

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

(21) **PI 0621938-1 A2**

BRPI0621938A2

(22) Data de Depósito: 04/09/2006

(43) **Data da Publicação:** 20/12/2011
(RPI 2137)

(51) **Int.Cl.:**

B23K 9/028

F16L 1/19

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE GUIA, E, MÉTODO PARA UNIR SEÇÕES DE TUBO E/OU INSPECIONAR E/OU REPARAR UMA SOLDA ENTRE SEÇÕES DE TUBO

(73) **Titular(es):** Heerema Marine Contractors Nederland B.V.

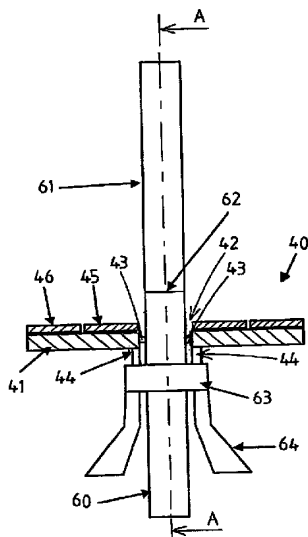
(72) **Inventor(es):** Stefan Willem Hees

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & Cia

(86) **Pedido Internacional:** PCT NL2006000444 de
04/09/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/030079de
13/03/2008

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE GUIA, E, MÉTODO PARA UNIR SEÇÕES DE TUBO E/OU INSPECIONAR E/OU REPARAR UMA SOLDA ENTRE SEÇÕES DE TUBO A presente invenção refere-se a um dispositivo de guia (40) configurado para guiar unidades de equipamento para unir seções de tubo que são arranjadas em uma posição substancialmente vertical. O dispositivo de guia compreende um corpo estacionário (41), um ou mais portadores móveis sendo suportados movelmente em dito corpo estacionário e configurado para girar uma ou mais unidades de equipamento em torno da seção de tubo, um dispositivo de engate de tubulação (63) configurado para engatar dito dispositivo de guia com dita seção de tubo e para suportar dito corpo estacionário, e um ou mais suportes ajustáveis (44), ditos um ou mais suportes ajustáveis sendo configurados para fazer ajuste possível de um plano de trabalho de uma ou mais unidades de equipamento (47, 48, 49) montados em ou para ser montados em ditos um ou mais portadores com relação a uma seção de tubo em que o dispositivo de guia é montado.



“DISPOSITIVO DE GUIA, E, MÉTODO PARA UNIR SEÇÕES DE TUBO E/OU INSPECIONAR E/OU REPARAR UMA SOLDA ENTRE SEÇÕES DE TUBO”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a um dispositivo de guia e um método que utiliza esses dispositivos de guia.

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

10 Na indústria fora da costa, há uma necessidade de tubulações submarinas. Estas tubulações submarinas podem ser fornecidas pela junção de seções de tubo juntos em uma posição substancialmente vertical de modo a formar uma tubulação, que é abaixada a partir de um navio para um fundo subaquático. Em tal método de estender o tubo, que é normalmente referenciado como um método J-Lay, uma pluralidade de seções de tubo, soldadas umas às outras, em conjunto, formando uma parte da tubulação, pendendo para baixo a partir de um navio em uma direção substancialmente vertical, onde uma extremidade superior da seção de tubo mais recentemente unida deve ser soldada a uma extremidade inferior de uma nova seção do tubo alinhada acima da dita extremidade superior.

20 Em uma configuração específica do método J-lay, pelo menos uma extremidade das seções de tubo é fornecida com um colar para facilitar a movimentação das seções do tubo. Após a conclusão de uma solda, a extremidade da tubulação é presa pelo colar com uma braçadeira e abaixada para logo abaixo da posição de soldagem para se preparar para uma nova seção de tubo a ser colocada acima da extremidade superior da tubulação rebaixada.

25 A soldagem de duas seções de tubo exige posicionamento exato do equipamento de soldagem, em particular, a cabeça de soldagem em relação à soldagem de gotas. Em um sistema de soldagem conhecido, é provido um dispositivo de guia cujo dispositivo de guia está configurado para

rodar equipamento de soldagem sobre o eixo das seções do tubo. O dispositivo de guia inclui uma banda de preensão que é colocada sobre a seção do tubo e suporta uma ou mais transportadoras que transportam cada uma ou mais cabeças de solda. Os portadores são móveis em relação à banda de preensão e configuradas para girar cabeças de solda sobre a circunferência da seção de tubo substancialmente em conformidade com a calha de solda.

Um exemplo conhecido do dispositivo de guia é, por exemplo, divulgado em WO 2004/071702, o conteúdo do qual está aqui incorporados como referência. No dispositivo de guia do WO 2004/071702, dois portadores são fornecidos para girar duas cabeças de solda em velocidades diferentes sobre uma seção de tubo para fornecer uma solda entre as duas seções de tubo.

Durante a colocação da banda de preensão sobre as respectivas seções tubo, a banda de preensão tem que ser rigorosamente posicionada em relação à extremidade da seção do tubo em que está montada de modo que a zona de trabalhos do equipamento transportado pela banda de preensão é alinhada com a calha de solda. Este posicionamento é concebido para ajustar manualmente a posição da banda de preensão para o local correto antes de prender definitivamente a banda de braçadeira. O posicionamento manual da banda de preensão exige um esforço considerável e é demorado.

Após a soldagem das duas seções de tubo, a solda resultante tem de ser inspecionada. Para esta inspeção, uma unidade isolada de inspeção de solda é utilizada. No método conhecido, o dispositivo de guia das cabeças de solda é removido da seção do tubo, e um novo dispositivo de guia para o equipamento de inspeção é preso na seção do tubo. O dispositivo de guia do equipamento de inspeção inclui uma banda de preensão que suporta uma transportadora móvel que pode girar em torno do tubo de inspecionar a solda.

Normalmente, a banda de preensão do equipamento de inspeção do dispositivo de guia tem de ser colocada a uma distância, a partir

da solda, diferente da banda de preensão dos dispositivos de guia das cabeças de solda, como a altura do trabalho do respectivo equipamento não é o mesmo. No entanto, quando da colocação da banda de preensão do dispositivo de guia do equipamento de inspeção a solda original de gotas não é exatamente conhecida, isso torna mais difícil a colocação correta. Na prática, antes de soldar uma linha traçada é feita na seção do tubo a certa distância da calha de solda, para indicar a localização exata desta calha de solda. No entanto, é demorado para fazer uma linha traçada antes de soldar e para trocar o dispositivo de guia do equipamento de solda para o dispositivo de guia do equipamento de inspeção após a soldagem.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É desejável prover um dispositivo de guia que faz mais facilmente o posicionamento correto de um plano de trabalho de equipamentos transportados por dito dispositivo de guia em relação à extremidade de uma seção de tubo em que está montado.

Além disso, é desejável prover um dispositivo de guia para guiar equipamentos para soldagem de seções de tubo e/ou inspecionar ou reparar uma solda, onde a chance de erros humanos e o tempo necessário para preparar, inspecionar ou reparar uma solda é substancialmente reduzido.

Em uma configuração a presente invenção fornece um dispositivo de guia configurado para guiar unidades de equipamentos para unir seções de tubo que são dispostas em uma posição substancialmente vertical, dito dispositivo de guia incluindo:

- um corpo estacionário,
- um ou mais portadores móveis sendo suportado em dito corpo estacionário e configurado para girar uma ou mais unidades de equipamentos sobre uma seção do tubo,
- um dispositivo de encaixe da tubulação configurado para engatar dito dispositivo de guia a dita seção de tubo e para apoiar dito corpo

estacionário, e

- um ou mais suportes reguláveis, ditos um ou mais suportes reguláveis sendo configurados para fazer um ajuste possível de um plano de trabalho de uma ou mais unidades de equipamento montadas em dita uma ou mais transportadoras em relação a uma seção de tubo em que o dispositivo de guia está montado.

Ao fornecer um ou mais suportes reguláveis o posicionamento do plano de trabalho de uma ou mais unidades de equipamento no dispositivo de guia em relação à seção do tubo é mais fácil, uma vez que o ajuste pode ser realizado de forma mais controlada devido à presença dos suportes reguláveis. Preferencialmente o dispositivo de guia inclui três suportes reguláveis. No entanto, um suporte ajustável pode também ser suficiente, por exemplo, um braço manipulador 3D.

Em uma configuração os planos de trabalho de todas as unidades equipamentos transportadas ou a transportar por um ou mais transportadoras residem no mesmo plano, de forma que apenas uma vez após a instalação do dispositivo de guia em uma seção do tubo, um ou mais suportes reguláveis devem ser ajustados para alinhar todas as unidades de equipamentos. Esse plano de trabalho comum para, pelo menos, um número considerável de unidades de equipamento é considerado para ser o plano de trabalho do dispositivo de guia.

O corpo estacionário pode ser qualquer corpo, como uma estrutura ou um corpo em forma de cilindro, que é configurado para de forma móvel suportar uma ou mais transportadoras móveis e sobre o qual o dispositivo de encaixe da tubulação é montado. O dispositivo de encaixe da tubulação é de preferência um dispositivo de aprisionamento que pode ser preso a uma seção de tubo. No entanto, qualquer outro dispositivo de engajamento de tubulação configurado para montar fixamente o dispositivo de guia em uma seção do tubo também pode ser utilizado.

Em uma configuração um suporte ajustável pode compreender uma conexão de rosca tendo uma primeira parte e uma segunda parte com filetes de rosca. Voltando à primeira parte com relação à segunda parte o comprimento da conexão de rosca pode ser ajustada e com isso a posição de um plano de trabalho do dispositivo de guia com relação à seção de tubo.

Em uma configuração o dispositivo de guia inclui um dispositivo de medição alinhado configurado para medir uma posição de um plano de trabalho do dito dispositivo de guia em relação à extremidade da seção do tubo no qual o dispositivo é montado. O dispositivo alinhado pode determinar a posição e o plano de trabalho do equipamento transportado no dispositivo de guia em relação à seção do tubo. O dispositivo de medição alinhado pode ser um dispositivo sensor ótico, dispositivo de sensor mecânico, que é movido ao longo da circunferência da seção do tubo para determinar a posição do plano de trabalho do dispositivo de guia em relação à seção do tubo no qual o dispositivo de guia é montado.

Conseqüentemente, as informações obtidas pelo dispositivo de medição de alinhamento podem ser utilizadas para ajustar manualmente ou automaticamente a posição do plano de trabalho do dispositivo de guia em relação à seção do tubo de modo que o plano de trabalho está alinhado com a extremidade de seção do tubo e, portanto, com a calha de solda onde a solda deve ser feita.

Em uma configuração da invenção, uma ou mais transportadoras podem transportar ou ser configurada para transportar todas as unidades de equipamentos que são necessárias para preparar uma solda. Estas unidades de equipamento podem incluir um dispositivo de medição de alinhamento, uma unidade de pré aquecimento, uma série de soldagem cabeça, uma unidade de inspeção e uma unidade de revestimento de solda. Uma ou mais unidades de equipamento também podem incluir ferramentas que são usadas para reparar uma solda, tais como ferramentas de

cinzelamento, ferramentas para corte de tubo, ferramentas para chanfrar extremidade de tubulação e equipamentos a laser. As unidades de equipamento, de preferência têm todas as unidades de trabalho com a mesma altura, ou seja, as zonas de trabalho das unidades de equipamento estão localizadas na mesma altura em relação ao corpo estacionário do dispositivo de guia. As unidades de equipamento podem ser permanentemente montadas sobre os portadores ou ser facilmente trocadas.

Em uma configuração da invenção um ou mais suportes reguláveis são fornecidos entre o corpo estacionário e o dispositivo de aperto.

Em configurações assim o dispositivo de aperto pode ser firmemente preso na seção do tubo como um primeiro passo da montagem do dispositivo de guia. Depois de medir a posição do plano de trabalho do equipamento montado sobre os portadores em relação à posição da extremidade superior da respectiva seção de tubulação, os suportes ajustáveis podem ser ajustados para levar o plano de trabalho alinhado à extremidade da seção do tubo.

Em uma configuração da invenção um ou mais suportes ajustáveis são fornecidos no dito corpo estacionário e são configurados para descansar em um colar, que é fornecido em uma extremidade superior de uma seção inferior do tubo para ser soldados. Nessas configurações o dispositivo de aperto pode ser preso na seção do tubo durante medição da posição do plano de trabalho do dispositivo de guia o antes do ajuste do suporte ajustável. No entanto, durante o ajuste do suporte ajustável a força do aperto r deve ser liberada para fazer ajuste e conseqüente circulação do corpo estacionário em relação à seção do tubo possível. Após o ajuste do suporte ajustável o dispositivo de aperto pode ser preso novamente, firmemente, na seção do tubo para evitar qualquer movimento adicional dos dispositivos de guia no que diz respeito à seção do tubo durante a fabricação da solda.

Em uma configuração, um ou mais suportes reguláveis podem ser fornecidos entre a estrutura estacionária e cada uma das uma ou mais

transportadoras. Em uma configuração um ou mais suportes reguláveis também podem ser integrados em uma ou mais unidades de equipamento.

Em uma configuração o dispositivo de guia inclui atuadores para cada um ou mais dos referidos suportes reguláveis, os atuadores sendo configurados para acionar um respectivo suporte ajustável. Ao utilizar atuadores para acionar o suporte ajustável, o ajuste dos suportes pode ser executado automaticamente com base nas informações de um dispositivo de medição alinhado. No entanto, também é possível que o controle do atuador seja feito manualmente, e os atuadores são fornecidos apenas para evitar verdadeiro trabalho manual durante a adaptação dos suportes ajustáveis.

A invenção ainda se refere a um método para unir seções do tubo nas quais se faça uso do dispositivo de guia descrito acima.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Outras vantagens e características da invenção serão elucidadas através de uma descrição pormenorizada das duas configurações preferidas de um dispositivo de guia de acordo com a invenção, em que será feita referência aos seguintes desenhos, em que:

A Figura 1 é uma vista lateral esquemática de um navio para lançamento de tubo lançando uma tubulação;

Figura 2 é uma vista lateral esquemática do navio para lançamento de tubo da Figura 1;

A Figura 3 mostra uma visão lateral de uma primeira configuração de um dispositivo de guia de acordo com a invenção;

Figura 4 mostra os dispositivos de guia da Figura 3, após pré-fixação do dispositivo em uma seção do tubo;

Figura 5 mostra os dispositivos de guia da Figura 3, após o alinhamento do plano de trabalho com o dispositivo de guia com a extremidade superior do tubo da seção de tubo inferior;

Figura 6 mostra os dispositivos de guia da Figura 3 durante a

soldagem das duas seções tubo; e

Figura 7 mostra uma configuração alternativa dos dispositivos de guia de acordo com a presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONFIGURAÇÕES PREFERIDAS

5 Referindo-se às Figs.1 e 2 é mostrado um navio para lançamento de tubo 10 que flutua sobre a superfície da água 12. O navio para lançamento de tubo 10, que inclui uma torre inclinada J-lay 30, que está conectada, pelo menos por uma dobradiça 24 ao navio para lançamento de tubo 10. A tubulação 18 é construída por seções de tubo soldadas
10 repetidamente 14 a uma extremidade livre 20 da tubulação.

Dependendo da profundidade da água a 26, do peso submerso peso e da espessura da tubulação 18, a torre 30 está definida para um ângulo β com a horizontal, o ângulo β variando entre 50 e 90 graus. As seções do tubocolocadas na torre 30 e, portanto tendo um ângulo β em relação à
15 horizontal estão no contexto do presente pedido considerado para estar em uma posição substancialmente vertical.

Durante uma operação J-lay, a tubulação sai do tubo-18, deixa o navio para lançamento de tubo 10 e se estende em uma forma J entre o navio para lançamento de tubo 10 e um leito de mar 16. Uma força horizontal
20 é exercida sobre a extremidade livre 20 da tubulação 18 por um navio para lançamento de tubo 10, a fim de evitar curvatura da tubulação 18 na seção curva 28 da tubulação 18.

O processo de adição de uma seção de tubo 14 a uma tubulação 18 inclui uma série de atividades. Em primeiro lugar, a seção de
25 tubo 14 é carregada na rampa de construção do tubo 22, que está localizada na torre J-lay 30. Em seguida, a extremidade inferior 19 da seção do tubo 14 é posicionada em relação à extremidade livre 20 da tubulação 18 tal, que uma solda de alta qualidade 34 pode ser feita. Posteriormente, é feita a solda 34, conectando a seção do tubo 14 à tubulação 18. Após a colocação da solda 34,

a solda 34 é inspecionada e aprovada. Por último, a solda é revestida.

Quando um ciclo mínimo de tempo da conexão de uma única seção de tubo está prestes a ser atingido, todas as respectivas atividades devem preferivelmente ser realizadas em um tempo mínimo, permitindo um tempo de ciclo total mínimo do processo de adição.

A presente invenção fornece um dispositivo de guia que é utilizado para transportar e guiar unidades de equipamento, tal como a solda e equipamento de inspeção, durante a junção de duas seções tubo. Com o dispositivo de guia da presente invenção do tempo do ciclo da conexão de uma única seção de tubo pode ser substancialmente diminuída.

A Figura 3 mostra uma primeira configuração de um dispositivo de guia de acordo com a invenção, em geral, com indicação da referência numeral 40. Na Figura 3, o dispositivo de guia 40 é montado em uma seção de tubo inferior 60 dita seção de tubo inferior 60 é alinhada a uma seção de tubo superior 61. Entre a extremidade superior da parte inferior da seção de tubo inferior 60 e a extremidade inferior da seção de tubo superior 61, uma calha de solda 62 é formada pelas formas das respectivas extremidades de tubo inferiores e superiores. Esta calha de solda pode, por exemplo, ser uma chamada abertura estreita de solda gotas, mas também pode ser qualquer outro tipo apropriado de solda gotas. O dispositivo de guia 40 é fornecido para transportar e guiar equipamento ao redor das seções de tubo 60 e 61 para proporcionar uma solda correta no local da calha de solda 62.

A seção inferior do tubo 60 inclui um colarinho 63 que é suportado por uma estrutura de apoio de tubulação 64. O uso de um colar 63 para facilitar o suporte de uma tubulação é conhecido na arte.

O dispositivo de guia 40 inclui um corpo estacionário sob a forma de uma estrutura 41. A estrutura 41 é presa a na seção do tubo inferior por um dispositivo de aperto 42. O dispositivo de aperto 42 inclui quatro braços de preensão 43. Os braços de preensão 43 são dispostos em ângulos de

90 graus sobre a circunferência da estrutura 43 de força que ao pressionar os braços de prensão 43 contra a seção de tubo 60 uma firme ligação entre o dispositivo de guia 40 e a seção de tubo 60 pode ser obtida. Na configuração mostrada na Figura 3, dois braços de prensão 43 são estáticos, ou seja, os braços de aperto não exercem ativamente uma força de prensão na seção do tubo. Os braços de prensão podem ser ajustáveis manualmente ao diâmetro das seções do tubo. Dois braços de prensão 42 são braços hidráulicos com os quais a força de prensão é exercida sobre a seção do tubo.

Em configurações alternativas qualquer combinação adequada de braços estáticos e hidráulicos, ou qualquer outro dispositivo de prensão ativo, tal como dispositivos de prensão pneumáticos ou mecânicos podem ser utilizados. Por exemplo, o dispositivo de prensão 42 pode incluir três braços de prensão hidráulico ou pneumático que estão dispostos em ângulo de 120 graus sobre a circunferência da seção do tubo.

Na configuração mostrada na Figura 3, os braços de aperto exercem a força de aperto diretamente sobre a seção do tubo 60. Em uma configuração alternativa os braços de aperto também podem ser dispostos para exercer a força de aperto no exterior da superfície do colar 63 como o colar 63 fornece uma superfície de aperto adequada.

Além disso, a estrutura 41 é suportada por uma série de suportes reguláveis 44 no colar 63 da seção de tubo mais baixa 60. Estes suportes ajustáveis podem ser ajustados para alterar a distância entre a estrutura e o fundo de cada um dos suportes de modo que o plano de trabalho de unidades de equipamento que estão dispostas sobre o dispositivo de guia 40 pode ser alinhado com a extremidade superior da seção de tubo inferior 60.

É evidente que o suporte ajustável 44 só pode ser ajustado quando o dispositivo de prensão 42 não apertar firmemente o dispositivo de guia 40 sobre a primeira seção do tubo 60. Assim, para fazer qualquer ajuste da posição da estrutura em relação a seção mais baixa do tubo, a força de

preensão do dispositivo de preensão 42 deveria ser pelo menos ser reduzida para uma extensão que, sobre ajuste dos suportes ajustáveis 44 deslizando os braços de preensão 43 na seção de tubo mais baixa 60 é possível.

O suporte ajustável 44 pode ser ajustável pelo fornecimento de uma conexão de rosca motorizada ou operada manualmente entre duas partes do suporte ajustável 44 a fim de que mediante a rotação das peças em relação uma a outra o comprimento do suporte ajustável pode ser alterado. Em configurações alternativas, os suportes ajustáveis 44 podem ser um pneumático colocado verticalmente ou pistões hidráulicos nos quais a altura pode ser ajustada, ou qualquer outro dispositivo do qual o comprimento paralelo ao eixo da tubulação pode ser ajustado.

Os suportes ajustáveis da configuração da Figura 3 são automaticamente ajustados pelo controle de um atuador, que é configurado para acionar o suporte ajustável para uma posição desejada. Os atuadores podem, por exemplo, ser atuadores elétricos, pneumáticos ou motores hidráulicos. A posição desejada do suporte ajustável 44 pode ser controlada por um operador ou pode ser controlada automaticamente com base nos resultados de uma medida de alinhamento na qual a posição de um plano de trabalho no que diz respeito à seção de tubo 60 sobre a qual o dispositivo de guia 40 está montado é determinada. Em configurações alternativas os suportes ajustáveis podem ser ajustados manualmente.

O dispositivo de guia 40 inclui duas roldanas portadoras concêntricas 45 e 46 configuradas para transportar um número de unidades de equipamento que são utilizadas para unir uma extremidade superior da seção de tubo inferior 60 e uma extremidade inferior da seção de tubo superior 61. As roldanas transportadora 45 e 46 são rotativas sobre um eixo A - A eixo que corresponde substancialmente ao eixo das seções de tubo superior e inferior 60 e 61 de modo que o equipamento que é transportado através das roldanas 45 46 será guiado ao longo da circunferência das seções do tubo 60 e 61 após

a rotação das roldanas 45, 46.

Em configurações alternativas do dispositivo de guia 40, um ou três ou mais roldanas portadoras podem ser providas. No presente configuração duas roldanas transportadora 45, 46 são fornecidas para tornar possível que unidades de equipamentos diferentes, por exemplo, duas cabeças de solda, são orientadas sobre as seções do tubo 60, 61, em diferentes velocidades. Se essa diferença de velocidade das diferentes unidades de equipamento ao mesmo tempo, não é exigida, apenas uma roldana da transportadora pode ser suficiente.

Também em uma configuração alternativa, as roldanas da transportadora 45, 46 podem ser substituídas por qualquer outra roldana que é capaz de rodar uma ou mais unidades de equipamento sobre a circunferência da seção do tubo 60, 61 para executar as atividades relacionadas com a junção das seções do tubo. Por exemplo, a estrutura 41 pode ser fornecida com um trilho circular que corre em volta e é concêntrico em relação às seções do tubo e no qual uma ou vários portadores podem ser deslocadas para guiar unidades de equipamentos ao redor das seções do tubo 60, 61.

Na Figura 3, a configuração da estrutura 41 e as roldanas 45, 46 cercam as seções do tubo 60 e 61. Na prática, a seção pode ser provida na tubulação na qual o diâmetro é maior que o diâmetro interno da roldana interna 45. Para garantir a passagem de tais peças maiores através do dispositivo de guia possível, a estrutura e roldanas 45, 46 são de preferência subdivididos em duas partes que podem ser conectadas por dobradiças umas às outras. Quando necessário as duas partes podem ser tomadas a parte para ampliar a abertura no dispositivo de guia. Também pode ser possível remover completamente o dispositivo de guia da tubulação para tornar possível a passagem de partes muito grandes da tubulação.

A Figura 4 mostra o dispositivo de guia 40 da Figura 3, logo após ser pré-posicionada na seção de tubo inferior 60, ou seja, antes do

alinhamento do dito dispositivo de guia 40 com a extremidade superior 65 da, por exemplo, um dispositivo de medição de alinhamento 47, e uma segunda unidade de equipamento, por exemplo, uma primeira cabeça de soldagem 48. A segunda roldana 46 carrega uma terceira unidade de equipamento 49, por exemplo, uma segunda cabeça de solda.

Unidades de equipamento adicionais podem ser fornecidas sobre as roldanas 45, 46. Essas unidades de equipamentos podem incluir equipamento de pré-aquecimento, equipamento de inspeção de solda, unidades revestimento de solda ou de qualquer outro equipamento que possa ser utilizado para a preparação da solda entre a solda e a seção de tubo inferior e a seção de tubo superior 60 e 61. As unidades de equipamento também podem incluir equipamento para o reparo e a solda, tais como ferramentas de cinzelar, ferramentas de corte de tubo, e ferramentas de chanfradura.

As unidades de equipamento podem ser continuamente colocadas nas roldanas da transportadora 45, 46, ou as unidades do equipamento podem ser colocadas na roldana da transportadora quando uma determinada tarefa tem de ser realizada, e, posteriormente, ser removida para dar lugar a outras unidades de equipamento.

Cada unidade de equipamento 47, 48 e 49 inclui uma zona de tarefa 50 que é a área em que as unidades de equipamento podem realizar suas respectivas tarefas. Esta zona de tarefa zona 50 está localizada em uma certa altura de trabalho com respeito à estrutura.

Vantajosamente, as zonas de tarefa 50 das unidades de equipamento 47, 48 e 49 estão dispostas substancialmente no mesmo plano de trabalho 51, ou seja, a altura de trabalho de todas as unidades de equipamento 47, 48 e 49 é substancialmente a mesma. Como resultado, o plano de trabalho 51 apenas tem que ser alinhado uma vez com a extremidade superior 65 da seção de tubo mais baixa 60, daí em diante todas as tarefas que podem ser

realizadas com as unidades de equipamento diferentes transportadas pelo dispositivo de guia 40 podem ser executadas sem a exigência de reajuste da altura do plano de trabalho 51 entre as diferentes tarefas.

Notou-se que é possível que as zonas de tarefa 51 das unidades de equipamento 47, 48 e 49 também podem ser localizadas em diferentes alturas dentro da faixa dos suportes ajustáveis 44, de forma que entre as diferentes tarefas a zona de tarefa das seguintes unidades de equipamento a ser utilizada pode ser trazida para o nível desejado de trabalho. Como a altura de trabalho das diferentes zonas de tarefa 50 é conhecida, nenhuma medição separada da estrutura em relação à seção do tubo 60 tem de ser feita. Depois que cada tarefa é concluída, o dispositivo de guia pode ser ajustado para levar a próxima unidade de equipamento idade ao nível da calha de solda ou solda.

A unidade de medição de alinhamento 47 é capaz de determinar a posição da extremidade superior 65 da seção do tubo 60 no que diz respeito à estrutura 41 e, portanto, o plano de trabalho 51 do dispositivo de guia 40. Revolvendo a unidade de medição 47 sobre a circunferência da seção do tubo 60, a posição da circunferência da extremidade superior 65 da seção do tubo pode ser determinada. Em função das informações obtidas pelo dispositivo de medição de alinhamento, os suportes ajustáveis podem ser ajustados manual ou automaticamente para alinhar o plano de trabalho 51 do dispositivo de guia 40 com a extremidade superior 65 da seção do tubo 60.

A unidade de medição de alinhamento 47 pode, por exemplo, ser um dispositivo sensor óptico incluindo uma ou mais câmaras ou um sensor a laser, um dispositivo sensor mecânico que inclui um tentáculo mecânico, um interruptor magnético de proximidade ou qualquer outro dispositivo capaz de medir a posição do plano de trabalho 51 em relação à extremidade superior 65.

O suporte ajustável 44 torna possível um ajuste fácil e preciso do plano de trabalho 51 do dispositivo de guia 40 em relação à extremidade

superior 65 da seção do tubo 60. O alinhamento pode implicar uma adaptação tanto na distancia axial e qualquer diferença de inclinação entre o plano de trabalho 51 e a extremidade superior 65.

Na Figura 5, o dispositivo de guia 40 é mostrado após o ajuste dos suportes ajustáveis 44. O plano de trabalho 51 do dispositivo de guia 40 corresponde substancialmente ao plano da extremidade superior 65 da seção do tubo 60. Entretanto, a uma seção do tubo superior 61, foi colocada na torre de extensão. A extremidade inferior 66 da seção de tubo superior 66 foi trazida para as proximidades da extremidade superior 65 da seção de tubo inferior 60. As extremidades superior 66 e inferior 65 devem ser rigorosamente colocadas em cima uma da outra para criar uma solda gotas em que uma solda de boa qualidade pode ser feita.

Na configuração mostrada na Figura 5, a unidade de medição de alinhamento 47, que foi utilizada para determinar a posição do plano de trabalho 51 no que diz respeito à seção do tubo 60 pode também ser utilizada para a determinação do alinhamento da seção superior do tubo 61 em relação à menor seção do tubo 60. Assim, o dispositivo medidor de alinhamento 47 é capaz de determinar tanto a posição da extremidade superior 65 como a posição da extremidade inferior 66. Esta informação é utilizada para acionar um dispositivo acionador 52 o qual pode mover com precisão a seção do tubo 61 para alinhar as duas seções do tubo 60 e 61. Este movimento pode envolver tanto deslocamentos axiais e laterais, bem como rotações sobre eixos perpendiculares ao eixo do tubo.

Em uma configuração alternativa é também possível que uma segunda unidade de medição de alinhamento seja provida para o alinhamento das duas seções de tubo 60 e 61 em relação uma à outra, enquanto a primeira unidade de medição é utilizada para a determinação da posição da o plano de trabalho 51 no que diz respeito à seção do tubo 60.

Após o correto posicionamento da extremidade inferior 66 da

seção superior do tubo 61 em relação à extremidade superior 65 da seção de tubo inferior 60, a próxima unidade de equipamento pode ser girada uma ou mais voltas em torno das seções do tubo 60, 61 para dar um próximo passo na preparação da solda entre as seções do tubo 60, 61. Essas outras unidades de equipamentos não são, todavia, mostradas na Figura 5.

Na Figura 6 o dispositivo de guia 40 é mostrado durante a fase de soldagem de fabricação da solda. Uma cabeça de solda 53, que é colocado sobre a roldana da transportadora 45 é girada sobre as seções do tubo para prover uma solda na calha de solda de 62 para unir as seções do tubo 60 e 61. A tocha de soldagem 54 da cabeça de soldagem 53, que é posicionada no plano de trabalho de 51 dos dispositivos de guia está corretamente alinhada com a calha de solda 62.

Antes e após a fase de soldagem mais tarefas podem ser executadas para a fabricação da solda, como o pré-aquecimento, inspeção de solda, e revestimento de solda. Para cada uma destas tarefas diferentes unidades equipamento podem ser transportadas por uma transportadora de roldana 45 e 46. No entanto, como para todas as unidades de equipamento as zonas de tarefa 50 estão localizadas substancialmente no mesmo plano de trabalho 51, a posição do dispositivo de guia 40 não tem de ser mudada ou verificada antes de executar uma tarefa posterior. Desta forma, o ciclo de tempo para a preparação de uma solda e os riscos de erros humanos é reduzido significativamente.

Figura 7 mostra outra configuração de um dispositivo de guia 40 de acordo com a invenção. No desenho, as partes correspondentes do dispositivo de guia são indicadas com a mesma numeração de referência utilizada como nas figuras 3-6. O dispositivo de guia inclui uma estrutura 41, um dispositivo de prensão 42 tendo braços de prensão 43, suportes ajustáveis 44 e duas roldanas 45 e 46, que são suportadas independentemente de forma giratória pela estrutura 41.

Os suportes ajustáveis 44 são arranjados entre o dispositivo de
preensão 42 e a estrutura 41. Como resultado, o dispositivo de preensão 42
pode ser firmemente fixado à seção de tubo 60 durante o pré-posicionamento.
A força do preensão não tem de ser removida quando ajustando a altura do
5 plano de trabalho 51 em relação à seção do tubo 60 como o dispositivo de
preensão é utilizado tanto para a fixação do dispositivo de guia na seção do
tubo 60 e para suportar os suportes ajustáveis 44.

Em uma configuração alternativa os suportes ajustáveis 44
também podem ser fornecidos na estrutura 41 ou entre a estrutura 41 e cada
10 uma das roldanas transportadora 45, 46 ou qualquer outro portador.

Na descrição acima, unidades de equipamento foram
transportadas pelas roldanas giratórias 45 e 46. Essas unidades de
equipamento podem incluir todas ou apenas uma porção das peças necessárias
para realizar uma determinada tarefa do fabrico de uma solda. Em cada caso,
15 a parte do equipamento que tem de interagir com a seção tubo é colocada
sobre a roldana do portador. Por exemplo, para a provisão da solda atual,
apenas a cabeça de solda 53 pode ser disposta sobre a roldana 45, enquanto o
equipamento de solda adicional é colocado em outra plataforma giratória fixa.

Nas configurações acima o dispositivo de guia de acordo com
20 a invenção é montado na seção do tubo inferior 60. Em uma configuração
alternativa, também é possível montar o dispositivo na seção do tubo superior
61. Nessas configurações, as unidades do equipamento podem ser penduradas
na estrutura de modo a que as respectivas unidades de equipamentos unidades
são giradas sobre as seções do tubo na parte inferior da estrutura.

25 No entanto, é preferível montar os dispositivos de guia na
seção de tubo inferior 60, por uma ou mais das seguintes razões. O dispositivo
de guia pode já ser montado na seção do tubo inferior antes que a seção do
tubo inferior esteja colocada sobre a torre J-lay. O dispositivo de guia, em
especial um dispositivo de medição de alinhamento transportado por dito

dispositivo de guia pode ser utilizado para o revestimento da parte superior da seção do tubo no que diz respeito à seção inferior. E, o colar na parte inferior da seção do tubo, se estiver presente, pode prestar um suporte eficaz para o ajuste do dispositivo de guia.

- 5 Nessa aplicação o termo dispositivo de guia é usado para um dispositivo que é capaz de girar uma ou mais unidades de equipamento de um determinado plano de trabalho sobre uma seção de tubo, a fim de executar atividades relativas à solda, inspeção e/ou reparo de uma solda entre duas seções de tubo.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de guia configurado para guiar unidades de equipamentos para unir seções de tubo e/ou para inspecionar e/ou reparar uma solda entre seções que são dispostas em uma posição substancialmente vertical, dito dispositivo de guia caracterizado pelo fato de que compreende:

- um corpo estacionário,

- um ou mais portadores móveis sendo suportados de forma móvel no dito corpo estacionário e configurado para girar uma ou mais unidades de equipamentos em torno de uma seção de tubo,

- um dispositivo de engate de tubulação configurado para engatar dito dispositivo de guia com dita seção de tubo para suportar dito corpo estacionário, e

- um ou mais suportes ajustáveis, dito um ou mais suportes reguláveis sendo configurado para fazer um ajuste possível para um plano de trabalho de uma ou mais unidades de equipamento montada em ou para ser montada em um ou mais ditos portadores em relação à seção do tubo na qual o dispositivo de guia está montado.

2. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito dispositivo de guia adicionalmente inclui um dispositivo de medição de alinhamento configurado para medir uma posição de um plano de trabalho do dito dispositivo de guia com relação à extremidade da seção de tubo em que está montado o dispositivo de guia.

3. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que dito dispositivo de medição alinhado está montado sobre um ou mais dos ditos portadores.

4. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito um ou mais suportes ajustáveis são providos entre dito corpo estacionário e dito dispositivo de engate de tubulação.

5. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito um ou mais suportes ajustáveis são montados no dito corpo estacionário são configurados para apoiar em um colar, que é fornecido em uma extremidade superior da seção de tubo inferior a ser soldada.

6. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito dispositivo de guia inclui atuadores para cada dois ou mais suportes ajustáveis, configurado para acionar um respectivo suporte ajustável.

7. Dispositivo de guia de acordo com as reivindicações 3 e 6, caracterizado pelo fato de que ditos atuadores são configurados para ajustar automaticamente dito respectivo suporte ajustável na base de uma medição do dito dispositivo de medição de alinhamento.

8. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito dispositivo de guia inclui dois ou mais suportes ajustáveis, de preferência três suportes ajustáveis.

9. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dita uma ou mais unidades de equipamento incluem, pelo menos, uma ou mais cabeças de solda e uma unidade de inspeção de solda.

10. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ditos um ou mais portadores móveis incluem um portador giratório em forma de anel que é concentricamente colocado sobre a dita seção do tubo.

11. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito dispositivo de guia inclui um primeiro e um segundo portador móvel.

12. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito dispositivo de engate de tubulação é um

dispositivo de preensão configurado para ser preso em uma seção de tubo.

13. Dispositivo de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que todos os planos de trabalho de uma ou mais unidades de equipamento transportadas ou para ser transportadas no dito um ou mais portadores se estende por substancialmente o mesmo plano.

14. Método para unir seções de tubo e/ou inspecionar e/ou reparar uma solda entre seções de tubo, as quais são colocadas em uma posição substancialmente vertical, utilizando o dispositivo de guia da reivindicação 1, o método caracterizado pelo fato de que inclui as etapas:

10 - engatar os dispositivos de guia com uma seção de tubo usando o dispositivo de encaixe de tubulação.

 - medir a posição de um plano de trabalho de pelo menos uma das ditas uma ou mais unidades de equipamento com a extremidade da seção do tubo,

15 – ajustar dito um mais suportes ajustáveis do dito dispositivo de guia para alinhar verticalmente dito plano de trabalho com dita extremidade da seção do tubo, e

 – girar pelo menos uma da dita uma ou mais unidades de equipamento sobre ditas seções de tubo.

20 15. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dita medição é realizada por um dispositivo de medição de alinhamento que é suportado sobre dito um ou vários portadores.

 16. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dito ajuste é realizado manualmente.

25 17. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dito ajuste é realizado automaticamente pelos acionadores configurados para adicionar ditos dois ou mais suportes reguláveis.

 18. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dito um ou mais suportes ajustáveis suportam diretamente

sobre um colar da dita seção de tubo, o dispositivo de encaixe da tubulação sendo configurado para liberar temporariamente o encaixe após a etapa de medição fazer o ajuste da posição do dito dispositivo de guia no que diz respeito a possível seção do tubo.

5 19. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dita seção de tubo é uma seção de tubo inferior.

20. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dito dispositivo de medição de alinhamento também é usado para alinhar uma seção de tubo superior em relação à seção de tubo inferior.

10 21. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dita junção das ditas seções de tubos inclui:

- fornecer uma solda entre uma extremidade superior de uma seção do tubo inferior e uma extremidade inferior de uma seção de tubo superior, e

15 - inspecionar a solda,
o equipamento de solda e o equipamento de inspeção, sendo pelo menos parcialmente transportados pelo dito um ou mais portadores móveis.

20 22. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dita etapa de medição e etapa de ajuste são repetidas para pelo menos uma ou mais dita unidade de equipamento a qual é conseqüentemente girada sobre a dita seção de tubo.

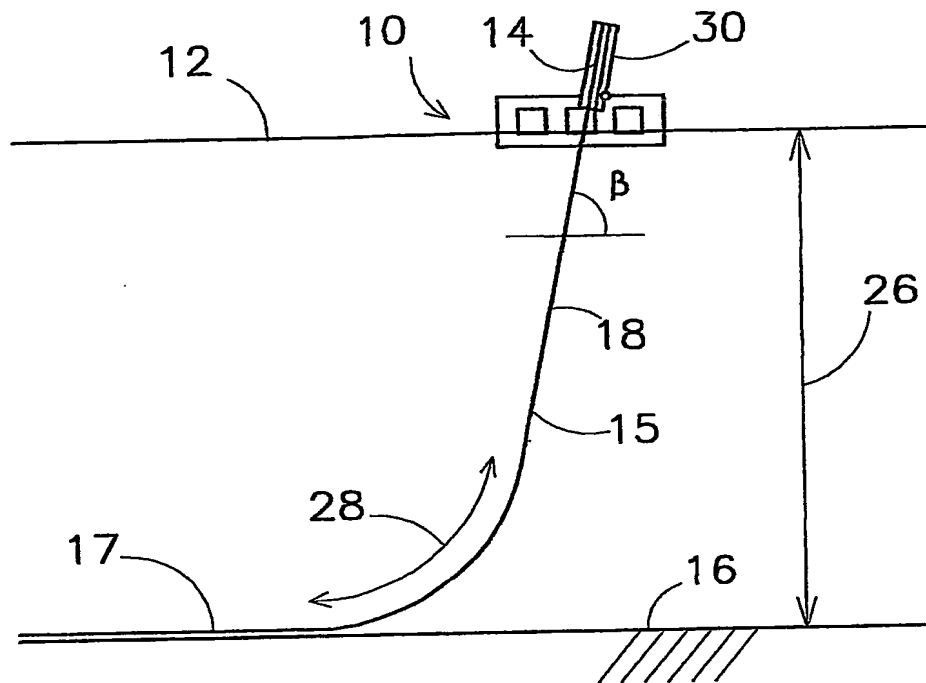


Fig 1

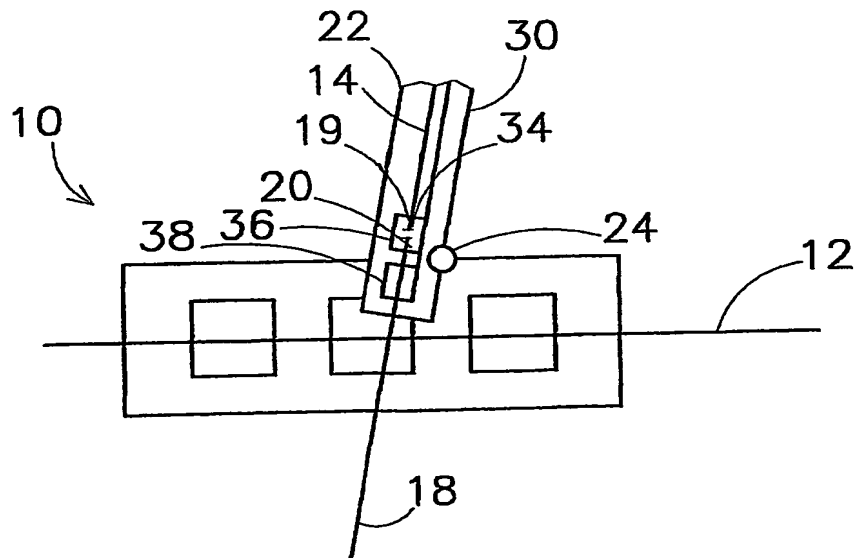


Fig 2

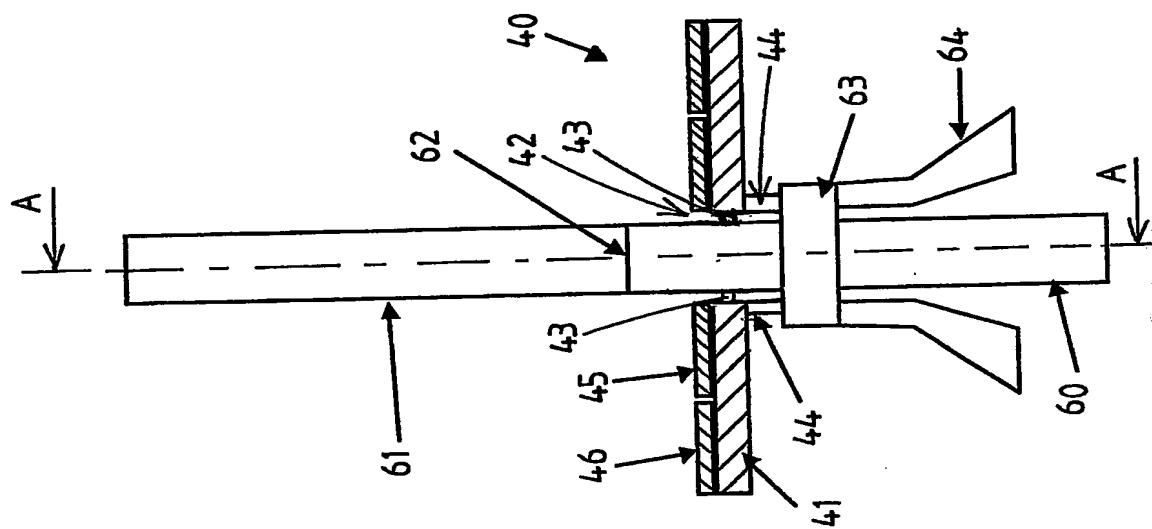


Fig. 3

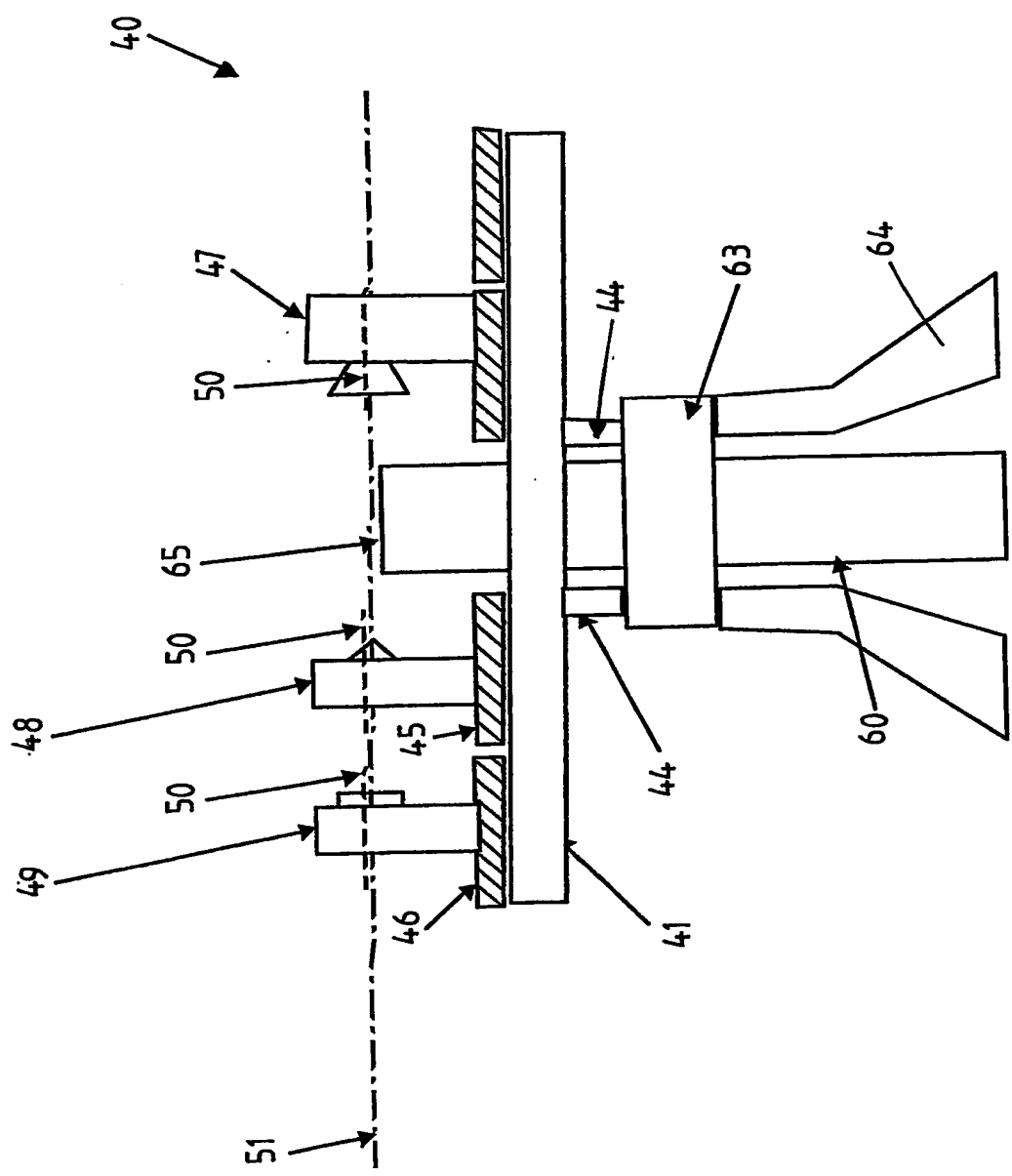


Fig.4

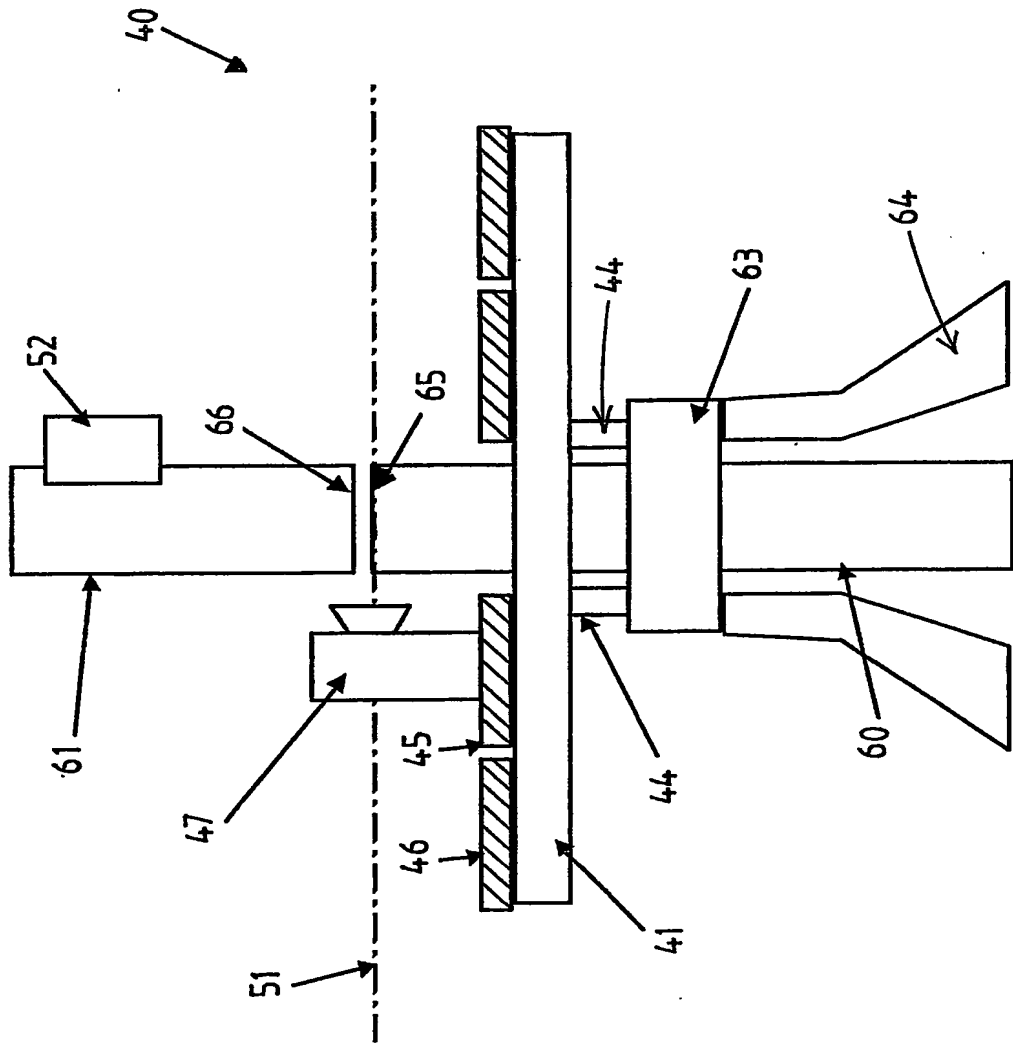


Fig.5

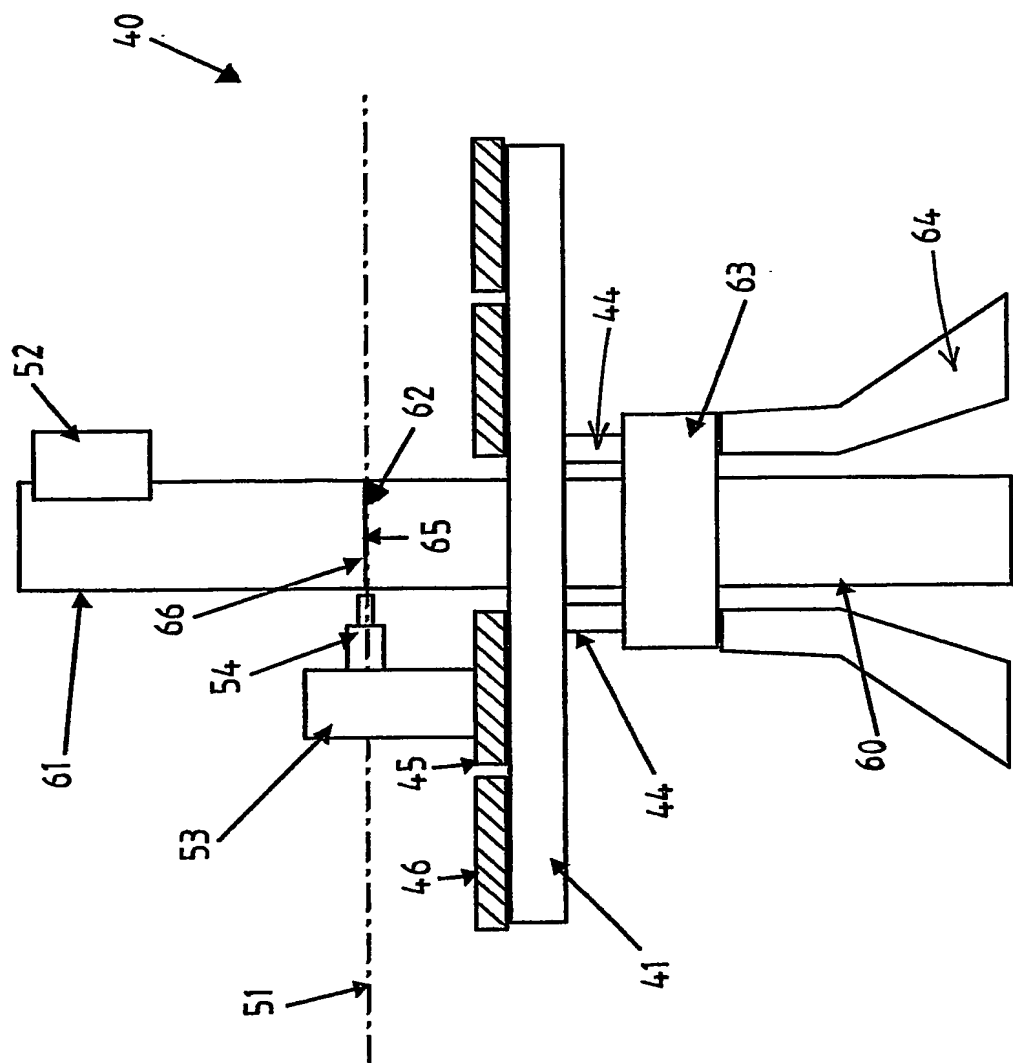


Fig.6

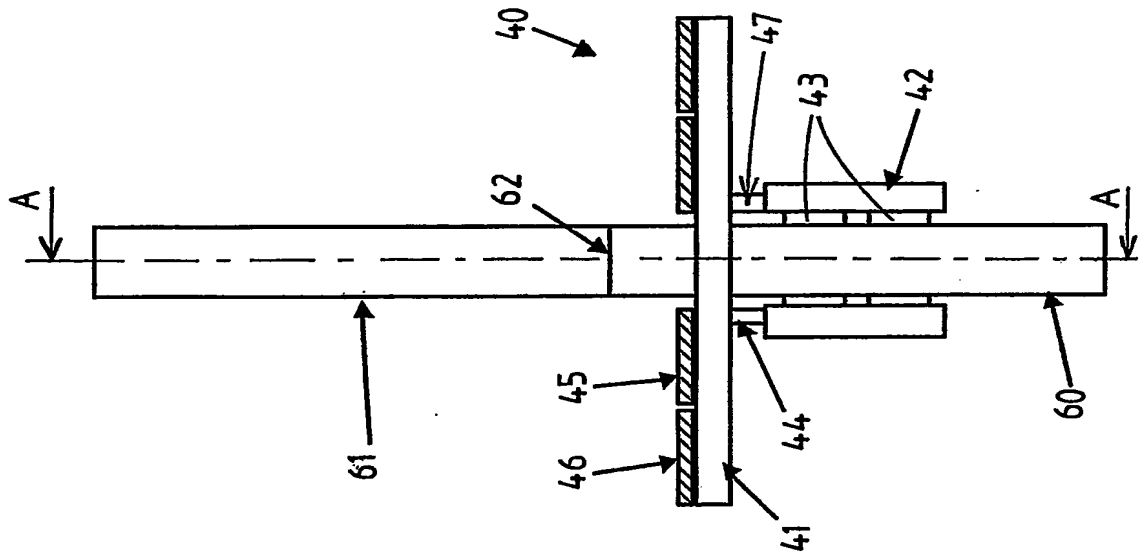


Fig. 7

RESUMO

“DISPOSITIVO DE GUIA, E, MÉTODO PARA UNIR SEÇÕES DE TUBO E/OU INSPECIONAR E/OU REPARAR UMA SOLDA ENTRE SEÇÕES DE TUBO”

- 5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de guia (40) configurado para guiar unidades de equipamento para unir seções de tubo que são arranjadas em uma posição substancialmente vertical. O dispositivo de guia compreende um corpo estacionário (41), um ou mais portadores móveis sendo suportados movelmente em dito corpo estacionário e configurado para
- 10 girar uma ou mais unidades de equipamento em torno da seção de tubo, um dispositivo de engate de tubulação (63) configurado para engatar dito dispositivo de guia com dita seção de tubo e para suportar dito corpo estacionário, e um ou mais suportes ajustáveis (44), ditos um ou mais suportes ajustáveis sendo configurados para fazer ajuste possível de um plano de
- 15 trabalho de uma ou mais unidades de equipamento (47, 48, 49) montados em ou para ser montados em ditos um ou mais portadores com relação a uma seção de tubo em que o dispositivo de guia é montado.