



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

(11) PI 0800385-8 B1



(22) Data do Depósito: 05/03/2008

(45) Data de Concessão: 14/04/2020

(54) Título: SISTEMA DE SUPORTAÇÃO, LANÇAMENTO E DIRECIONAMENTO DE DUTOS, E PROCESSO DE INSTALAÇÃO DE DUTOVIAS E/OU TUBOVIAS

(51) Int.Cl.: F16L 1/00.

(73) Titular(es): PAULO ROBERTO GOMES FERNANDES.

(72) Inventor(es): PAULO ROBERTO GOMES FERNANDES.

(57) Resumo: SISTEMA DE SUPORTAÇÃO, LANÇAMENTO E DIRECIONAMENTO DE DUTOS, E PROCESSO DE INSTALAÇÃO DE DUTOVIAS E/OU TUBOVIAS. A presente invenção consiste de um sistema e processo de instalação de dutovias e/ou tubovias compreendendo um pipeshop(1), elementos de suporte, rolagem e direcionamento(2) previamente dispostos ao longo de uma linha(4) de dutovia/tubovia projetada a ser formada, a quantidade de elementos(2) variando conforme a extensão e características da linha(4), o referido pipeshop (1) compreendendo em seu interior uma instalação (3) para soldagem, inspeção e acabamento dos tubos para formação da dutovia/tubovia, os elementos (2) compreendendo uma base suporte (10) e um rolete(2).

SISTEMA DE SUPORTAÇÃO, LANÇAMENTO E DIRECIONAMENTO DE DUTOS, E
PROCESSO DE INSTALAÇÃO DE DUTOVIAS E/OU TUBOVIAS

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção consiste de um sistema e processo de instalação de dutovias e/ou tubovias, concebido com o objetivo de contornar as dificuldades na utilização dos métodos tradicionais de montagem para as situações em que existam restrições de acesso e dificuldade de mobilização de equipamentos e de profissionais, bem como posições de soldagem e inspeções dificultosas ou com riscos de acidentes. Este novo método de construção, reduz drasticamente o tempo envolvido no processo de montagem das tubulações eliminando a necessidade do manuseio direto dos tubos durante o posicionamento definitivo da linha, reduzindo também a exposição da equipe de montadores a condições insalubres e/ou perigosas.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0002] O método tradicional de montagem de dutos para transporte de fluidos (oleodutos, adutoras, gasodutos dutos para outros derivados, adutoras de água, etc.) consiste em se transportar os tubos – de comprimento conveniente a cada utilização – até o sítio de montagem onde são dispostos “em desfile” (em arranjo aproximadamente paralelo ao longo do traçado da linha e próximos a suas respectivas posições definitivas), após o que são integrados à linha (um a um ou em conjuntos pré-unidos) por meio de solda. As operações de posicionamento e ajuste para soldagem são realizadas no local definitivo, de maneira que a equipe de montagem é itinerante, realizando seu trabalho ponto a ponto ao longo do traçado da linha à medida que a montagem da tubulação progride. Para

tanto, novos acessos podem ser necessários, equipamentos têm de ser transportados, instalações devem ser desmontadas e remontadas em novas posições (com freqüentes dificuldades logísticas), implicando aumento substancial de custos, riscos, demanda de mão-de-obra e, principalmente, tempo de execução. A intempérie, nessas condições, determina, quase sempre, a interrupção da obra.

[0003] Em grande número de casos, entretanto, verifica-se que o método tradicional obriga o transporte dos tubos (ou dutos) para locais de acesso difícil, insalubres ou perigosos. Ainda, a realização das operações de montagem (posicionamento, soldagem, ensaios e verificações de qualidade, etc.) em tais locais pode ser pouco confortável ou até impossível, ocasionando acréscimo de tempo de execução, perda de qualidade, custos, riscos pessoais patrimoniais e ambientais, e, na abertura de acessos aos pontos de soldagem pode haver necessidade de desapropriações ou estabelecimento de servidões.

[0004] Essas situações – típicas de passagens por túneis, galerias, plantas industriais congestionadas (onde pode implicar desmontagem parcial ou total de instalações existentes com a conseqüente interrupção da produção), faixas de dutos com comprometimentos geológicos ou topográficos limitantes do trânsito de equipamentos pesados (ou do próprio acesso para o trabalho de instalação), cruzamento de locais alagadiços, neve, gelo, áreas povoadas, sítios arqueológicos, etc. – são geralmente determinantes da definição ou alteração dos traçados das linhas, com enormes implicações em custos, tempo e logística.

[0005] Outra abordagem utilizada para contornar os problemas acima descritos, e que também constitui fórmula clássica de montagem de dutovias/tubovias, consiste em unir certo número de tubos, formando um trecho maior de tubulação para, em seguida, por meio da operação conhecida como “puxada” ou “arraste”, deslocar esse trecho montado para soldá-lo em sua posição definitiva ou para simplesmente permitir o acréscimo de novos tubos. A operação é feita com o auxílio de tracionamento por cabos (normalmente de aço) ligados a um guincho, arrastando o trecho ou movimentando-o sobre rolos provisórios instalados sob a tubulação. A principal limitação desse método é a de que os trechos transportados têm de ser relativamente curtos, para manter as forças e solicitações mecânicas geradas pelo tracionamento dentro de limites aceitáveis. Além disso, os comprimentos disponíveis dos cabos podem limitar a distância a ser percorrida. Para distâncias maiores do que o comprimento dos cabos, o dispositivo de tracionamento terá de ser reposicionado, o que é usualmente demorado, dispendioso e nem sempre possível.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[0006] A presente invenção refere-se a um sistema e processo de montagem e instalação de tubulações para o transporte de fluidos nos quais os tubos são unidos e inspecionados em um único sítio ou canteiro fixo (pipeshop), passando a integrar a tubulação em sua composição definitiva, a qual, após ser submetida às verificações de integridade, é despachada (ou lançada) por sobre os elementos de suporte previamente dispostos ao longo da via que cumprem a dupla função de suportação e de elementos motrizes que promovem a movimentação

e transporte de tubos; trechos de tubos e ou do próprio duto já em sua posição final de instalação.

[0007] O sistema da presente invenção compreende, em sua modalidade básica, a instalação de elementos de suporte e deslocamento de tubulação ao longo do trajeto projetado para a referida dutovia/tubovia e, ainda, uma instalação ou estação de montagem de tubulação (pipeshop) onde os tubos são unidos e inspecionados. Este pipeshop irá, trabalhar em processo contínuo de alinhamento e soldagem, provendo a tubulação propriamente dita a ser inserida no traçado da linha através dos elementos de suportes motrizes para o transporte do duto/linha ao longo do seu traçado definitivo.

[0008] A montagem da tubulação a ser instalada na tubovia/dutovia segue o padrão operacional de soldagem (automáticas ou não), dos tubos e inspeção da soldagem, com a adição de segmentos de tubos à tubulação resultante à razão em que a referida tubulação é inserida na dutovia/tubovia sobre os elementos de suporte e transporte longitudinal ao eixo da linha. A tubulação é impulsionalizada ao longo da dutovia/tubovia pela força exercida pelos elementos de suporte e deslocamento que, em sincronia, movimentam a tubulação através do traçado pré-definido da linha.

[0009] No sistema da presente invenção, os suportes da dutovia/tubovia, sobre os quais a tubulação repousa, são providos de roletes com motorização individual. O acionamento dos roletes dispostos nos vários suportes ao longo da via induz o movimento longitudinal (ao longo do eixo da dutovia/tubovia) da tubulação sobre eles apoiada, dispensando a utilização de forças externas ao sistema para o

deslocamento, transporte e posicionamento dos dutos a serem instalados.

[00010] Os referidos roletes previstos para o sistema da presente invenção adicionalmente são utilizados para direcionar e dar movimento à tubulação durante o processo de despacho da mesma, podendo cada suporte conter um ou mais roletes para prover um desejado direcionamento à tubulação.

[00011] O sistema da presente invenção prevê ainda o uso de suportes e roletes tantos quanto forem necessários para garantir sustentação e acuidade no trajeto durante o despacho da tubulação.

[00012] O sistema da presente invenção pode ser empregado em linha com traçado em declive, aclive, horizontal ou vertical.

[00013] Ainda, o presente sistema prevê um elemento guia(14) a ser instalado na extremidade da tubulação, referido elemento servindo, conforme denominado, para facilitar a centragem do tubo ao ingressar nos roletes do suporte seguinte. Cabe ressaltar que o referido método inventivo não depende exclusivamente de suportes e ou roletes motrizes, podendo-se o transporte longitudinal/despacho dos tubos, tramos e ou dutos completos, 100% no sentido horizontal, em aclives, declives e até mesmo 100% no sentido vertical, estendendo-se a dispositivos por campos magnéticos, por suportes com materiais supercondutores, pneumáticos e ou roletes contrapostos.

[00014] Diferentemente da técnica anterior, o sistema da presente invenção dispensa o deslocamento do "canteiro de obras" ao longo da via no decorrer da instalação da tubulação, bem como soluciona os inconvenientes da instalação de dutovias/tubovias em locais de difícil acesso ou saturados.

[00015] Ainda, o sistema da presente invenção proporciona maior segurança e comodidade para os processos de soldagem e inspeção, realizados em um único sítio ou canteiro fixo (pipe shop) e reunindo, de maneira evidente, melhores condições para realização.

[00016] Em evidente melhoria em relação à técnica anterior, o sistema da presente invenção provê melhores condições de instalação, sendo incomparavelmente mais simples e funcional, além de mais seguro e rápido.

[00017] O sistema da presente invenção pode prever ainda uma modalidade em que os suportes da dutovia/tubovia são providos de roletes acionados por motorização própria, sobre os quais a tubulação repousa. O acionamento dos roletes de vários suportes, em conjunto e sincronia, induz o movimento longitudinal (ao longo do eixo da dutovia) da tubulação sobre eles apoiada, dispensando a utilização de forças externas ao sistema para o deslocamento; alinhamento e posicionamento final dos dutos a serem construídos e instalados.

[00018] No presente processo inventado, cada elemento de suporte da tubulação/duto forma uma unidade que inclui estrutura e mancais (que podem ter qualquer geometria conveniente à circunstância específica do projeto para a linha), um ou mais roletes (que cumprem a tripla função de suportação, direcionamento e acionamento/transporte), a transmissão (redutor e acoplamentos) e um motor (usualmente elétrico) . Uma variante possível de motorização consiste na utilização de uma unidade moto-redutora, que incorpora a função de motor e redutor. Se for conveniente às características da dutovia/tubovia, esses roletes apoiadores, após terem cumprido sua função de elementos de movimentação e

manuseio da tubulação durante a fase de montagem, poderão permanecer instalados, servindo como suportação e travamento definitivo da linha.

[00019] A presente invenção refere-se ainda a um processo de montagem, constru o, lançamento e instala o de tubula es para transporte de flu idos, mediante a utiliza o do presente processo inventado em local fixo (canteiro da obra), compreendendo o processo em sua modalidade principal, as etapas de;

a) instala o de elementos de suporte, alinhamento e transporte da tubula o ao longo de um trajeto de dutovia/tubovia previamente definido;

b) soldagem, em sítio ou canteiro fixo (pipeshop), dos tubos para forma o da tubula o/duto;

c) verifica es de integridade e da qualidade das soldas (inspe es) inda no sítio ou canteiro fixo; e

d) o despacho, a partir da esta o de soldagem de tubos, tubula o ou do próprio duto/linha, por sobre os elementos de suporta o da tubula o, sendo a mesma direcionada pelos referidos elementos de suporte (guia), rolagem, alinhamento e transporte, com o despacho sendo realizado mediante traço da tubula o através do trecho pré-definido e por sobre os elementos de suporte responsáveis ao despacho/envio e direcionamento da tubula o.

[00020] O processo de montagem, portanto, consiste da instala o antecipada dos suportes, dos suportes motrizes e instala es da energia utilizada no processo (como exemplo: elétrica, pneumática, magnética e etc.) ao longo do eixo da dutovia (caso os parâmetros de engenharia permitam, podem-se alternar suportes de roletes motrizes e não-motrizes em

proporção conveniente). A infra-estrutura (pipeshop) é montada em um sítio ou canteiro fixo (localizado em um, ou ambos os extremos do trecho em que a suportação será instalada), no qual são dispostos e concentrados todos os equipamentos necessários para recebimento/inspeção dos tubos, armazenamento para estoques, operações de alinhamento dos tramos, posterior soldagem, pinturas e inspeções finais.

[00021] Os tubos são desembarcados, dispostos no alinhamento da dutovia/tubovia e posicionados para soldagem (esta operação poderá ser feita tubo a tubo ou, caso conveniente, poder-se- o compor trechos maiores, de vários tubos, antes de se promover o deslocamento. Quando um tubo ou trecho está pronto para montagem definitiva, promove-se seu deslocamento, justapondo-o   tubulação já montada, na qual   soldado. Realizadas as inspeções necessárias (ultra-sonografia, radiografia, etc.), os suportes motrizes são acionados, fazendo com que toda a tubulação anteriormente montada avance, abrindo espaço para a inclusão de novos trechos de tubo.

[00022] Desta maneira, todas as operações de manuseio, soldagem (automáticas ou não), e inspeção, são realizadas a partir de um local fixo e concentrado, eliminando-se a necessidade de execução dessas operações ao longo da linha, sob a ação de intempéries e dependente da topografia local.

[00023] As figuras que compõe o presente pedido ilustram o processo em uma de suas modalidades:

A figura 1 mostra um pipeshop(1) com os elementos de suporte, rolagem e direcionamento(2) instalados ao longo da linha(4) da dutovia/tubovia, e as instalações de soldagem inspeção e acabamento;

A figura 2 ilustra o processo da presente invenção na etapa de alimentação de tubo(5) a partir do estoque "pulmão" (6) à linha (4) suportado pelos elementos (2) no pipeshop (1);

A figura 3 ilustra o deslocamento do tubo(5) pelos elementos(2) ao longo da linha(4) até uma posição desejável nas proximidades da instalação(3);

A figura 4 ilustra a adição de um segundo tubo (5) à linha(4) e o deslocamento do mesmo através dos elementos (2) até uma posição desejável;

A figura 5 ilustra a etapa de união (7) dos tubos na instalação (3);

A figura 6 ilustra o deslocamento do segmento de tubulação(8) resultante da união dos tubos por sobre os elementos(2) ao longo da linha (4) até uma posição desejável;

A figura 7 ilustra a adição de mais um tubo (5) à linha (4) e o deslocamento do mesmo até uma posição desejável para posterior união com o segmento de tubulação(8)

A figura 8 ilustra a união(7) do tubo(5) com o segmento de tubulação(S) na instalação (3) no pipeshop(1);

A figura 9 ilustra o deslocamento do segmento de tubulação(S) resultante até um ponto desejável da linha(4) por sobre os elementos (2);

A figura 10 ilustra a adição de mais um tubo(S) e seu deslocamento ao longo da linha(4) e por sobre os elementos(2) para união na instalação (3) ao segmento de tubulação (8).

[00024] No conceito do sistema e processo da presente invenção, os elementos(2) compreendem preferencialmente suportes(10) com dispositivos ou unidades mecânicas providas de apoios girantes, mais especificamente roletes(9) que têm a função de permitir e/ou promover o movimento longitudinal dos

tubos(5) e segmentos de tubulação(S) na direção do eixo da dutovia/tubovia de maneira garantir o trânsito livre de tubos(5)/segmentos de tubulação(8) . Assim, além dos suportes(10) providos de motorização(11) própria poderão ser empregados suportes(10) com roletes(9) de giro livre, para obter-se, em arranjo combinado no sistema portante/transportador, melhor desempenho e/ou redução de complexidade ou custo.

[00025] Os suportes(10) com motrizes(11), na presente presente, são unidades que compreendem um ou mais roletes(9), mancais de apoio ou componentes mecânico-estruturais que cumprem essa função, redutor(es) de velocidade motor(es) e, eventualmente, unidades de controle/comando para esses motores.

[00026] Esses elementos(2) poderão ter diversas configurações, de maneira a obter-se o efeito desejado sobre a tubulação em situações específicas de projeto. Sem esgotar o elenco de possibilidades, podem ser configurados elementos (2) visando dirigir lateralmente ou verticalmente a tubulação, aumentar o poder de tracionamento dos roletes(9) com motrizes(11), reduzir as solicitações estruturais sobre o costado do tubo, uniformizar carregamentos, etc..

[00027] As figuras a seguir descritas ilustram, de forma não exaustiva, as diversas configurações para aplicação dos elementos de suporte, rolagem e direcionamento da presente invenção:

[00028] A figura 11 ilustra um segmento de tubulação(8) em corte transversal, evidenciando partes do elemento de suporte, rolagem e direcionamento(2), a saber: motor de acionamento(11), a base de suporte(10) e rolete(9);

[00029] A figura 12 ilustra um segmento de tubulação(8) em corte transversal, evidenciando partes do elemento (2) – a base de suporte(10) e rolete(9) – sem o motor(11) ;

[00030] A figura 13 ilustra um segmento de tubulação(S) em corte transversal, evidenciando partes do elemento (2) – a base de suporte(10) e roletes(9) – com motores (11) acoplados à roletes(S) em posição oblíqua, montados em braços de extensão da base(12), os roletes(S) ‘oblíquos’ compreendendo motores(11) e acionamentos independentes;

[00031] A figura 14 ilustra um elemento (2) assimétrico com motor (11) acoplados à apenas um dos roletes (9) em posição oblíqua, montados em braços de extensão da base(12);

[00032] A figura 15 ilustra um elemento (2) com roletes (9) inferior e superior, o rolete superior montado em uma base de apoio(13), os roletes compreendendo cada qual um motor(11) de acionamento independente;

[00033] A figura 16 ilustra uma modalidade da configuração mostrada na figura 15, na qual o rolete(9) superior montado em uma base de apoio(13) não possui motor(11) de acionamento; Analogamente, diversas disposições podem ser empregadas quanto às unidades motoras dos elementos(2) Para cada condição de projeto, em função de custo, espaço disponível, pesos, conveniências de produção, disponibilidade de mercado, entre outros fatores, pode ser utilizados diversas montagens do conjunto motor/redutor (além da possibilidade de emprego de unidades moto-redutoras integrais–motor e redutor integrados) . Pode-se utilizar redutor flangeado diretamente no mancal do suporte, com eixo independente e mancal independentes, com ou sem acoplamento elástico, com o motor a 90° ou coaxial ao

rolete, etc., conforme ilustram, em caráter exemplificativo, as figuras 17 a 23 que compõe a presente invenção.

MODALIDADE PREFERIDA

[00034] Na modalidade preferida, são utilizados suportes de roletes simples ou duplos, fabricados em polímero, com acionamento por moto-redutor elétrico, flangeado diretamente no suporte, o processo de montagem sendo unidirecional, conforme descrito acima.

[00035] O sistema da presente invenção, em sua modalidade preferida, compreende um pipeshop(1), elementos de suporte, rolagem e direcionamento(2) previamente dispostos ao longo de uma linha(4) de dutovia/tubovia projetada a ser formada, a quantidade de elementos (2) variando conforme a extensão e características da linha(4), o referido pipeshop(1) compreendendo em seu interior uma instalação(3) para soldagem, inspeção e acabamento dos tubos para formação da dutovia/tubovia, os elementos (2) compreendendo uma base suporte(10) e um rolete(2).

[00036] Alternativamente, o sistema da presente invenção pode prever que um ou mais dos elementos(2) compreendam um ou mais motores de acionamento(11), e/ou dois ou mais roletes(9), os roletes(9) compreendidos nos elementos(2) podendo ainda estar dispostos em posições e ângulos variados em relação à base(10), de acordo com as especificidades da linha(4), os elementos tendo a função de direcionar e/ou flexionar a tubulação de acordo com o traçado da linha(4), este podendo ser em declive, aclive, horizontal ou vertical.

[00037] No sistema da presente invenção, o pipeshop(1) pode compreender ainda mais de uma instalação(3), as instalações(3) podendo ser operadas em linhas(4) de dois ou mais sentidos, o

pipeshop(1) podendo compreender ainda um estoque(6) para estocagem de tubos(5).

[00038] O sistema da presente invenção, em sua modalidade preferida, prevê alternativamente a instalação na' extremidade da tubulação oposta ao pipeshop(1), de um elemento guia(14), que pode ser de formato substancialmente cônico ou não.

[00039] O processo da presente invenção, em sua modalidade preferida, compreende as seguintes etapas:

a) instalação de elementos de suporte, rolagem e direcionamento(2) de tubulação ao longo de um trajeto de dutovia/tubovia previamente definido, a partir de um pipeshop(1);

b) adição à linha(4) de um tubo(S), o referido tubo sendo suportado por dois ou mais elementos(2) e deslocado até uma posição desejada no pipeshop(1) junto à uma instalação para soldagem, inspeção e acabamento(3);

c) adição de um segundo tubo(S) à linha(4) suportado por dois ou mais elementos(2) e deslocado até uma posição desejada no pipeshop(1) adjacente a uma extremidade do primeiro tubo(S) adicionado na etapa (b) oposta ao sentido do despacho;

d) soldagem, em uma instalação para soldagem, inspeção e acabamento(3) compreendida em um local determinado do pipeshop(1), de dois tubos;

e) verificações de integridade da solda na instalação(3) compreendida no pipeshop(1);

f) despacho, a partir da instalação(3) no pipeshop(1), do segmento de tubulação(S) resultante por sobre os elementos(2), o segmento de tubulação sendo direcionado pelos referidos elementos(2) até uma posição desejável, o

despacho podendo ser realizado mediante tração do segmento de tubulação formado e podendo ser efetuado por roletes(9), os referidos roletes sendo parte integrante de um ou mais elementos(2) ao longo da linha(4);

g) adição de um tubo(5) à linha(4) suportado por dois ou mais elementos(2) e deslocado até uma posição desejada no pipeshop(1) adjacente a uma extremidade do segmento de tubulação(S) oposta ao sentido do despacho;

h) soldagem, em uma instalação para soldagem, inspeção e acabamento(3) compreendida em um local do pipeshop(1), do tubo(5) ao segmento de tubulação(8);

i) repetição das etapas (f) a (h) quantas vezes forem necessárias até a construção final do trecho de linha de tubulação desejado.

[00040] Adicionalmente, após a etapa (b), o processo da presente invenção, em sua modalidade preferida, inclui etapa de instalação de um elemento guia(14) na extremidade do tubo(5) oposta ao pipeshop(1) e no sentido da linha(4) O processo da presente invenção, em sua modalidade preferida, prevê ainda, em caráter alternativo, a inclusão de dois ou mais roletes nos elementos(2), cada um dos cada um dos roletes compreendendo um ou mais motores de tração(11), a referida tração podendo ser efetuada por elementos de tração, em combinação ou não, que não motores.

[00041] Alternativamente à modalidade preferida, a presente invenção prevê uma modalidade onde dois ou mais tubos (5) são pré-soldados, limpos e inspecionados em instalações(3) independentes, sendo as soldas do tramo feitas em operações simultâneas. Após, o segmento(8) resultante é ligado ao segmento de tubulação(S) já montado. Este procedimento

alternativo visa acelerar o processo, permitindo o lançamento de extensões maiores a cada ciclo da operação, e é ilustrado pela figura 24 da presente invenção.

[00042] Em uma segunda variação do processo da presente invenção, o segmento de tubulação(8) tubulação é lançada em dois sentidos a partir de um mesmo pipa shop(1) . Assim, há um aumento de rendimento da instalação e, quando a dutovia/tubovia se estende por longas distâncias, o número de instalações(3) de montagem fica reduzido à metade. Tal variante alternativa é ilustrada pela figura 25 do presente pedido.

Exemplos de aplicação da presente invenção:

[00043] Um exemplo em que o sistema e processo da presente invenção encontra aplicação enormemente vantajosa é o caso, de píeres de carregamento/descarregamento de navios. Neste casos, as tubulações vencem distâncias sobre a água, por sobre estruturas especialmente construídas para seus apoios.

[00044] A obra de montagem das linhas é feita muitas vezes a partir de balsas, de onde são lançados os tubos, com grandes inconvenientes logísticos, climáticos e riscos pessoais. Caso se opte por executar a montagem por puxada ou arraste há que se disponibilizar guinchos, reposicionar as estações de tracionamento, correr os riscos inerentes ao manuseio de cabos de aço e de dano à tubulação. Além disso, a solda dos tramos terá de ser realizada sobre a água, com todos os inconvenientes que isso representa.

[00045] Através do sistema da presente invenção, a montagem da tubulação passa a ser remota e sua instalação sequencial, através de elementos pré-instalados, sem os inconvenientes acima descritos.

[00046] Outro exemplo, abaixo, é a aplicação do sistema e processo da presente invenção em montagem de linha no interior de túnel de seção circular, conforme ilustrado pelas figuras 26 à 28. Nota-se a esquerda da figura 26 o elemento(2) em suportação motorizada previamente instalado e pronto para receber e transportar a tubulação. Na figura 27, evidencia-se a tubulação(8) em fase de lançamento através do túnel por sobre os elementos(2) no traçado da linha, evidenciada também a ponteira guia(14) extremidade do segmento de tubulação(8).

[00047] A figura 28 ilustra o elemento(2) com rolete(9) e motoriz(11) apoiados na base(10) instalado na parede de túnel.

[00048] A figura 29 ilustra uma modalidade da presente invenção, exemplificando o elemento(2) com rolete(9), base(10) motoriz(11) com apoio no solo sustentando segmento de tubulação(8).

[00049] Outros exemplos de situações em que o método tradicional apresenta grandes dificuldades (ou mesmo inexecutabilidade) e que são facilmente superadas com o uso da presente invenção, como ilustrado na figura 30, uma configuração para áreas alagadas ou pantanosas, travessia de rios e píeres marítimos ou fluviais; ou a figura 31, que ilustra configuração para instalação em túneis ou locais confinados em que a soldagem se torna insalubre e a restrição de espaço dificulta o transporte de material, de pessoal além de tornar difícil montagem e as inspeções de qualidade.

[00050] A figura 32 ilustra uma modalidade de aplicação do sistema e processo da presente invenção em situação de extrema dificuldade de execução, qual seja a passagem de tubulação por encostas, onde normalmente não há condição de executar as operações ou depositar o material.

[00051] A figura 33, por sua vez, ilustra a aplicação do sistema e processo da presente invenção em plantas de processo congestionadas, onde a montagem da tubulação pode requerer desmontagem prévia de outras linhas.

[00052] Não obstante ilustrada a presente invenção de acordo com uma concretização atualmente preferida, compreende-se que a mesma não é limitativa da invenção, uma vez que alterações e modificações se evidenciarão de pronto aos técnicos à luz da exposição precedente. Por isso, a invenção deverá ser limitada tão somente pelo escopo das reivindicações seguintes.

- REIVINDICAÇÕES -

1. SISTEMA DE SUPORTAÇÃO, LANÇAMENTO E DIRECIONAMENTO DE OLHOS, caracterizado por compreender um pipe shop(1), elementos de suporte, rolagem e direcionamento(2) previamente dispostos ao longo de uma linha(4) de dutovia/tubovia projetada a ser formada, a quantidade de elementos(2) variando conforme a extensão e características da linha(4), o referido pipe shop(1) compreendendo em seu interior uma instalação(3) para soldagem, inspeção e acabamento dos tubos para formação da dutovia/tubovia, os elementos (2) compreendendo uma base suporte(10) e um rolete (2).

2. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por um ou mais dos elementos(2) compreenderem ainda um motor de acionamento(11).

3. SISTEMA, de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações 1 e 2, caracterizado por o pipe shop(1) compreender mais de uma instalação(3).

4. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o pipe shop(1) compreender um estoque(6) para estocagem de tubos (5).

5. SISTEMA, de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações 1 a 4, caracterizado por cada elemento(2) compreender dois ou mais roletes (9).

6. SISTEMA, de acordo com a reivindicação caracterizado por os roletes(9) compreendidos nos elementos (2) serem dispostos em posições e ângulos variados em relação à base(10), de acordo com as especificidades da linha(4).

7. SISTEMA, de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações 1 a 6, caracterizado por os elementos(2) serem dispostos de modo a direcionar e/ou flexionar a tubulação de

acordo com o traçado da linha(4), este podendo ser em declive, aclave, horizontal ou vertical.

8. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por as instalações(3) serem operadas em linhas(4) de dois ou mais sentidos.

9. SISTEMA, de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações 1 a 8, caracterizado por compreender a instalação na extremidade da tubulação oposta ao pipe shop(1), de um elemento guia(14).

10. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por o elemento guia(14) ser de formato substancialmente cônico.

11. PROCESSO DE INSTALAÇÃO DE DUTOVIAS E/OU TUBOVIAS, caracterizado por compreender as etapas de:

a) instalação de elementos de suporte, rolagem e direcionamento(2) de tubulação ao longo de um trajeto de dutovia/tubovia previamente definido, a partir de um pipe shop(1);

b) adição à linha(4) de um tubo(5), o referido tubo sendo suportado por dois ou mais elementos(2) e deslocado até uma posição desejada no pipe shop(1) junto à uma instalação para soldagem, inspeção e acabamento (3);

c) adição de um segundo tubo(5) à linha(4) suportado por dois ou mais elementos(2) e deslocado até uma posição desejada no pipe shop(1) adjacente a uma extremidade do primeiro tubo(5) adicionado na etapa (b) oposta ao sentido do despacho;

d) soldagem, em uma instalação para soldagem, inspeção e acabamento(3) compreendida em um local determinado do pipe shop(1), de dois tubos;

e) verificações de integridade da solda na instalação(3) compreendida no pipe shop(1);

f) despacho, a partir da instalação(3) no pipe shop(1), do segmento de tubulação(S) resultante por sobre os elementos(2), o segmento de tubulação sendo direcionado pelos referidos elementos(2) até uma posição desejável;

g) adição de um tubo(S) à linha(4) suportado por dois ou mais elementos (2) e deslocado até uma posição desejada no pipe shop(1) adjacente a uma extremidade do segmento de tubulação(8) oposta ao sentido do despacho;

h) soldagem, em uma instalação para soldagem, inspeção e acabamento(3) compreendida em um local do pipe shop(1), do tubo(5 ao segmento de tubulação(8);

i) repetição das etapas (f) a (h) quantas vezes forem necessárias até a construção final do trecho de linha de tubulação desejado.

12. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por o despacho ser realizado mediante tração do segmento de tubulação formado.

13. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por a tração do segmento de tubulação ser efetuada por roletes(9), os referidos roletes sendo parte integrante de um ou mais elementos(2) ao longo da linha(4).

14. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por os elementos(2) incluírem •dois ou mais roletes (9).

15. PROCESSO, de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações 11 a 14, caracterizado por cada um dos roletes compreender um motor de tração(11).

16. PROCESSO, de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações 11 a 14, caracterizado por cada um dos roletes compreender dois ou mais motores de tração(11).

17. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por a tração do segmento de tubulação ser efetuada por um ou mais elementos de tração, isoladamente ou em combinação, que não motores.

20. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por incluir, após a etapa (b), etapa de instalação de um elemento guia(14) na extremidade do tubo(5) oposta ao pipe shop(1) e no sentido da linha(4).

21. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por o elemento guia(14) possuir formato substancialmente cônico.

32/18

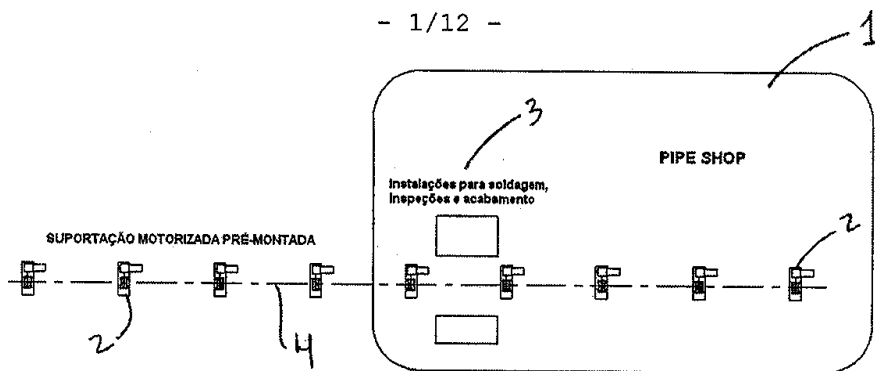


Figura 1

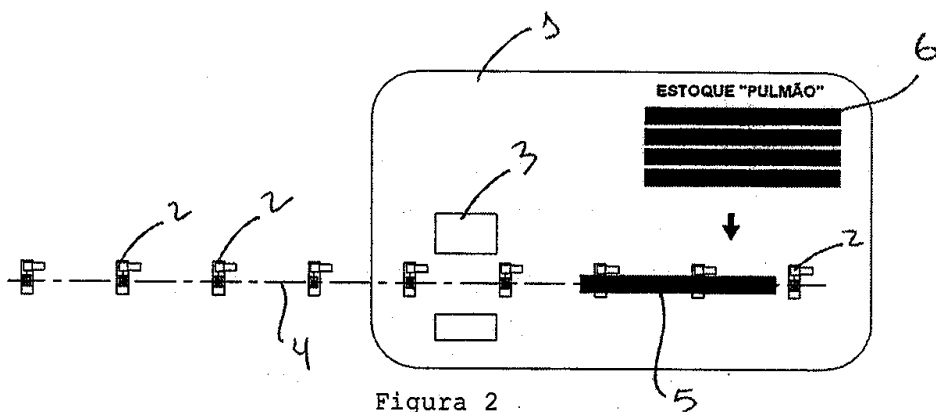


Figura 2

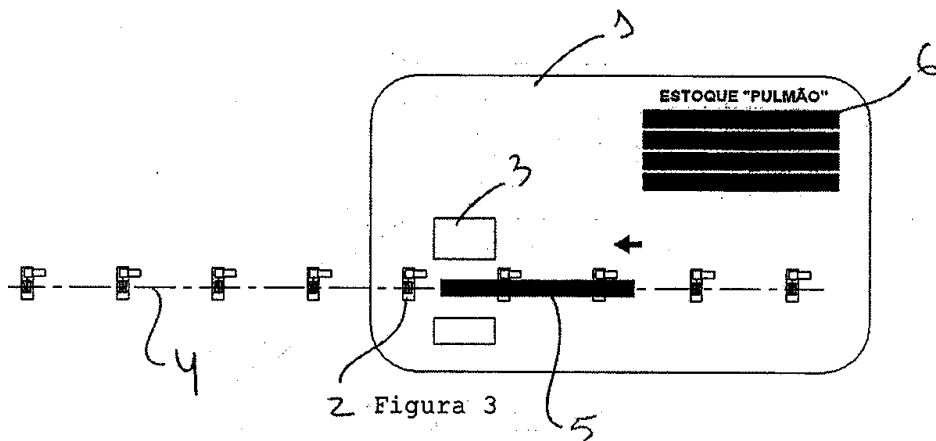


Figura 3

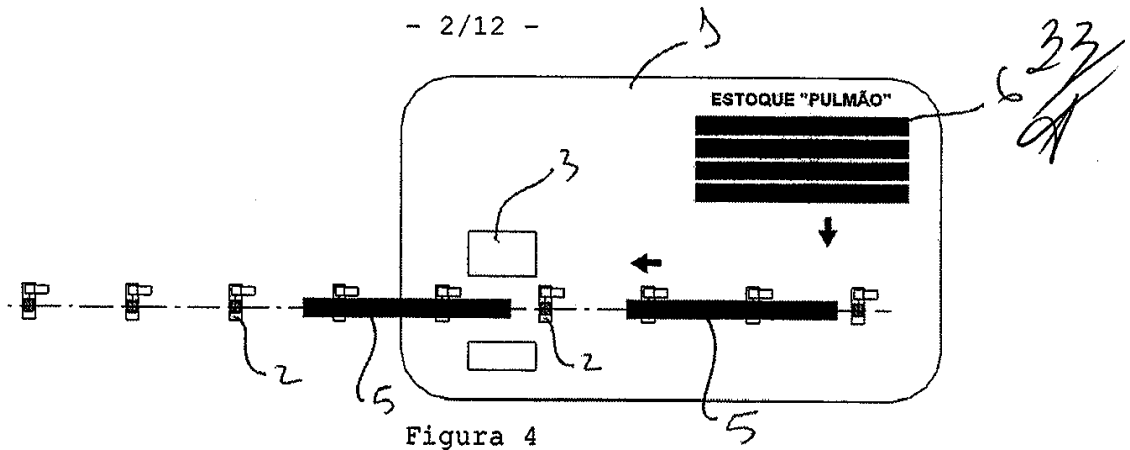


Figura 4

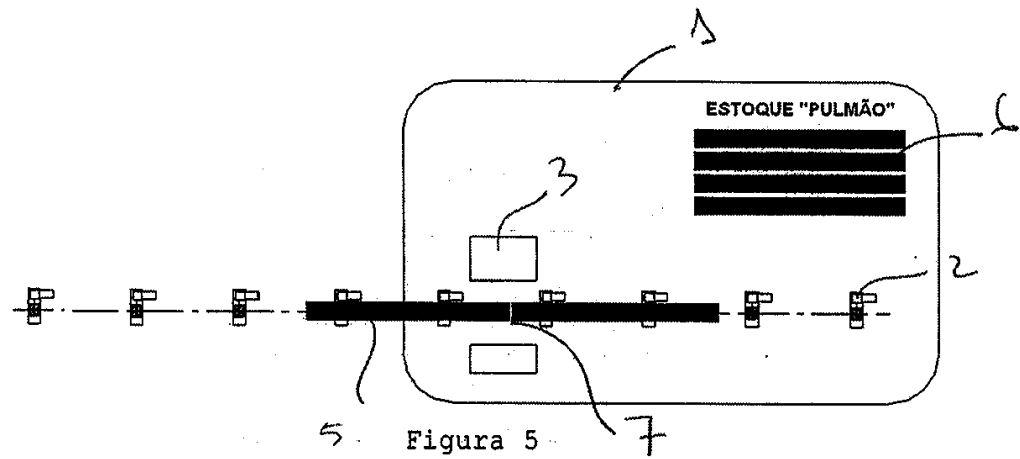


Figura 5

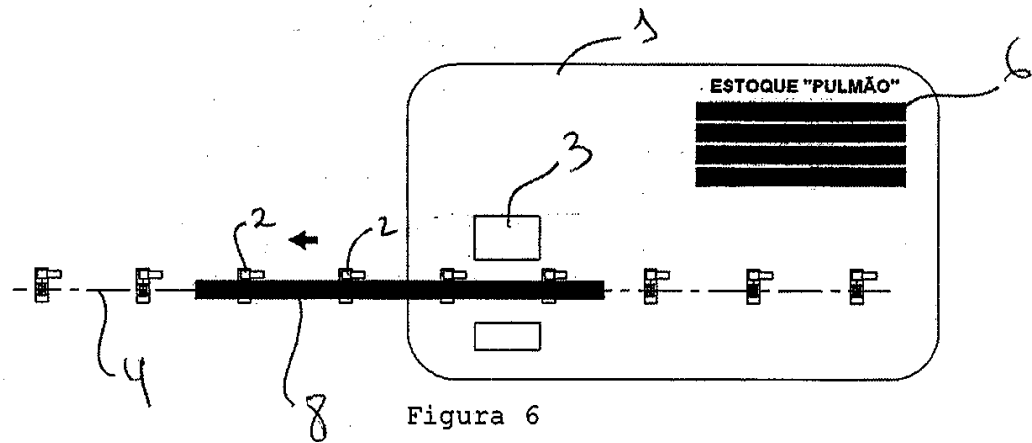


Figura 6

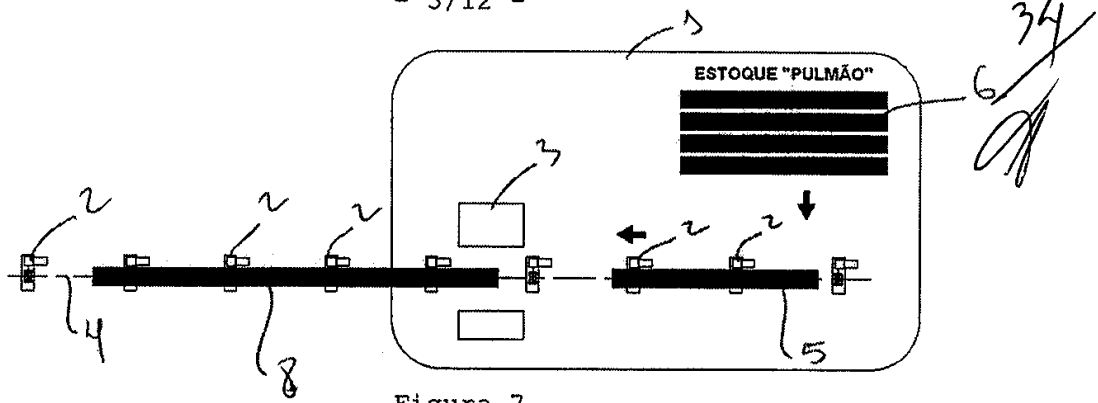


Figura 7

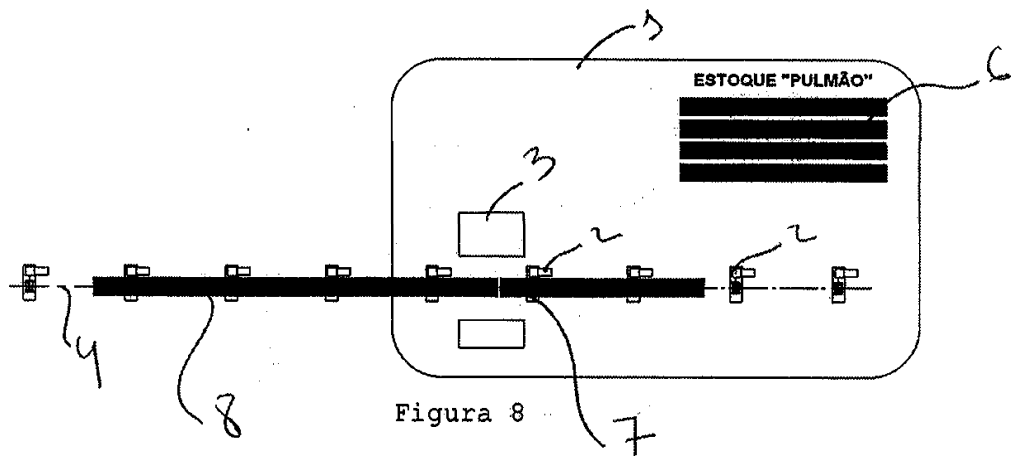


Figura 8

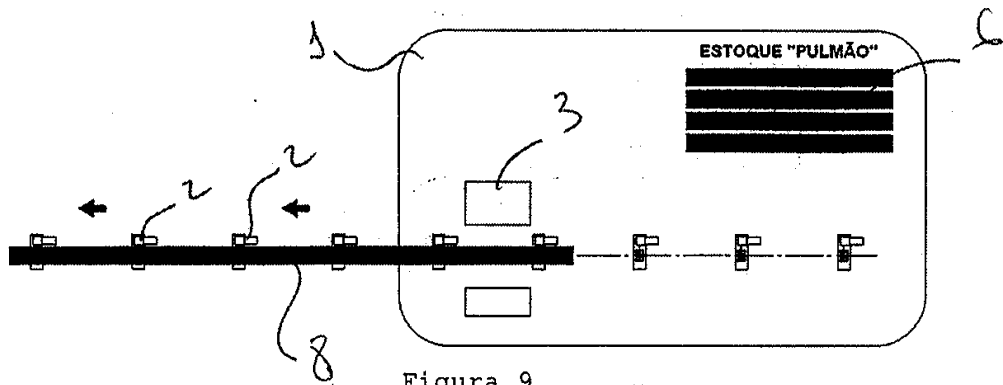


Figura 9

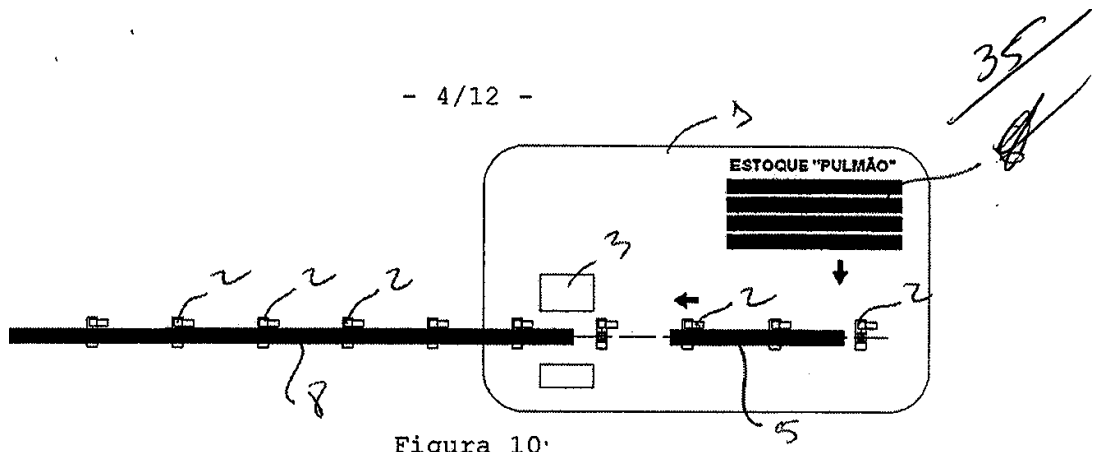


Figura 10

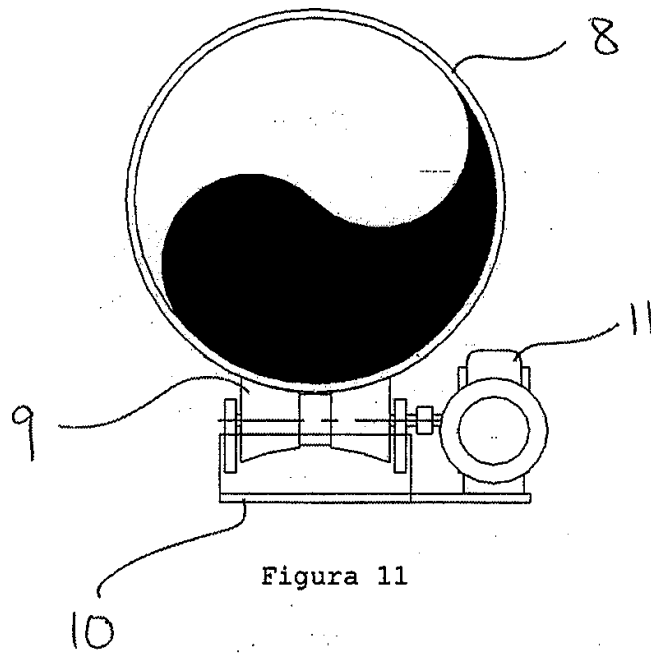
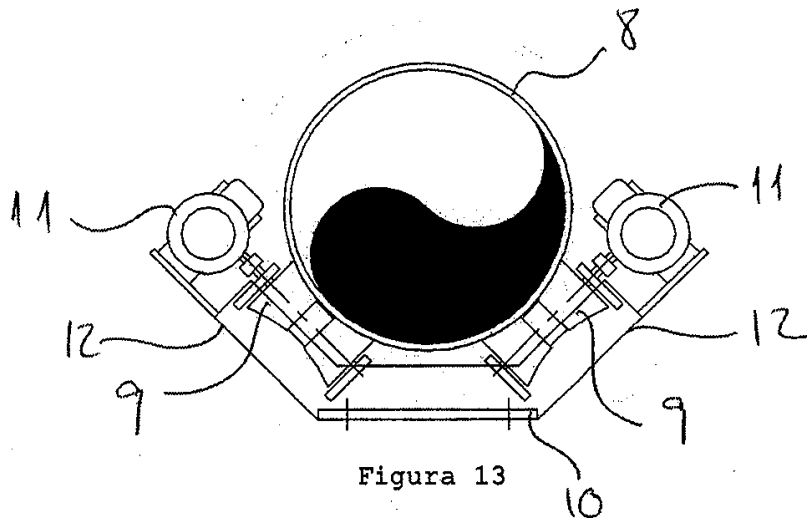
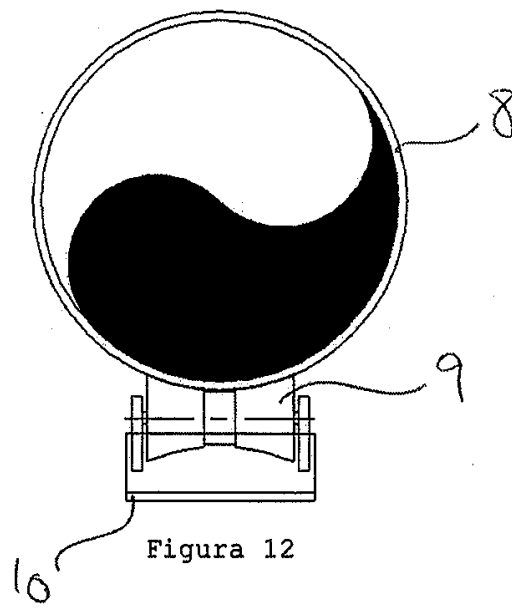


Figura 11

36
af



37
/

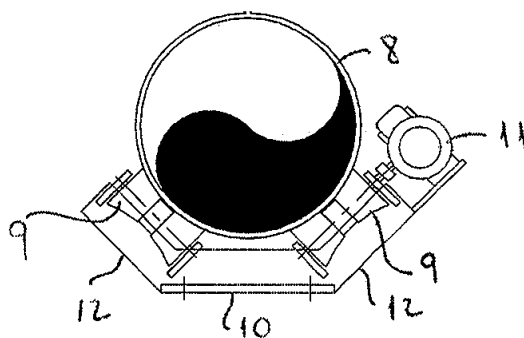


Figura 14

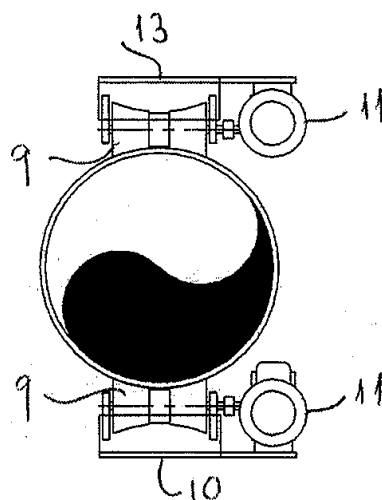


Figura 15

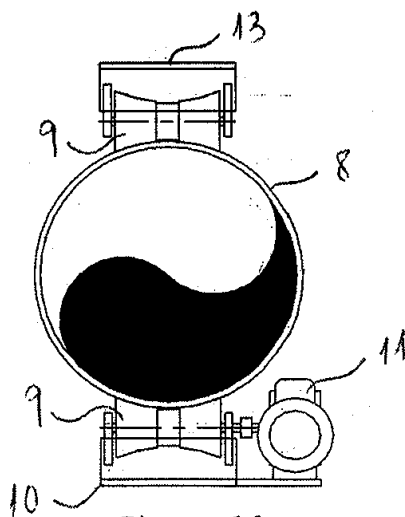


Figura 16

38/
98

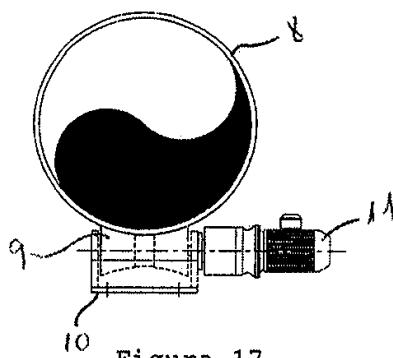


Figura 17

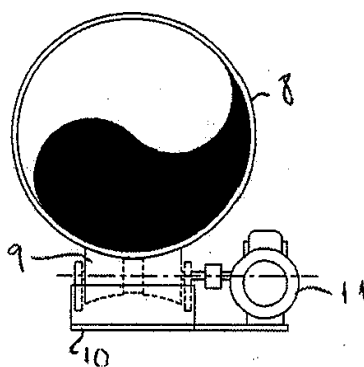


Figura 18

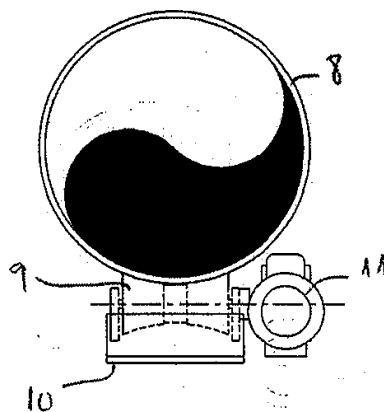


Figura 19

39
af

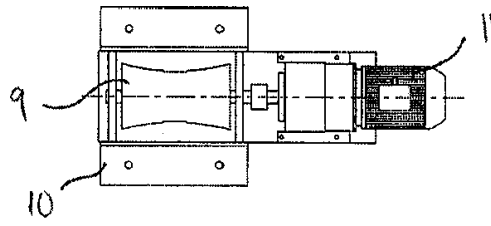


Figura 20

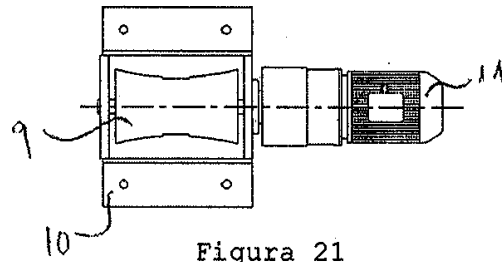


Figura 21

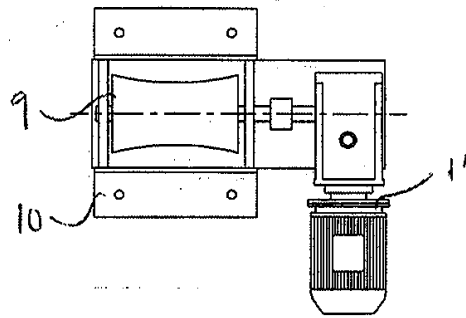


Figura 22

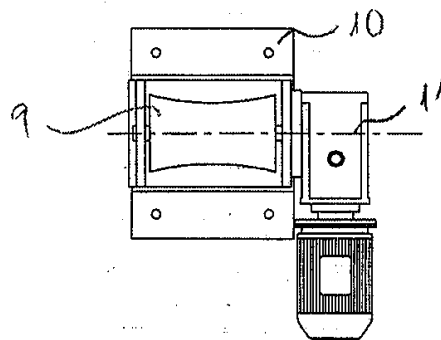


Figura 23

40
9

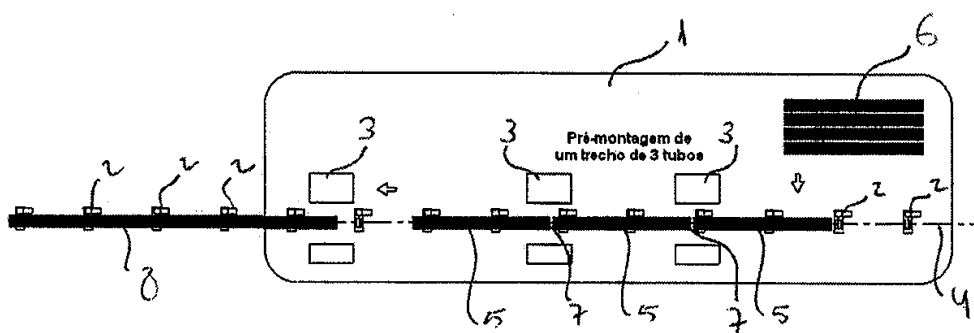


Figura 24

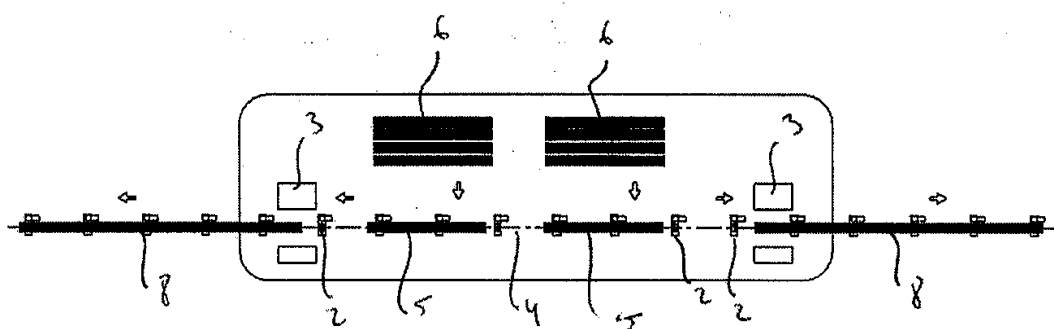


Figura 25

41
/

2-

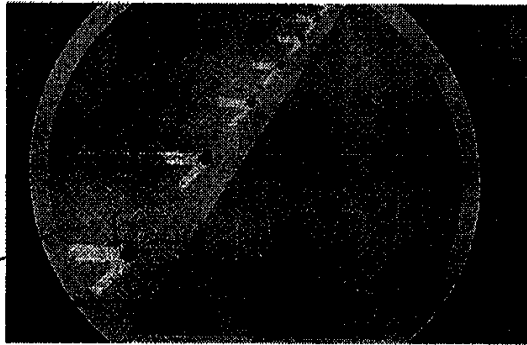


Figura 26



-2

Figura 27

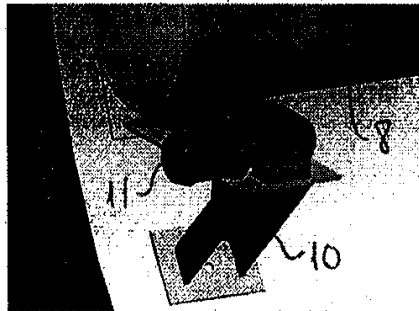


Figura 28

42
/

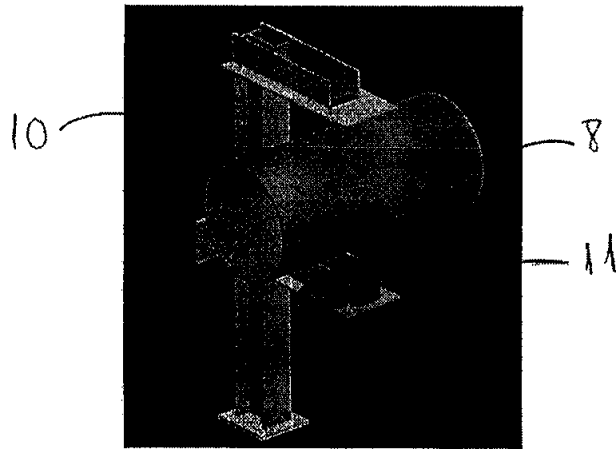


Figura 29

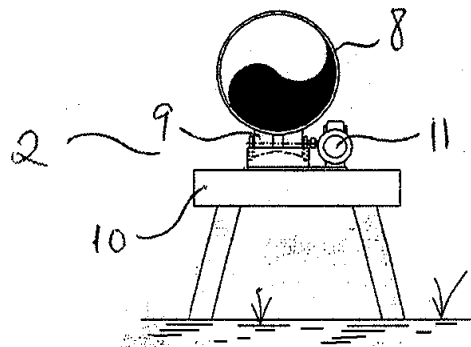


Figura 30

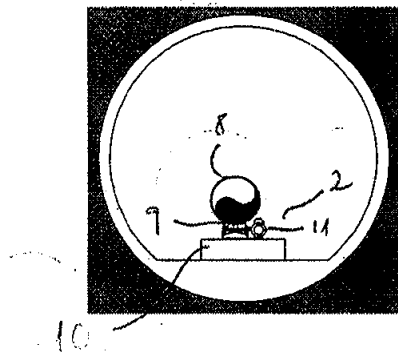


Figura 31

43/
48

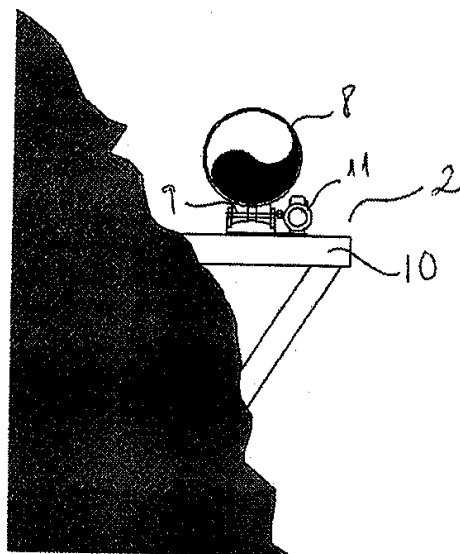


Figura 32

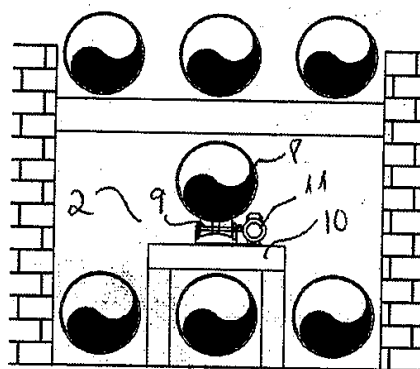


Figura 33

- RESUMO -

SISTEMA DE SUPORTAÇÃO, LANÇAMENTO E DIRECIONAMENTO DE DUTOS, E PROCESSO DE INSTALAÇÃO DE DUTOVIAS E/OU TUBOVIAS

A presente invenção consiste de um sistema e processo de instalação de dutovias e/ou tubovias compreendendo um pipeshop(1), elementos de suporte, rolagem e direcionamento(2) previamente dispostos ao longo de uma linha(4) de dutovia/tubovia projetada a ser formada, a quantidade de elementos(2) variando conforme a extensão e características da linha(4), o referido pipeshop(1) compreendendo em seu interior uma instalação(3) para soldagem, inspeção e acabamento dos tubos para formação da dutovia/tubovia, os elementos (2) compreendendo uma base suporte(10) e um rolete (2)