através de um elemento de programa de computador relativamente simples. Alternativamente, a dinâmica do riser pode ser obtida através de acelerômetros, que podem requerer um conjunto mais complexo de operações para conversão para estresse de material da qual a vida operacional (ex, fadiga) pode então ser calculada. Os dados de carga enviados para o servidor de gerenciamento de ciclo de vida de riser 51 podem ser em dados brutos ou convertidos para estresses locais pelo computador a bordo 41, ou alguma forma intermediária se algum processamento for concluído pelos módulos de instrumento 91. De acordo com uma realização da presente invenção, o sensor 103 é transportado por uma esteira compósita fina acoplada (não mostrada), que pode ser usada para determinar exatamente a deflexão na junta do riser 29.

[0032] As realizações do sistema de gerenciamento de ciclo de vida de 10 riser 30 podem também incluir vários métodos relacionados ao monitoramento gerenciamento de uma pluralidade de ativos de riser marítimo. Por exemplo, computador a bordo 41 pode comparar dados ID com a lista das etiquetas recém gravadas. Se um ativo duplicado é reportado, é ignorado. Isto é, ao utilizar sensores de leitura automatizados, o mesmo ativo de riser pode

ser digitalizado múltiplas vezes enquanto é lançado sobre a aranha 32 ou durante curso normal de manuseio. Como tal, os procedimentos de manuseio preferidos podem incluir ignorar registros duplicados ou leituras duplicadas dentro de um período de tempo pré selecionado.

[0033] As realizações dos aparelhos e métodos associados de acordo com a presente invenção fornecem diversas vantagens e melhoramentos, no contexto de um sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30. Por exemplo, as realizações fornecem etiquetas de identificação de leitura automática em tubos de risers, sem requerer leitores portáteis, processos manuais, ou interferência com as operações normais. Isto é, as realizações fornecem uma antena de leitor estacionário de baixa frequência (LF), embutida em uma aranha de riser que permite que tubos de risers sejam lidos automaticamente, conforme os tubos são alimentados através da aranha de riser.

[0034] Em conjunto com um sistema de gerenciamento de ciclo de vida de riser 30, as realizações da presente invenção podem rastrear seções marinhas de tubo de riser para deste modo, habilitar o sistema a notificar automaticamente um operador sobre eventos de manutenção tanto de rotina quanto não agendados. Um evento de manutenção de rotina é um que é agendado algum tempo antes, mas pode ter sido ajudado por informação de histórico de carga na base de dados. Um evento de manutenção não agendado é um associado com um incidente inesperado. Por exemplo, uma ou mais juntas do riser em uma coluna que foi alvo direto de um furacão podem atingir um nível preestabelecido inicial de vida em fadigamento, requerendo, pelo menos, uma inspeção da junta do riser. Em tal cenário, o operador teria um alto grau de confiança que os ativos de riser restantes são adequados para utilização marinha, reduzindo o tempo fora de funcionamento associado com a inspeção de toda a coluna de riser.

[0035] Este pedido está relacionado à Patente de propriedade conjunta número U.S. 7.328.741 B2, intitulada "System for Sensing Riser Motion" expedida em 12 de fevereiro de 2008, e Pedido de Patente nº U.S. 12/029.376, intitulado "Riser Lifecycle Management System, Program Product, and Related Method" depositado em 11 de fevereiro de 2008, cada um dos quais está incorporado integralmente na presente por referência.

[0036] Nos desenhos e relatório descritivo, foi divulgada uma realização preferencial típica da invenção, e embora termos específicos estejam empregados, os termos são usados em um sentido descritivo somente e não para propósitos de limitação. A invenção foi descrita em detalhe considerável com referência específica a essas realizações ilustradas. Será aparente, contudo, que várias modificações e mudanças podem ser feitas dentro do espírito e escopo da invenção como descrito no relatório descritivo precedente.

REIVINDICAÇÕES

1. APARELHO, que compreende:

uma aranha de riser (32) para conectar uma pluralidade de seções de tubo de riser (29) durante a montagem de uma coluna de tubo de riser (23), sendo que a aranha de riser (32) forma um anel em volta de uma primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser (29) e sustenta a primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser (29) durante conexão a uma segunda seção da pluralidade de seções de tubo de riser (29); e

uma antena (201) para ler uma pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio (71) presas a lados externos da pluralidade de seções de tubo de riser (29),

caracterizado pela antena (201) compreender um circuito oblongo preso a e transpondo metade de uma superfície interna (205) da aranha de riser (32) de modo que a antena siga o contorno da aranha de riser (32).

2. APARELHO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela aranha de riser (32) compreender:

duas partes (32A, 32B) que juntas fecham-se em volta da primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser (29) para formar o anel, sendo que cada parte (32A, 32B) compreende uma semicircunferência do anel.

3. APARELHO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelas duas partes (32A, 32B) serem conectadas por uma dobradiça (232).

4. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por compreender adicionalmente:

um adesivo (231) para fixar a antena (201) à superfície interna (205) da aranha (32); e

um protetor (230) para proteger a antena (201) de um ambiente de oceano.

5. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1

a 4, caracterizado por compreender adicionalmente:

um leitor passivo (73), estacionário, de baixa frequência de etiquetas de identificação de frequência de rádio (71), sendo que o leitor (73) é operavelmente conectado a antena (201).

6. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5 caracterizado pelas etiquetas de identificação de frequência de rádio (71) serem direcionais.

7. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelas etiquetas de identificação de frequência de rádio (71) serem etiquetas de baixa frequência de 125 kHz.

8. MÉTODO (210) DE RASTREAMENTO DE SEÇÕES MARINHAS DE TUBO DE RISER, caracterizado pelo método compreender:

fornecer (211) uma pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio (71) presas a lados externos de e associadas com uma pluralidade de seções de tubo de riser (29);

utilizar (212) uma aranha de riser (32) para conectar a pluralidade de seções de tubo de riser (29) durante a montagem de uma coluna de tubo de riser (23), sendo que a aranha de riser (32) forma um anel em volta de uma primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser (29) e sustenta a primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser (29) durante conexão a uma segunda seção da pluralidade de seções de tubo de riser (29); e

ler (213) cada uma da pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio (71) durante uma alimentação da seção associada de tubo de riser (29) através da aranha de riser (32) utilizando uma antena (201), sendo que a antena (201) compreende um circuito oblongo preso a e transpondo metade de uma superfície interna (205) da aranha de riser (32) de modo que a antena (201) siga o contorno da aranha de riser (32).

9. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pela

aranha de riser (32) compreender:

duas partes (32A, 32B) que juntas fecham-se em volta da primeira seção da pluralidade de seções de tubo de riser (29) para formar o anel, sendo que cada parte (32A, 32B) compreende uma semicircunferência do anel.

10. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelas duas partes (32A, 32B) serem conectadas por uma dobradiça (232).

11. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, caracterizado por um adesivo (231) fixar a antena (201) à superfície interna da aranha de riser (32); e sendo que um protetor (230) protege a antena (201) de um ambiente de oceano.

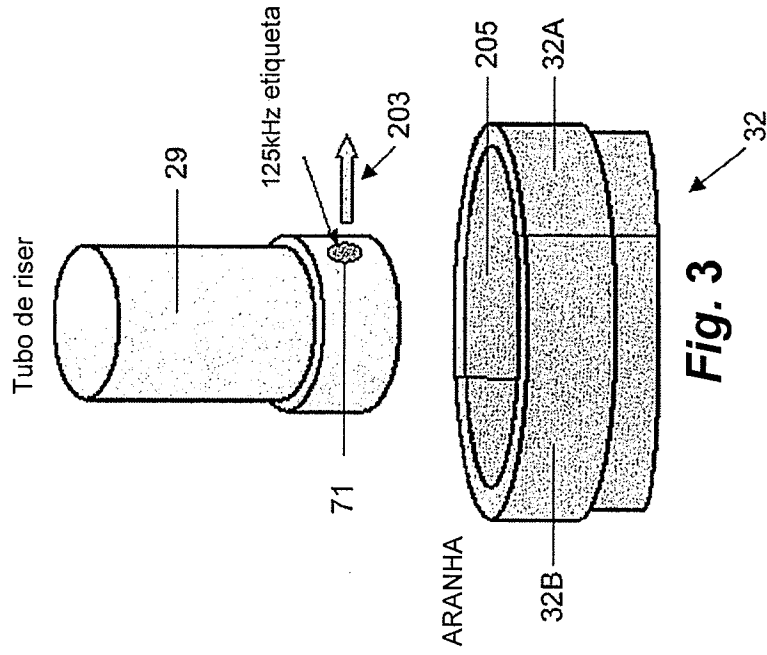
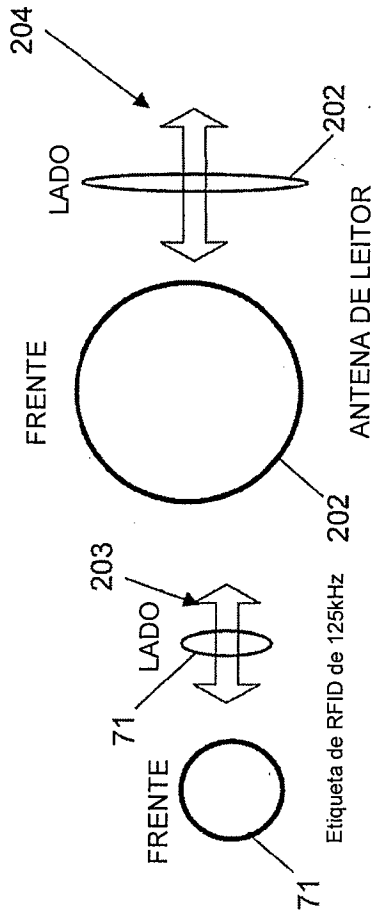
12. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 11, caracterizado pela etapa de ler cada uma da pluralidade de etiquetas de identificação de frequência de rádio (71) ainda incluir um leitor passivo (73), substancialmente estacionário, de baixa frequência de etiquetas de identificação de frequência de rádio (71), sendo que o leitor (73) é conectado operavelmente à antena (201).

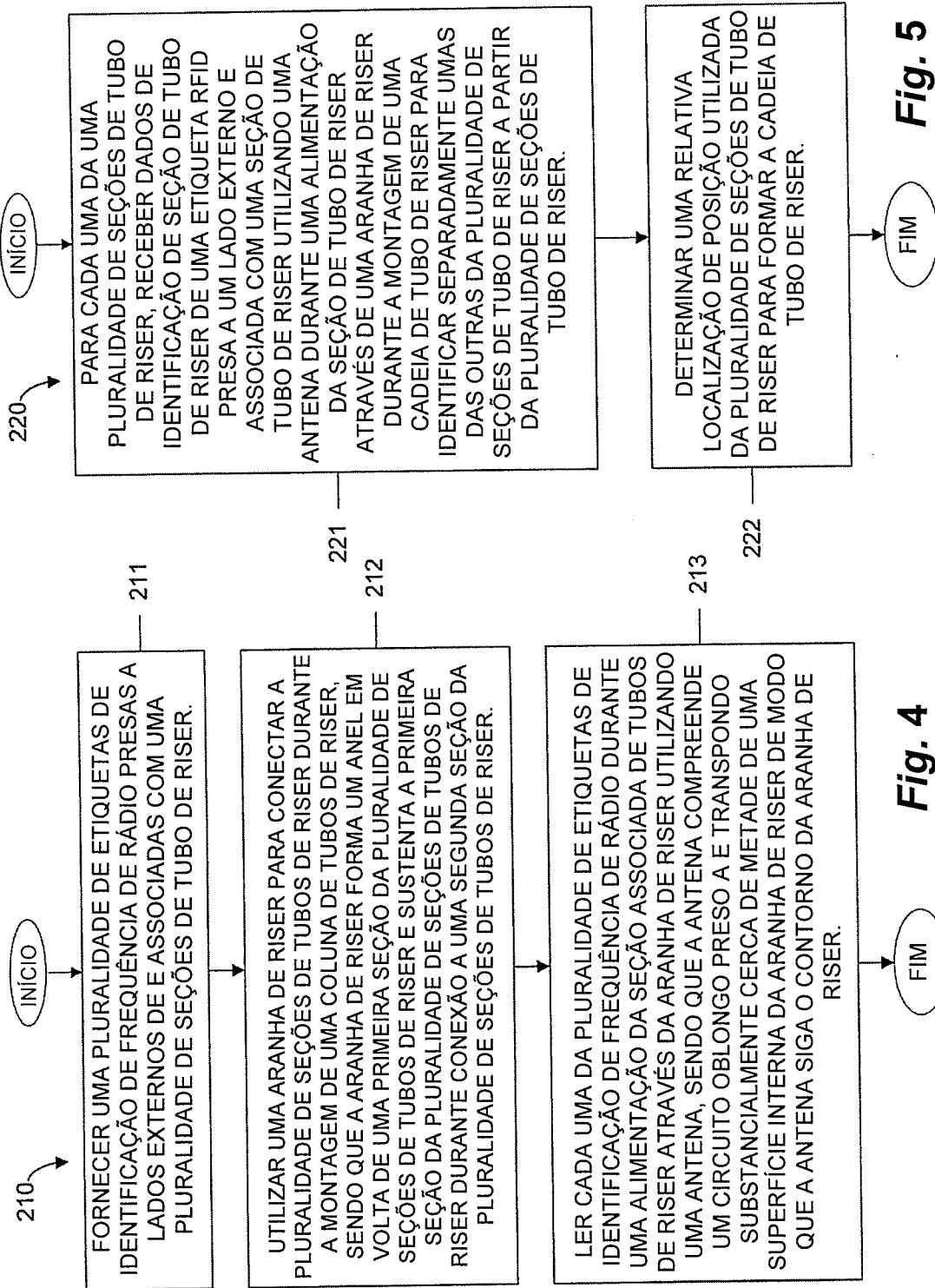
13. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, caracterizado pelas etiquetas de identificação de frequência de rádio (71) serem direcionais.

14. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 13, caracterizado pelas etiquetas de identificação de frequência de rádio (71) serem etiquetas de baixa frequência de 125 kHz.

15. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por compreender adicionalmente:

determinar (220) uma localização de posição utilizada relativa de cada uma da pluralidade de seções de tubo de riser (29) para formar a coluna de tubo de riser (23).





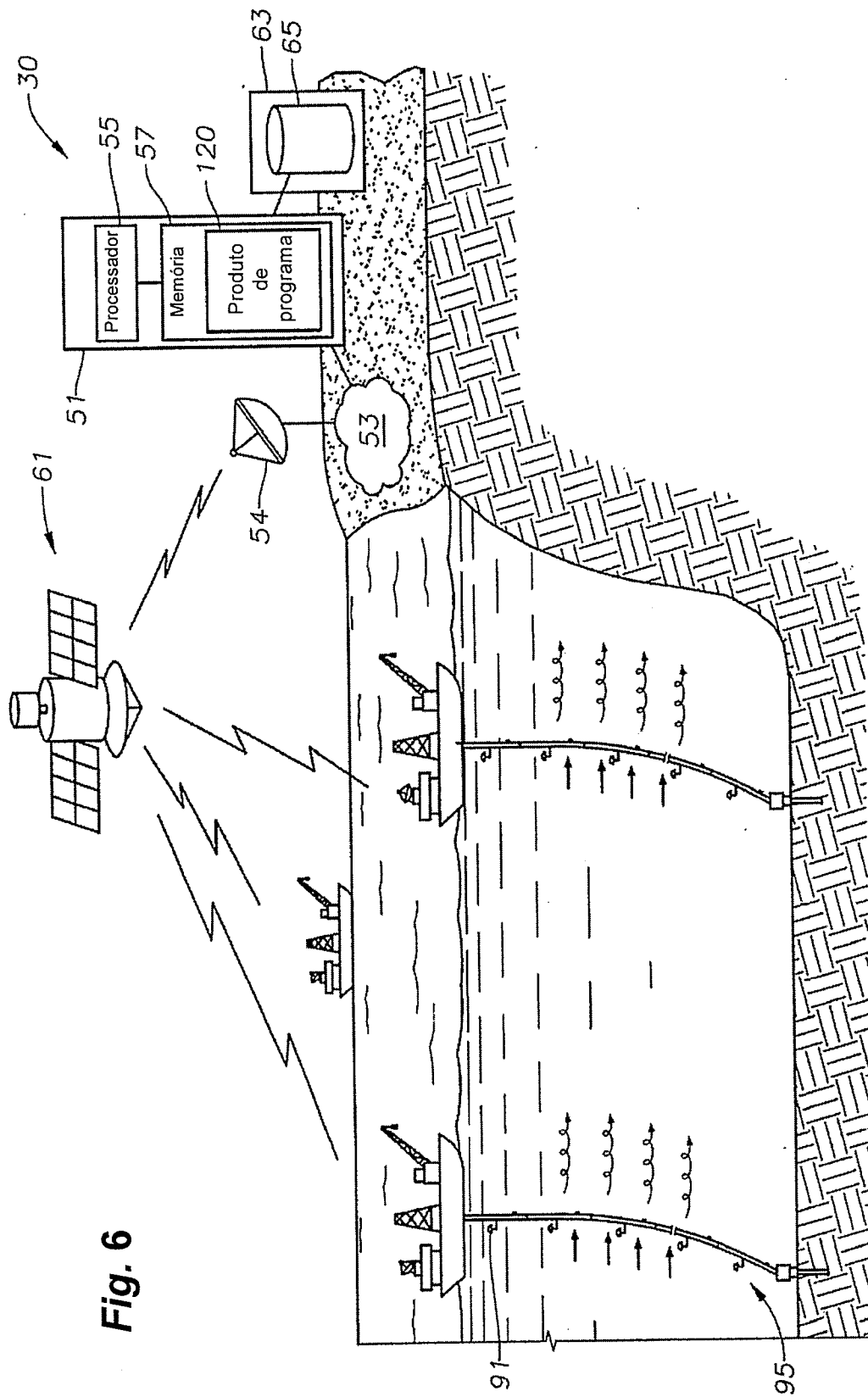
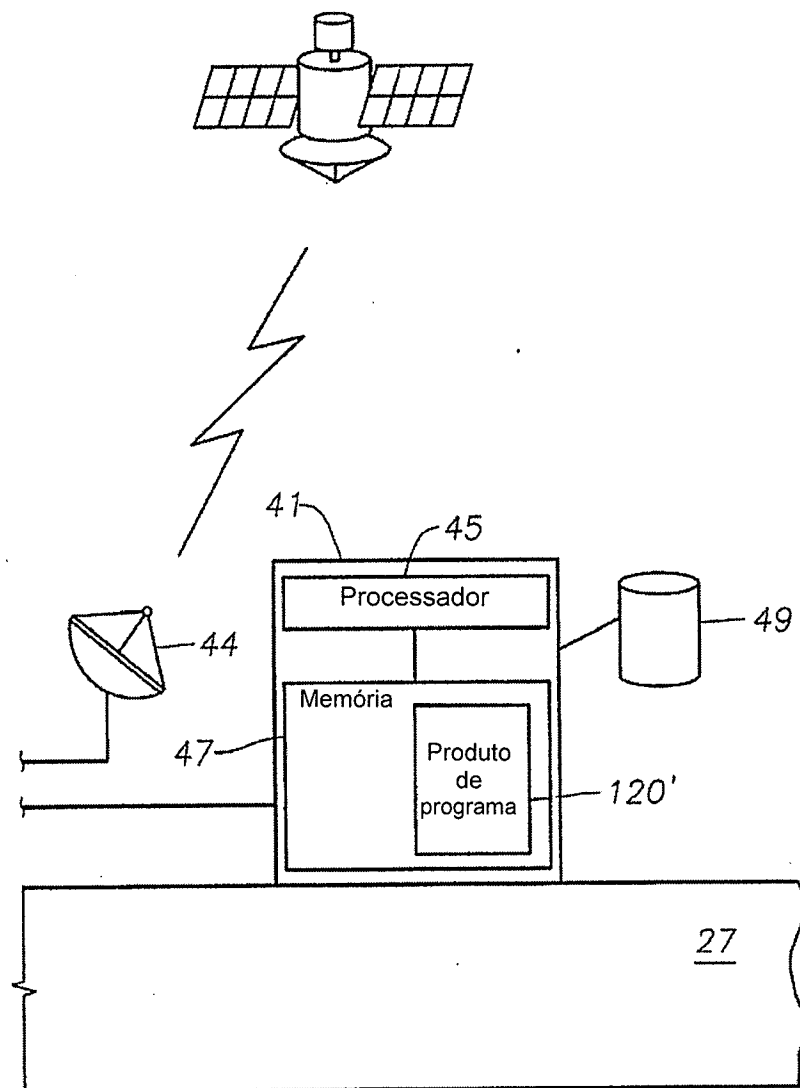
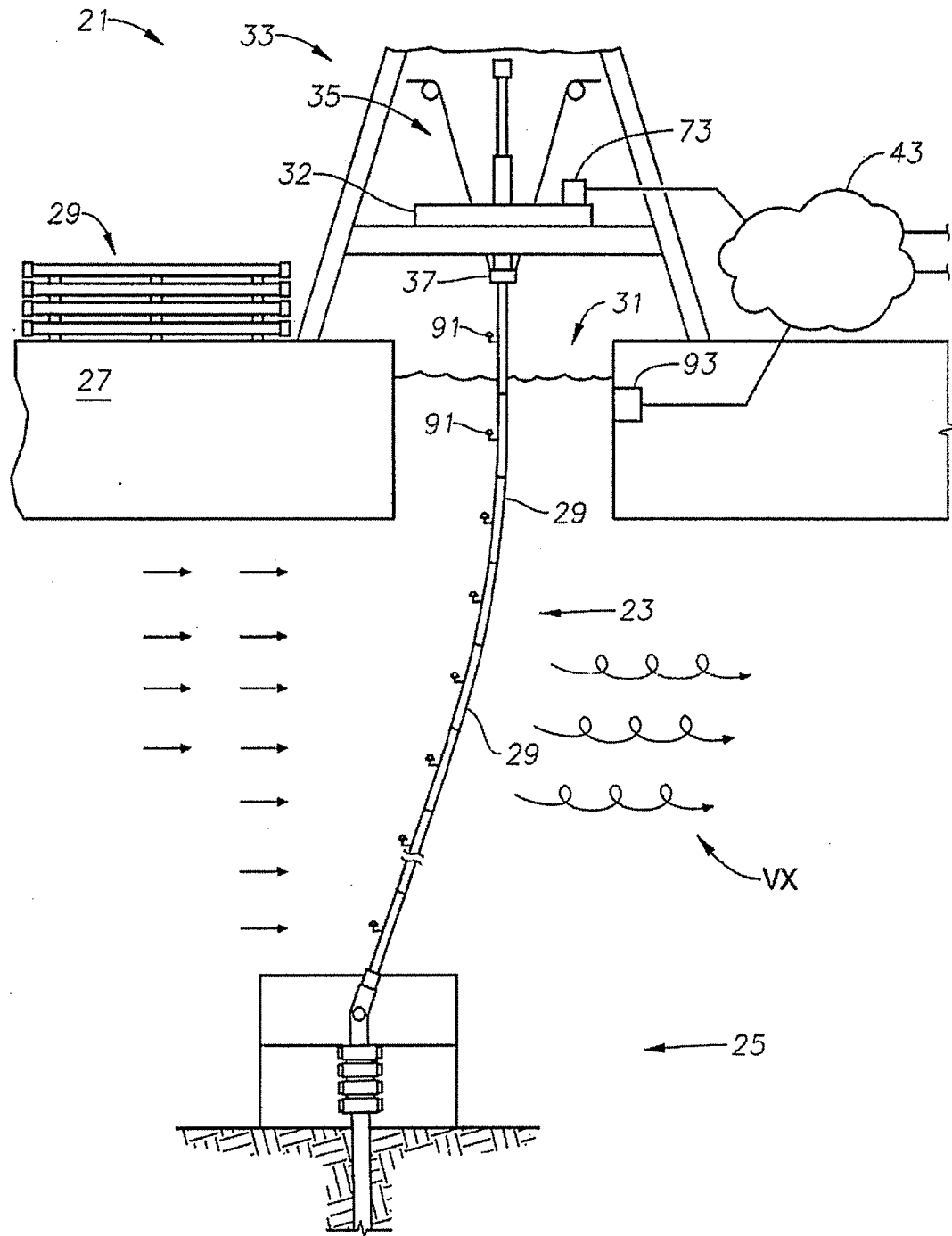


Fig. 6

**Fig. 7A**

**Fig. 7B**

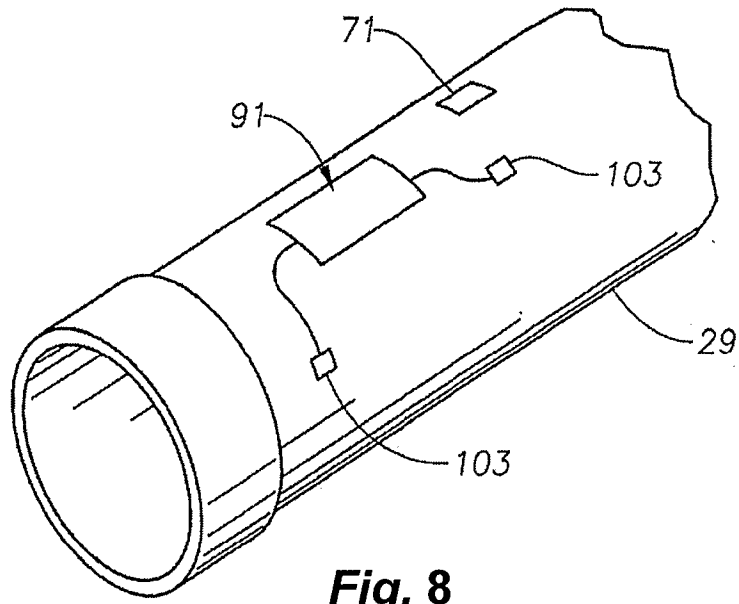


Fig. 8

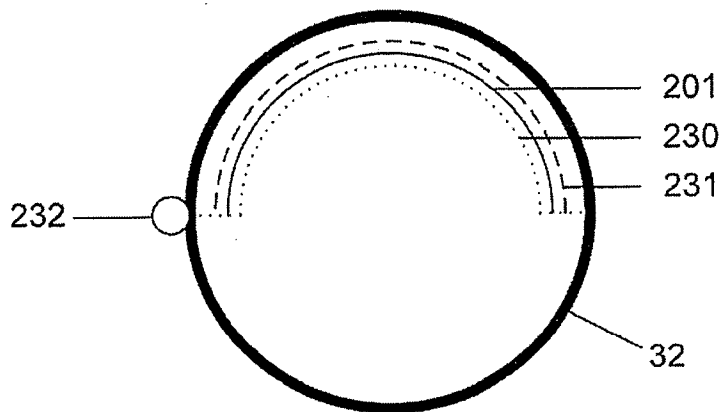


Fig. 9