



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

(21) PI 0809559-0 A2



* B R P I 0 8 0 9 5 5 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 17/03/2008
(43) Data da Publicação: 16/09/2014
(RPI 2280)

(51) *Int.Cl.*:
B23K 9/00
F16L 47/00

(54) Título: MÉTODO PARA SOLDAGEM CIRCULAR
DE TUBOS METÁLICOS

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 29/03/2007 IT PD2007 A 000117

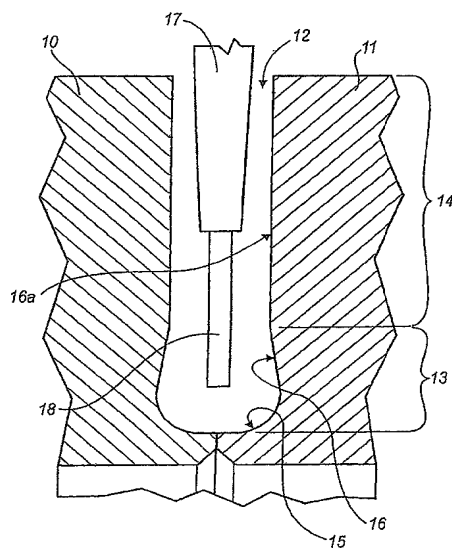
(73) Titular(es): CRC-Evans Pipeline International, Inc.

(72) Inventor(es): Antonio Belloni, Marco Belloni

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2008003510 de
17/03/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/121227 de
09/10/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MÉTODO PARA SOLDAGEM CIRCULAR DE TUBOS METÁLICOS"**.

Antecedentes da Invenção

5 A presente invenção refere-se geralmente à junção de tubos metálicos e, mais particularmente, concerne à soldagem circular de tubos metálicos para a formação de tubulações usadas para transporte de óleo, gás e água.

Vários métodos de soldagem conhecidos são usados para a conexão de tubos metálicos em conjunto para a formação de tubulações de comprimentos, diâmetros e espessuras desejados. A soldagem é a operação mais crítica na construção de uma tubulação, por causa de sua significância em relação à resistência mecânica e à produtividade da tubulação. Estas várias operações de soldagem são realizadas no campo durante uma construção de tubulação. Na construção da tubulação, os tempos de trabalho incluindo homem-horas e tempos de operação de equipamento são importantes. Estes tempos são determinados principalmente pelas operações de soldagem realizadas e são uma função do número de passes de solda requeridos, bem como da espessura do tubo sendo soldado. Quando um novo tubo é soldado a uma tubulação, a soldagem é realizada com a tubulação mantida em uma posição estacionária, de modo a se evitarem fissuras na solda. A espessura de passes de solda a montante ou de primeira estação de solda, incluindo passes de raiz e, em alguns casos, passes a quente, deve ser tão alta quanto possível, para se evitar o risco de uma falha induzida por tensão, devido ao saque subsequente da tubulação com a tubulação a jusante adicionada.

No processo de soldagem típico, as duas extremidades de tubo a serem unidas são biseladas e alinhadas para a formação de um bisel composto que será preenchido por um arame de soldagem fundido por um arco elétrico. De acordo com a tendência técnica conhecida, o bisel composto é do tipo "aberto", tendo uma seção substancialmente em formato de V com suas paredes divergindo em um certo ângulo. Com este tipo "aberto" de bisel, o passe de raiz, que é o passe mais profundo, é feito pelo uso da téc-

nica de "tira", na qual o maçarico de soldagem correndo o arame é perpendicular ao eixo geométrico do tubo e permanece fixo. Subsequentemente, conforme a soldagem move-se para longe do passe de raiz e o bisel composto se torna mais largo, o maçarico é oscilado de modo a preencher o bisel mais largo. Consequentemente, o tempo para preenchimento de passes consecutivos aumenta, porque o bisel alargando-se requer mais material de preenchimento. Assim, o tempo para preenchimento de um bisel é uma função do ângulo do bisel "aberto".

Portanto, é um objetivo desta invenção prover um método de soldagem de tubo adequado para a realização de uma soldagem de topo de tubos em uma tubulação em um período de tempo relativamente curto. Um outro objetivo desta invenção é prover um método de soldagem de tubo adequado para resultar em uma soldagem boa usando-se a técnica de "tira" a partir do passe de raiz até o último passe de preenchimento. Também é um objetivo desta invenção prover um método de soldagem de tubo o qual permite sacar a tubulação em um tempo curto após a operação de soldagem ser começada na primeira estação de soldagem. Um objetivo adicional desta invenção é prover um método de soldagem praticável com qualquer sistema de soldagem mecanizado / automático presentemente usado para soldagem de tubulação.

Sumário da Invenção

De acordo com a invenção, um método é provido para soldagem circunferencial de tubos metálicos, particularmente para tubulações portando gás, óleo e água. As extremidades de dois tubos são biseladas de modo que elas possam ser alinhadas, de forma tal que os biséis combinados resultem em um projeto de seção transversal em formato de "galheta" com um gargalo estreito e um corpo mais largo. Assim, as extremidades de tubo são biseladas de modo que, quando elas forem confinadas, um bisel de projeto de "galheta" seja formado, preferencialmente com uma porção de raiz arredondada e maior do que o restante do formato de galheta, o qual tem paredes paralelas. Os tubos são soldados pelo preenchimento do bisel com passes de solda. O preenchimento é realizado pela deposição de arame de preen-

chimento no bisel, preferencialmente usando-se uma técnica de "tira" com o arame de preenchimento de diâmetro em uma faixa de 1,2 a 1,4 mm. O arame de preenchimento desejavelmente tem uma química especial que assegura um baixo teor de enxofre, um baixo teor de fósforo e/ou impurezas de ponto de fusão baixo. O teor de enxofre preferido máximo no arame de preenchimento é de 0,010%. O teor de fósforo preferido máximo no arame de preenchimento é de 0,010%. Preferencialmente, a seção transversal de gargalo tem paredes paralelas e uma largura de 5,5 mm e a seção transversal de corpo tem uma largura máxima de 6,5 mm. O método é aplicado para a soldagem circunferencial de tubulações para transporte de gás, óleo e água depositadas com o eixo geométrico horizontal ou semi-horizontal de acordo com a assim denominada técnica de deposição em "S" e com o eixo geométrico vertical ou semivertical de acordo com a assim denominada técnica de deposição em "J".

O tubo consiste em comprimentos de tubulação de metal com faces de extremidade de entrada e de saída em planos paralelos. Os biséis em cada face de extremidade são contornados de modo que, com uma extremidade de saída de um primeiro tubo em confinamento com uma extremidade de entrada de um segundo tubo, os biséis confinando-se definam uma seção transversal em formato de galheta tendo um gargalo e um corpo. O gargalo tem uma boca aberta em um perímetro externo dos tubos se confinando. A largura maior do corpo é maior do que a largura maior do gargalo. Para uma tubulação cilíndrica, as faces de extremidade estão em planos radiais e a seção transversal em formato de galheta é simétrica em relação aos planos de face de extremidade de confinamento. Preferencialmente, o gargalo da seção transversal tem paredes laterais paralelas e o corpo da seção transversal tem um fundo arredondado e paredes laterais as quais se afunilam até as paredes laterais de gargalo.

Breve Descrição dos Desenhos

Outros objetivos e vantagens da presente invenção tornar-se-ão evidentes mediante uma leitura da descrição detalhada a seguir e mediante uma referência aos desenhos, nos quais:

a figura 1 é uma vista em seção transversal do bisel em formato de "galheta" formado pelas extremidades confinando-se do tubo;

a figura 2 é uma vista em seção transversal do bisel em formato de "galheta" ilustrando a fase de soldagem inicial de passes de solda de raiz
5 depositados no fundo da porção de bisel interna;

a figura 3 é uma vista em seção transversal do bisel em formato de "galheta" ilustrando a fase de soldagem de passes de solda preenchendo a porção de bisel interna até as paredes laterais paralelas do bisel;

a figura 4 é uma vista em seção transversal do bisel em formato
10 de "galheta" ilustrando a fase de soldagem de passes de solda preenchendo a porção de bisel externa entre as paredes laterais paralelas; e

a figura 5 é uma vista em seção transversal do bisel em formato de "galheta" ilustrando os passes de solda capeando o bisel na fase final de soldagem.

15 Embora a invenção seja descrita em conjunto com a modalidade preferida da mesma, será entendido que não se pretende limitar a invenção àquela modalidade ou aos detalhes da construção ou ao arranjo de partes ilustradas nos desenhos associados.

Descrição Detalhada

20 Voltando-nos primeiramente à figura 1, as extremidades alinhadas 10 e 11 de tubos esquerdo e direito, respectivamente, são usinadas de forma idêntica para a obtenção de um bisel 12. O bisel 12 tem um formato de "galheta" definido em relação à direção dos raios dos tubos processador uma parte interna 13 e uma parte externa 14. A parte interna 13 tem uma
25 zona arredondada 15, a qual é mostrada como o fundo da seção de galheta, mas a qual se estende circunferencialmente em torno dos tubos alinhados. A zona arredondada 15 é conectada à parte externa 14 da seção de galheta pela linha 16. A linha 16 conforme mostrado é a parede superior da zona arredondada 15. A parte externa 14 do bisel 12 em formato de "galheta" é
30 formado pela parede 16a, a qual conforme mostrado é perpendicular ao eixo geométrico dos tubos alinhados. Os identificadores numerados são mostrados com respeito à extremidade de tubo direito 11, mas devem ser conside-

rados os mesmos para a outra extremidade de tubo 10, as extremidades de tubo 10 e 11 sendo idênticas. A figura 1 também mostra um maçarico de soldagem 17 alimentando o arame de soldagem 18 para o bisel 12.

Olhando para as figuras 2, 3, 4 e 5, quatro fases de soldagem são ilustradas esquematicamente. Conforme visto na figura 2, a soldagem começa com um passe de raiz 19 depositado por uma extremidade de técnica de tira fundindo as extremidades de tubo 10 e 11 na parte interna ou de fundo 13 do bisel 12 formando um cordão que se projeta internamente para a zona arredondada 15. Um segundo passe 20 aplicado sobre o passe de raiz 19 também forma um cordão que se projeta internamente para a zona arredondada 15. Continuando na figura 3, os passes 21 e 22 são vistos completando a soldagem do fundo ou da parte interna 13 do bisel 12, sendo a parte do bisel 12 com seção maior. Olhando para a figura 4, um prosseguimento continuado da soldagem pelos passes sequenciais na técnica de tira é visto quase preenchendo a parte externa 14 do bisel 12. Finalmente, conforme visto na figura 15, a solda é completada por um passe de capeamento 23. Cada um dos passes únicos é feito usando-se a técnica de tira, exceto possivelmente o passe de capeamento 23, o qual poderia requerer uma oscilação do arame 18.

Para a obtenção de uma solda de qualidade de topo, um arame de soldagem 18 de faixa de diâmetro de 1,2 a 1,4 mm é requerido. A largura do bisel 12 na zona de topo ou parte externa 14 assumindo paredes paralelas 16a será da ordem de 5,5 mm. O arame de soldagem 18 deve conter um nível muito baixo de enxofre e fósforo, bem como uma impureza de ponto de fusão baixo. Nestas condições, uma solda livre de fissuras de linha de centro é obtida e, pelo uso da técnica de tira, todos os passes de solda são depositados à alta velocidade. Isto facilita a redução dos tempos de trabalho. O primeiro passe ou passe de soldagem de raiz que funde e preenche a zona arredondada 15 no fundo ou na parte interna 13 do bisel 12 estabelece uma junção robusta do novo tubo à tubulação, de modo a se permitir um movimento da tubulação em um tempo curto.

A grande vantagem deste método de soldagem em relação à

oscilação transversal do maçarico é que realiza uma solda muito homogênea de qualidade em linha com as principais Normas Internacionais para soldagem de tubulação.

- 5 Este método de soldagem pode ser aplicado à soldagem circumferencial de tubulações portando gás, óleo e água, sejam depositadas com o eixo geométrico horizontal ou vertical, de acordo com as assim denominadas técnicas de deposição em "S" ou em "J".

- 10 Assim, é evidente que os objetivos e as vantagens declarados acima são satisfeitos pelo método e pelo tubo biselado mostrados aqui. Um novo método de soldagem foi desenvolvido tendo as características principais de uso de um bisel de face de extremidade de tubo com um formato de "galheta". A qualidade boa da solda é obtida não apenas pelo "formato de galheta" do bisel, mas pelo uso de um arame de soldagem de diâmetro relativamente grande e alta pureza.

- 15 A modalidade específica mostrada da presente invenção pode ser objeto de modificações e variações, tudo no conceito inventivo e, mais ainda, todos os detalhes podem ser substituídos por equivalentes técnicos.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para soldagem circunferencial de tubos metálicos, particularmente para tubulações portando gás, óleo e água, que compreende as etapas de:

5 biselagem das duas extremidades de tubo a serem alinhadas e soldadas, de forma tal que o bisel obtido tenha um projeto de seção transversal em formato de "galheta" com um gargalo estreito e um corpo mais largo; e

 preenchimento do bisel com passes de solda.

10 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, a referida etapa de preenchimento compreendendo a deposição do arame de preenchimento no bisel.

 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, a referida etapa de deposição sendo realizada usando-se uma técnica de "tira".

15 4. Método, de acordo com a reivindicação 3, a referida etapa de deposição sendo realizada usando-se um arame de preenchimento de diâmetro em uma faixa de 1,2 a 1,4 mm.

 5. Método, de acordo com a reivindicação 3, a referida etapa de deposição sendo realizada usando-se um arame de preenchimento com baixo teor de enxofre.

20 6. Método, de acordo com a reivindicação 5, um teor de enxofre máximo no arame de preenchimento sendo de 0,010%.

 7. Método, de acordo com a reivindicação 3, a referida etapa de deposição sendo realizada usando-se um arame de preenchimento com um

25 baixo teor de fósforo.

 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, um teor de fósforo máximo no arame de preenchimento sendo de 0,010%.

 9. Método, de acordo com a reivindicação 3, a referida etapa de deposição sendo realizada usando-se um arame de preenchimento de impurezas de ponto de fusão baixo.

30

 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, a seção transversal de gargalo tendo paredes paralelas.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, a seção transversal de gargalo tendo uma largura de 5,5 mm.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, a seção transversal de corpo tendo uma largura máxima de 6,5 m.

5 13. Método, de acordo com a reivindicação 1, aplicado à soldagem circunferencial de tubulações para transporte de gás, óleo e água depositado com um eixo geométrico horizontal ou semi-horizontal, de acordo com a assim denominada técnica de deposição em "S".

10 14. Método, de acordo com a reivindicação 1, aplicado à soldagem circunferencial de tubulações para transporte de gás, óleo e água depositado com um eixo geométrico vertical ou semivertical, de acordo com a assim denominada técnica de deposição em "J".

15 15. Método para soldagem circunferencial de tubulações para transporte de gás, óleo e água, caracterizado pelo fato de incluir as características reivindicadas acima, conforme descrito e ilustrado para os escopos específicos.

16. Tubo, que compreende:

um comprimento de tubulação de metal tendo faces de extremidade de entrada e de saída em planos paralelos;

20 um par de biséis, um em cada referida face de extremidade, os referidos biséis tendo um contorno, de modo que, com uma extremidade de saída de um primeiro tubo em confinamento com uma extremidade de entrada de um segundo tubo, os biséis confinando-se definam uma seção transversal em formato de galheta tendo um gargalo e um corpo, o referido gargalo sendo uma boca aberta em um perímetro externo dos tubos se confinando.

17. Tubo, de acordo com a reivindicação 16, uma largura maior do referido corpo sendo maior do que uma largura maior do referido gargalo.

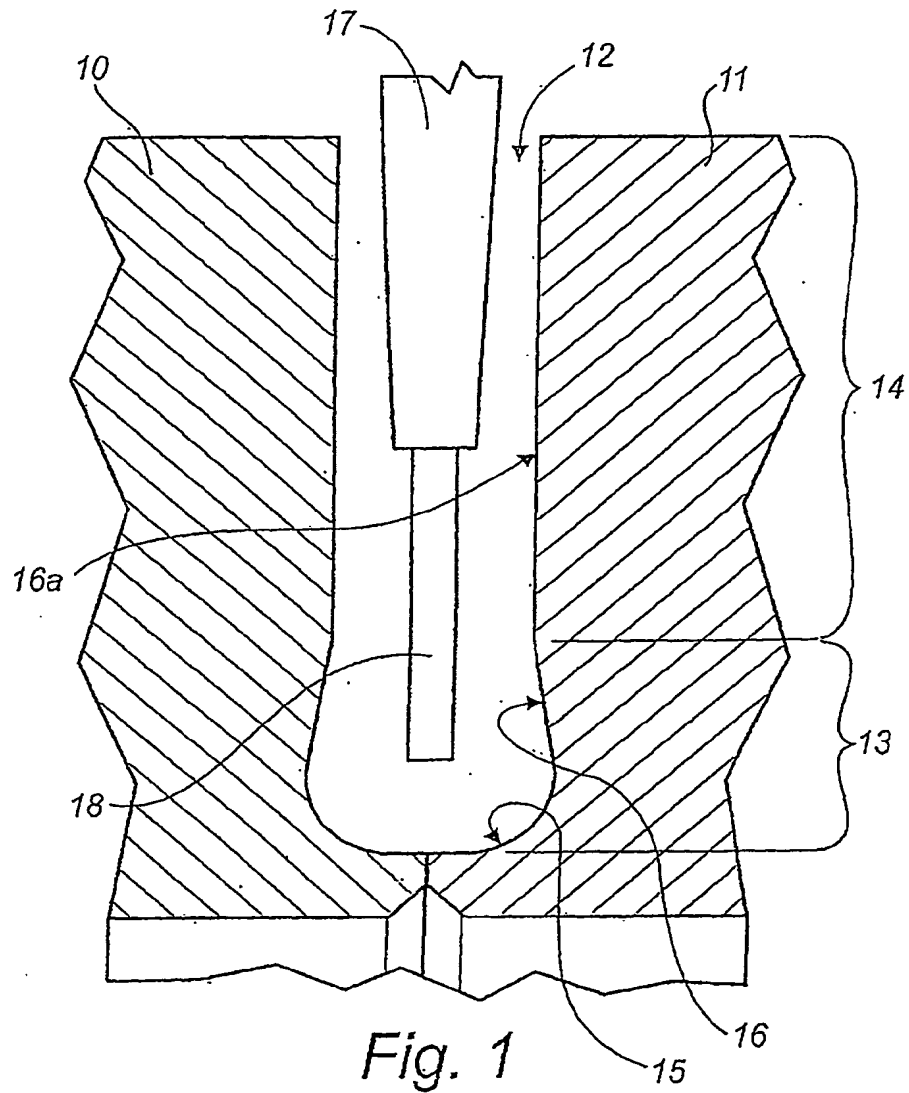
30 18. Tubo, de acordo com a reivindicação 17, a referida tubulação sendo cilíndrica e as referidas faces de extremidade estando em planos radiais.

19. Tubo, de acordo com a reivindicação 18, e a referida seção

transversal em formato de galheta sendo simétrica em relação aos referidos planos de face de extremidade.

20. Tubo, de acordo com a reivindicação 19, o referido gargalo da referida seção transversal tendo paredes laterais paralelas.

5 21. Tubo, de acordo com a reivindicação 20, o referido corpo da referida seção transversal tendo um fundo arredondado e paredes laterais se afunilando para as referidas paredes laterais de gargalo.



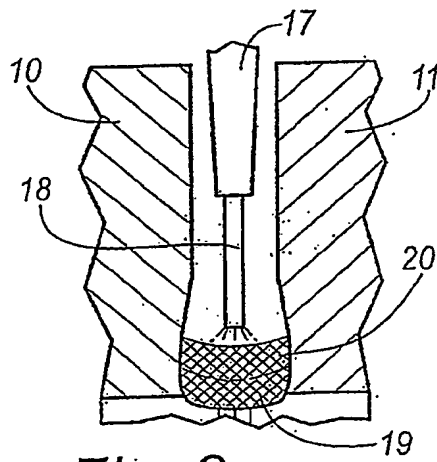


Fig. 2

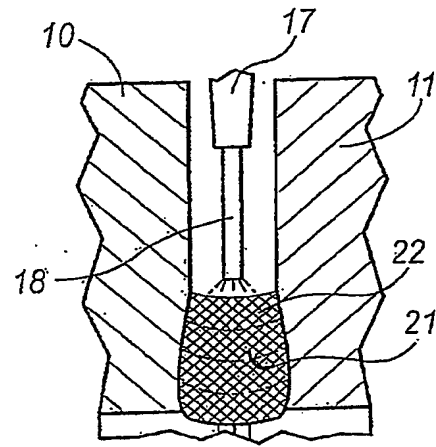


Fig. 3

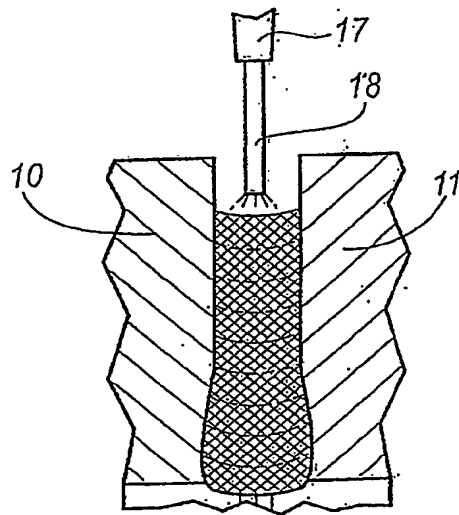


Fig. 4

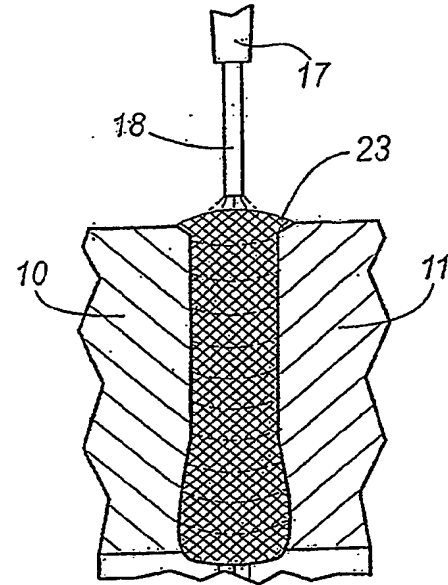


Fig. 5

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO PARA SOLDAGEM CIRCULAR DE TUBOS METÁLICOS"**.

5 A presente invenção refere-se a um método para soldagem circunferencial de tubos metálicos consiste na biselagem de uma extremidade de tubo, de modo que, quando estiver alinhada com uma extremidade de tubo biselada de forma idêntica em um outro tubo, resulte em um bisel de um projeto de "galheta" com uma parte de fundo arredondada maior do que uma parte superior com paredes paralelas. O diâmetro do arame de solda-
10 gem usado para o método de soldagem está entre 1,2 e 1,4 mm e o arame contém níveis baixos de impureza, incluindo enxofre e fósforo. A técnica de soldagem usada é uma técnica de "tira", a qual não provê o emprego de ondulação ou oscilação do maçarico de soldagem.