



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

(21) **PI0707507-3 A2**



(22) Data de Depósito: 01/02/2007  
(43) Data da Publicação: 10/05/2011  
(RPI 2105)

(51) *Int.Cl.:*  
F16L 47/02

(54) Título: **MATERIAIS DE TUBULAÇÃO DE FUSÃO ELÉTRICA**

(30) Prioridade Unionista: 06/02/2006 KR 10-2006-0011190,  
29/01/2007 KR 10-20070008964

(73) Titular(es): Taeil Co., Ltd.

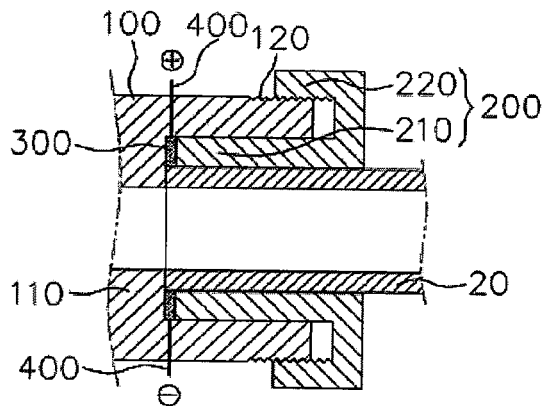
(72) Inventor(es): You-Shik Kwak

(74) Procurador(es): Bhering Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT KR2007000540 de 01/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/091799 de 16/08/2007

(57) Resumo: MATERIAIS DE TUBULAÇÃO DE FUSÃO ELÉTRICA. A presente invenção refere-se a materiais de tubulação de fusão elétrica que são adaptados para se ligar com os tubos de plástico por fusão elétrica. Os materiais de tubulação podem converter a rotação de um membro de pressão em movimento linear por meio de roscas para pressionar direta ou indiretamente um elemento de aquecimento fornecido na periferia interna de uma junção de tubo dos materiais de tubulação a fim de pressionar as partes de fundição aquecidas pelo elemento de aquecimento, produzindo, desse modo, a pressão necessária para a ligação por fusão assim como a eliminação de uma interface de impurezas, melhorando, desse modo, a eficiência da fusão.





## MATERIAIS DE TUBULAÇÃO DE FUSÃO ELÉTRICA

### Campo Técnico

A presente invenção refere-se a materiais de tubulação adaptados para fusão elétrica para conectar tubos de plástico, que são usados como tubos de gás, tubos de água de torneira e semelhante.

Mais particularmente, a presente invenção refere-se a materiais de tubulação projetados para facilitar ligação com outros tubos de plástico através da fusão elétrica.

### 10 Fundamentos da Invenção

Fusão elétrica é usada geralmente para conectar tubulações, e tal fusão elétrica de tubulações será brevemente descrita abaixo.

Na ligação de tubos feitos de polietileno ou polipropileno para ser usados em tubulações de água de torneira e outras finalidades, processos de fusão a quente foram usados basicamente para obter uma vedação completamente hermética.

Processos convencionais de fusão a quente incluem soldagem por fusão de topo, soldagem de soquete de fusão a quente, soldagem de soquete de eletrofusão, e assim por diante.

A soldagem por fusão de topo é denominada também como soldagem de topo, em que as faces de extremidade de tubos são encostadas uma na outra sem o uso de um soquete adicional. Em detalhe, a soldagem por fusão de topo é realizada de acordo com as seguintes etapas de: fixar as tubulações com as braçadeiras hidráulicas ou pneumáticas de tal maneira que as faces de extremidade dos tubos a serem soldados se voltem umas para as outras, alisar as faces de extremidade a serem soldadas, colocar uma placa de aquecimento entre as faces de extremidade, pressionar firmemente as faces de extremidade a serem soldadas contra a placa de aquecimento através de pressão hidráulica ou pneumática, aquecer a placa de aquecimento a um ponto de fusão apropriado (por exemplo, cerca de 210°C para o polietileno) para fundir as faces de

extremidade dos tubos, remover a placa de aquecimento rapidamente após a fusão, pressionar firmemente as faces de extremidade fundidas dos tubos umas contra as outras, e esfriar os tubos enquanto os mantêm na posição pressionada por um tempo predeterminado, de modo que as porções fundidas dos tubos sejam solidificados, desse modo ligando os tubos juntos.

Este processo liga os tubos fundindo os materiais de tubo sem o uso de um soquete adicional. Entretanto, este processo exige um soldador a quente, que é pesado e, assim, difícil de carregar para um local de trabalho e, além disso, tem uma estrutura complicada.

Outro processo usa um soquete comum, em que a periferia interna do soquete e a periferia externa de um tubo são fundidas simultaneamente e então, ligadas juntas. Isto é, a periferia externa do tubo e a periferia interna do soquete são aquecidas ao mesmo tempo de modo que a superfície de soldagem de cada uma seja fundida simultaneamente, e quando forem suficientemente aquecidas, a periferia interna do soquete é encaixada rapidamente na periferia externa do tubo e estará, assim, em contato apertado com o mesmo. Então, a estrutura resultante é esfriada por um tempo predeterminado neste estado de contato apertado.

Um processo adicional é eletrofusão de soquete. Este processo usa um soquete tendo um elemento de aquecimento tal como uma bobina de aquecimento introduzida no mesmo. O soquete é moldado por injeção com o elemento de aquecimento disposto integralmente no mesmo. A bobina de aquecimento pode incluir, por exemplo, fios de Cu, ligas de Cu, nicromo, ou semelhantes, que têm um grau específico de resistência elétrica. O soquete pode ser fabricado, por exemplo, bobinando um fio de resistência elétrica revestido com uma resina termoplástica, conectando terminais elétricos às extremidades do fio, introduzindo o fio em um molde, e moldando uma resina integralmente com o fio. Depois que o soquete fabricado desta maneira é ajustado em um tubo a ser

fundido, corrente elétrica é aplicada ao soquete por um tempo predeterminado por uma fonte de energia simples de modo que a periferia externa do tubo e a periferia interna do soquete sejam fundidas simultaneamente e ligadas juntas.

5 Tal eletrofusão do soquete é denominada também como fusão elétrica ou eletrofusão. A fusão elétrica foi usada geralmente em tubos conectores.

Presentemente, o tubos conectores de eletrofusão são preferidos por usuários porque são fáceis de usar, e os  
10 vários elementos de aquecimento para os tubos conectores de eletrofusão estão sendo desenvolvidos.

Além das abordagens precedentes, a eletrofusão é divulgada também na publicação de pedido de patente coreana N° 10-2002-0012809, intitulado "Electronic Fusion Sheet of  
15 Thermoplastic (e.g., Polyethylene and Polipropylene) Pipes by Printed (Coated) Heating Circuit", publicação de pedido de patente coreana N° 10-2004-069622, intitulado "Heat Generating Bushing for Plastic Pipes", publicação de pedido de patente coreana N° 10-2004-0096757, intitulado "Fusion  
20 Structure for Plastic Pipes", publicação de pedido de patente coreana N° 10-2005-0003231, intitulada da "Fusion Structure for Plastic Using Fusion Ring", e assim por diante, que são aqui incorporadas em sua totalidade por referência.

Entretanto, os tubos conectores de eletrofusão atuais  
25 têm os seguintes problemas:

(1) No caso da ligação por fusão, as superfícies a serem ligadas devem estar livres das impurezas a fim de realizar hermeticidade ou impermeabilidade. As impurezas nas superfícies de ligação atuam como uma interface, obstruindo a  
30 ligação das partes de fundição. Assim, as impurezas são um fator que degrada a eficiência da ligação. Para impedir tal problema, as superfícies a serem ligadas são limpas antes de serem ligadas por fusão. Entretanto, algumas impurezas sob a forma de uma película fina raramente são limpas.

35 (2) Na ligação por fusão, é importante ligar duas partes sob um grau apropriado de pressão. (Por exemplo, as partes de

fundição são ligadas enquanto são pressionadas firmemente umas contra as outras no caso da fusão de topo, em que um processo de pressão é executado hidráulica ou pneumaticamente) No processo de eletrofusão tradicional, a  
5 expansão térmica natural é o único recurso que gera uma pressão de ligação, e uma pressão artificial a partir de fora não é considerada uma vez que o elemento de aquecimento é instalado dentro do tubo conector.

(3) Entretanto, a fim de usar a pressão devido à  
10 expansão natural, uma folga muito pequena é exigida entre a periferia interna do tubo conector de eletrofusão e a periferia externa do tubo de plástico, introduzida no tubo conector. Usinagem precisa, exigida para minimizar a folga, também aumenta custos de fabricação.

#### 15 **Descrição da Invenção**

A presente invenção foi feita para resolver os problemas precedentes com a técnica anterior, e conseqüentemente um objeto da presente invenção é fornecer novos materiais de tubulação por fusão elétrica, que podem converter a rotação  
20 de um membro de pressão em movimento linear por meio de roscas para pressionar direta ou indiretamente um elemento de aquecimento fornecido na periferia interna de uma junção de tubos dos materiais de tubulação a fim de pressionar as partes de fundição aquecidas pelo elemento de aquecimento,  
25 produzindo, desse modo, uma pressão necessária para a ligação por fusão assim como a quebra de uma interface de impurezas, melhorando, desse modo, a eficiência da fusão.

#### **Solução Técnica**

De acordo com um aspecto da invenção para realizar o  
30 objeto, os materiais de tubulação de fusão elétrica da invenção incluem uma junção de tubo feita de plásticos a ser conectada com um tubo de plástico, a junção de tubo tendo roscas formadas na superfície periférica da mesma para parafusar; um elemento de aquecimento anelar disposto dentro  
35 da junção de tubo para permitir fusão elétrica; e um membro de pressão tendo uma porção rosqueada a ser aparafusada nas

roscas da junção de tubo e uma porção de pressão para mover-se para frente em resposta à rotação da porção rosqueada para pressionar o elemento de aquecimento anelar.

### **Efeitos Vantajosos**

5           Como descrito acima, a invenção fornece novos materiais de tubulação de fusão elétrica, que podem converter a rotação de um membro de pressão em movimento linear por meio de roscas para pressionar direta ou indiretamente um elemento de aquecimento fornecido na periferia interna de uma junção de  
10   tubo dos materiais de tubulação a fim pressionar as partes de fundição aquecidas pelo elemento de aquecimento, produzindo, desse modo, a pressão necessária para ligação por fusão assim como a quebra de uma interface de impurezas, melhorando, desse modo, a eficiência da fusão.

15           Isto é, a eficiência da ligação é excelente desde que as partes de ligação sejam ligadas a quente e esfriadas sob uma pressão pré-ajustada.

          Além disso, uma vez que a interface de impurezas nas parte de ligação é quebrada sob uma força cortante em uma  
20   alta temperatura, qualquer deterioração na ligação devido à interface de impureza pode ser impedida.

          Em virtude da descrição precedente, é possível aumentar a tolerância do diâmetro externo dos tubos de plástico e do diâmetro interno da junção de tubo. Isto pode  
25   conseqüentemente reduzir o custo de fabricação dos tubos de plástico e dos materiais de tubulação, e realizar, assim, a fusão elétrica de alta qualidade a baixo custo.

### **Breve Descrição dos Desenhos**

          A Figura 1 é uma vista em perspectiva explodida  
30   ilustrando elementos principais de materiais de tubulação para a fusão elétrica de acordo com uma primeira modalidade da invenção, no uso com tubos de plástico;

          A Figura 2 é uma vista em seção transversal ilustrando as junções de tubo dos materiais de tubulação antes da fusão  
35   elétrica entre os materiais de tubulação e os tubos de plástico mostrados na figura 1;

As Figuras 3 a 5 são vistas em seção transversal cada uma ilustrando uma junção de tubo de materiais de tubulação para fusão elétrica de acordo com modalidades diferentes da invenção, antes da fusão elétrica com um tubo plástico; e

5 As Figuras 6 e 7 ilustram os materiais de tubulação da invenção, aplicados a uma válvula e a uma caixa de distribuição, respectivamente.

### **Melhor Modo de Realizar a Invenção**

10 Uma primeira modalidade da presente invenção será descrita agora em detalhes por meio de sua construção e operação.

A figura 1 é uma vista em perspectiva explodida que ilustra elementos principais de materiais de tubulação para fusão elétrica de acordo com uma primeira modalidade da invenção, no uso com tubos de plástico, e a figura 2 é uma vista em seção transversal que ilustra as junções de tubo dos materiais de tubulação para fusão elétrica antes da fusão elétrica entre os materiais de tubulação e os tubos de plástico mostrados na figura 1.

20 Os materiais de tubulação para fusão elétrica mostrados na figura 1 são um tubo conector 10.

O tubo conector 10 é usado para conectar dois tubos de plástico 20 juntos.

25 Assim, o tubo conector 10 tem duas ou mais junções de tubo 100, cada qual é conectada a uma junção correspondente dos tubos de plástico 20. Não necessário dizer, no tubo conector 10, pelo menos as junções de tubo 100 devem ser feitas de plástico.

30 A junção de tubo 100 está em forma de tubo tal que o tubo de plástico 20 pode ser introduzido na mesma.

35 Além disso, a junção de tubo 100 é provida na periferia interna da mesma com um degrau 110 para parar e suportar uma extremidade do tubo de plástico 20 mediante inserção na junção de tubo 100. O degrau 110 é configurado em tal forma que o tubo de plástico 20 possa ser introduzido a uma profundidade apropriada e ser localizado apropriadamente.

A junção 100 também tem roscas 120 formadas na periferia externa adjacente à extremidade da junção 100. As roscas 120 são aparafusadas em um membro de pressão 200, que será descrito mais tarde.

5 Alternativamente, as roscas de junção 120 podem ser formadas na periferia interna da junção de tubo 100, ou ser espaçadas a partir da extremidade da junção de tubo 100.

Entretanto, na periferia interna da junção de tubo 100, um elemento de aquecimento anelar 300 é fornecido para a fusão elétrica. O elemento de aquecimento anelar 300 é conectado a terminais elétricos 400, e gera calor em resposta a uma energia elétrica externa aplicada no mesmo através dos terminais elétricos 400. Conforme o elemento de aquecimento anelar 300 gera calor, isso faz com que as regiões circunvizinhas se fundam.

O elemento de aquecimento anelar pode ser qualquer estrutura anelar que gere calor quando a energia elétrica (corrente) for aplicada no mesmo. Embora o elemento de aquecimento da invenção seja feito de plástico condutor, ele pode também ser feito de metal.

O membro de pressão 200 é aparafusado na extremidade da junção de tubo 100.

O membro de pressão 200 tem uma porção rosqueada 220 em uma região externa, que tem roscas fêmeas a serem aparafusadas na extremidade da junção de tubo 100. O membro de pressão 200 também tem uma porção de pressão 210 em uma região interna, que é configurada para ser introduzida na periferia interna da junção de tubo 100 para pressionar direta ou indiretamente o elemento de aquecimento anelar 300.

30 O membro de pressão 200 tem geralmente uma forma externa hexagonal, semelhante a uma porca sextavada, tornando, desse modo, fácil para os usuários girarem o membro de pressão 200.

Assim, quando o membro de pressão 200 é girado, a porção rosqueada 220 aparafusada na junção de tubo 100 gira e move-se para frente junto com o membro de pressão 200 que é integrado com a porção rosqueada 220.

A operação desta modalidade será descrita agora.

Como mostrado na figura 2, depois que o tubo conector 10 para a fusão elétrica da invenção é disposto junto com os tubos de plástico 20, os terminais elétricos 400 são conectados eletricamente a uma fonte de energia (não mostrada) por um período de tempo predeterminado. Então, os elementos de aquecimento 300 geram calor para aumentar a temperatura de elementos circunvizinhos, tais como as periferias internas das junções de tubo 100 e as periferias externas dos tubos de plástico 20, até o ponto onde os elementos circunvizinhos se fundem (os elementos circunvizinhos serão denominados, doravante, como "parte(s) de fundição").

As periferias internas das junções de tubo e as periferias externas dos tubos de plástico são aquecidas e, assim, elevadas em temperatura através de uma temperatura de transição vítrea até uma temperatura de amolecimento.

Quando as partes de fundição são aquecidas até a temperatura de amolecimento, os membros de pressão 200 são girados de modo que os membros de pressão 200 se movam para frente para pressionar direta ou indiretamente os elementos de aquecimento anelares 300, desse modo pressionando as partes de fundição. A pressão aplicada contra as partes de fundição é ajustada de acordo com o grau de rotação das porções rosqueadas 220. Quando as porções rosqueadas 220 param de girar, a pressão é mantida constante.

Então, as partes de fundição são fundidas enquanto a pressão é aplicada de modo que as periferias internas das junções de tubo e as periferias externas dos tubos de plástico em torno dos elementos de aquecimento sejam fundidas juntas.

De acordo com modalidades, depois que as partes de fundição são fundidas em uma temperatura adjacente ao ponto de amolecimento, os membros de pressão 200 podem ser girados para pressionar as partes de fundição.

Uma vez que as partes de fundição são ligadas sob uma pressão predeterminada em uma alta temperatura, as porções ligadas mostram excelente eficiência de ligação quando esfriadas.

5 Além disso, enquanto as partes de fundição (as periferias internas das junções de tubo e as periferias externas dos tubos de plástico) forem pressionadas em uma pressão específica, quaisquer interfaces devido às impurezas nas mesmas são quebradas por uma força cortante e de alta  
10 temperatura. Isto pode, conseqüentemente, impedir a deterioração potencial do desempenho da ligação que de outra maneira pode ser causada pelas impurezas.

Uma segunda modalidade da invenção será descrita agora.

15 A figura 3 é uma vista em seção transversal que ilustra uma junção de tubo de materiais de tubulação para fusão elétrica de acordo com a segunda modalidade da invenção, antes da fusão elétrica com um tubo de plástico.

Nesta modalidade, um par de elementos de aquecimento anelares 300 é fornecido em uma extremidade de uma junção de  
20 tubo 100.

O par de elementos de aquecimento anelares 300 é aquecido por uma corrente elétrica fornecida através de terminais elétricos 400.

25 Além disso, um preenchedor de soldagem anelar 500 é interposto entre os elementos de aquecimento anelares.

O preenchedor de soldagem anelar 500 é feito de plástico que têm um ponto de fusão mais baixo do que aquele da junção de tubo 100 e, conforme a temperatura se eleva, funde antes da junção de tubo 100. O preenchedor de solda fundido 500 é  
30 ligado por pressão e então, esfriado para ligar firmemente a junção de tubo 100 com um tubo de plástico 20.

O preenchedor de soldagem anelar 500 é fornecido com um fio de conexão 510 para conexão elétrica dos elementos de aquecimento anelares 300 dispostos em ambos os lados do  
35 preenchedor de soldagem 500.

O par de elementos de aquecimento anelar 300 e preenchedor de soldagem anelar 500 interposto entre os elementos de aquecimento 300 podem ser fabricados separadamente ou integrados.

5 Uma terceira modalidade da invenção será descrita agora.

A figura 4 é uma vista em seção transversal que ilustra uma junção de tubo de materiais de tubulação para fusão elétrica de acordo com a terceira modalidade da invenção, antes da fusão elétrica com um tubo de plástico.

10 Nesta modalidade, as roscas 120 são formadas na periferia interna de uma junção de tubo 100. Assim, uma porção rosqueada 220 de um membro de pressão 200, a ser aparafusada nas roscas 120 da junção de tubo 100, é formada na periferia externa do membro de pressão 200.

15 Uma quarta modalidade da invenção será descrita agora.

A figura 5 é uma vista em seção transversal que ilustra uma junção de tubo de materiais de tubulação para fusão elétrica de acordo com a quarta modalidade da invenção, antes da fusão elétrica com um tubo de plástico.

20 Nesta modalidade, um terminal elétrico não é fornecido nos próprios materiais de tubulação. Isto é, furos de terminal 130 são formados em uma junção de tubulação 100 de modo que os terminais elétricos de uma fonte de energia externa (não mostrada) sejam introduzidos nos furos de  
25 terminal 130 para fornecer corrente elétrica aos elementos de aquecimento anelares dispostos na periferia interna da junção de tubo 100.

Os terminais elétricos 400 e/ou os furos de terminal 130 podem ser dispostos em várias formas de acordo com o número  
30 de elementos de aquecimento. Além disso, no caso em que a corrente elétrica é fornecida para uma pluralidade de elementos de aquecimento, as várias disposições podem ser propostas de acordo com um circuito do elemento de aquecimento. Isto é, o circuito do elemento de aquecimento  
35 pode ter uma estrutura em série, ou uma estrutura paralela, ou uma estrutura em série e paralela.

Os terminais elétricos ou os furos de terminal podem ser fornecidos na junção de tubo ou no membro de pressão. Ocasionalmente, os terminais elétricos ou os furos de terminal podem ser fornecidos entre a junção de tubo e o membro de pressão ou entre o membro de pressão e o tubo de plástico.

Enquanto as modalidades exemplares precedentes forem descritas com a suposição que os elementos de aquecimento são diferentes daqueles das partes de fundição, os elementos de aquecimento podem também ser planejados para fundição.

Por exemplo, é possível aplicar a invenção de tal forma que os elementos de aquecimento sejam feitos de plástico condutor. Então, é possível usar o plástico condutor como elementos de aquecimento fornecendo corrente elétrica ao plástico condutor a fim derreter o próprio plástico condutor assim como as peças circunvizinhas do material plástico.

As figuras 6 e 7 ilustram materiais de tubulação respectivos da invenção, que são aplicados a uma válvula de fusão elétrica 10 (ver figura 6) e a uma caixa de distribuição 10 (ver figura 7).

A válvula de fusão elétrica 10 é fornecida em tubos para abrir/fechar o fluxo de fluido através dos tubos ou regular a vazão nos mesmos. Conseqüentemente, a válvula de fusão elétrica 10 tem duas ou mais junções de tubo 100, cada qual é conectada a um tubo de plástico 20. Não necessário dizer, na válvula 10, pelo menos as junções de tubo 100 devem ser feitas de plástico.

A caixa de distribuição de fusão elétrica 10 é usada para receber fluido introduzido através de uma junção de tubo de entrada e então, permitir que o fluido flua para fora através de uma pluralidade de junções de tubo de saída. A caixa de distribuição 10 é do tipo que é usado para o aquecimento, e tem uma junção de tubo de entrada para introduzir água de aquecimento a partir de, por exemplo, uma caldeira e uma pluralidade de junções de tubo de saída para alimentar a água de aquecimento para uma pluralidade de

dispositivos usando a água de aquecimento. Assim, a caixa de distribuição de fusão elétrica 10 é fornecida com pelo menos as duas junções de tubo 100, cada qual conectada com um tubo de plástico 20. Obviamente, na caixa de distribuição 100, 5 pelo menos as junções de tubo 100 devem ser feitas de plástico.

Nestas modalidades, as junções de tubo 100 podem ser conectadas com os tubos de plástico 20 adotando quaisquer das estruturas de conexão mostradas nas figuras 2 a 5.

10 Enquanto a presente invenção for descrita com referência às modalidades ilustrativas particulares e aos desenhos em anexo, não deve ser limitada à mesma, mas estará definida pelas reivindicações anexadas. Deve ser apreciado que aqueles versados na técnica podem substituir, mudar ou modificar as 15 modalidades em várias formas sem se afastar do escopo e do espírito da presente invenção.

#### **Aplicabilidade Industrial**

A presente invenção como apresentada acima pode ser aplicada aos vários tipos de materiais de tubulação de fusão 20 elétrica disponíveis para tubos de plástico tais como tubos de gás e tubos de água de torneira. Os materiais de tubulação incluem, por exemplo, um tubo conector, uma válvula e uma caixa de distribuição.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Materiais de tubulação de fusão elétrica **caracterizados** pelo fato de que compreendem:

5 uma junção de tubo feita de plástico a ser conectada com um tubo de plástico, a junção de tubo tendo roscas formadas em uma superfície periférica da mesma para aparafusar;

um elemento de aquecimento anelar disposto dentro da junção de tubo para gerar calor para a fusão elétrica; e

10 um membro de pressão que tem uma porção rosqueada para ser aparafusado nas roscas da junção de tubo e uma porção de pressão para mover-se para frente em resposta à rotação da porção rosqueada para pressionar o elemento de aquecimento anelar.

2. Materiais, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizados** pelo fato de que o elemento de aquecimento é feito de plástico condutor.

3. Materiais, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizados** pelo fato de que a junção de tubo ou o membro de pressão tem um terminal elétrico para fornecer energia elétrica ao elemento de aquecimento.

4. Materiais, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizados** pelo fato de que a junção de tubo ou o membro de pressão tem um furo de terminal para fornecer energia elétrica ao elemento de aquecimento.

25 5. Materiais, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizados** pelo fato de que adicionalmente compreendem um preenchedor de soldagem anelar disposto adjacente ao elemento de aquecimento anelar.

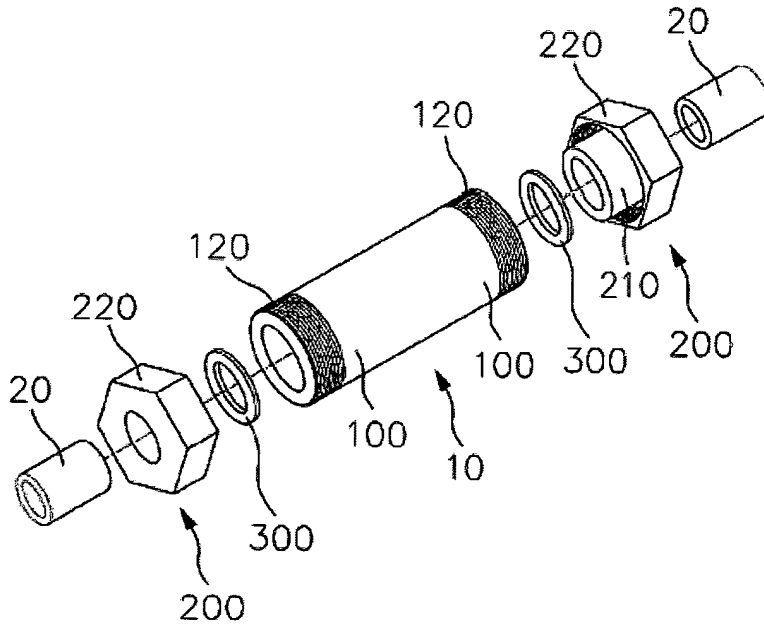
30 6. Materiais, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizados** pelo fato de que o preenchedor de soldagem anelar é disposto entre a porção de pressão e o elemento de aquecimento anelar.

35 7. Materiais, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizados** pelo fato de que o elemento de aquecimento anelar compreende uma pluralidade de elementos de aquecimento

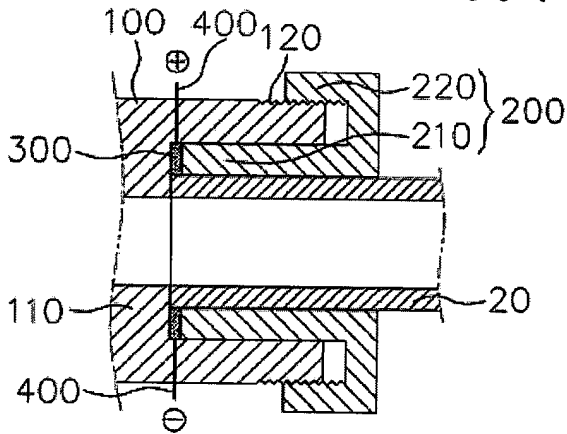
anelares, e o preenchedor de soldagem anelar é disposto entre os elementos de aquecimento anelares.

8. Materiais, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizados** pelo fato de que o elemento de aquecimento anelar e o preenchedor de soldagem anelar são integrados um com o outro.

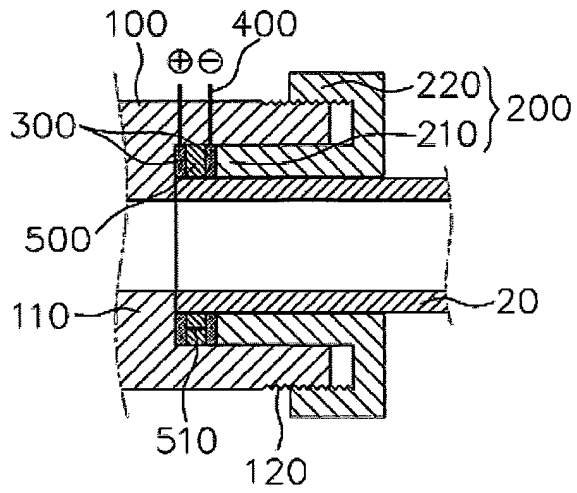
[Fig. 1]



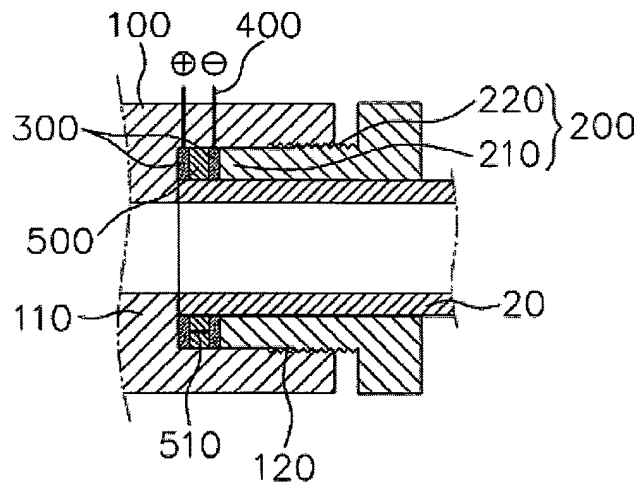
[Fig. 2]



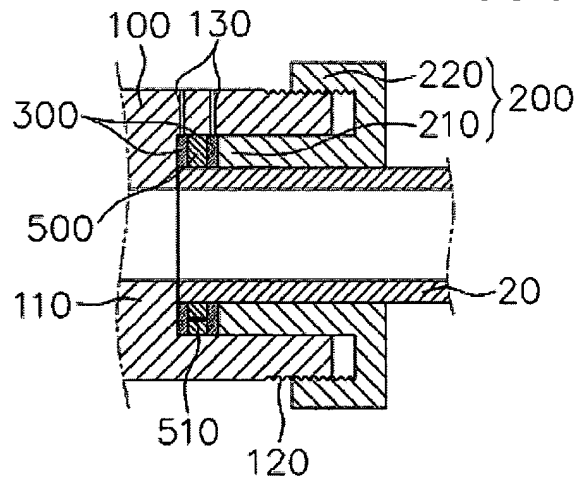
[Fig. 3]



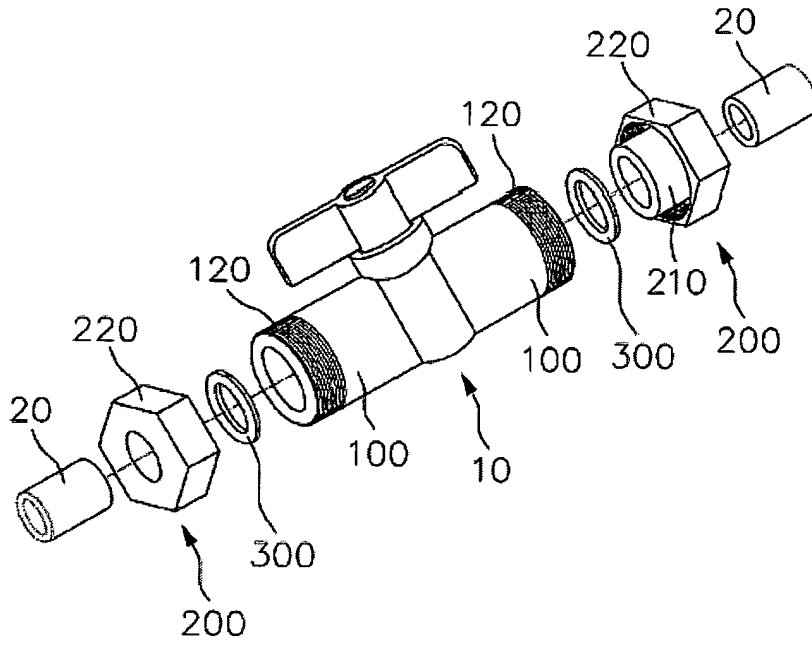
[Fig. 4]



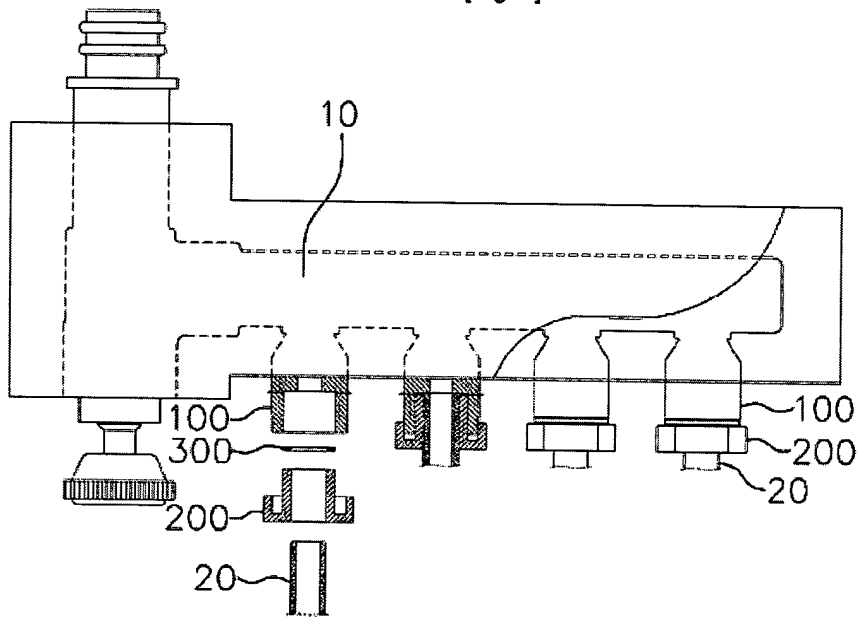
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



**MATERIAIS DE TUBULAÇÃO DE FUSÃO ELÉTRICA**

A presente invenção refere-se a materiais de tubulação de fusão elétrica que são adaptados para se ligar com os tubos de plástico por fusão elétrica. Os materiais de tubulação podem converter a rotação de um membro de pressão em movimento linear por meio de roscas para pressionar direta ou indiretamente um elemento de aquecimento fornecido na periferia interna de uma junção de tubo dos materiais de tubulação a fim de pressionar as partes de fundição aquecidas pelo elemento de aquecimento, produzindo, desse modo, a pressão necessária para a ligação por fusão assim como a eliminação de uma interface de impurezas, melhorando, desse modo, a eficiência da fusão.