



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) *Número de Publicação:* PT 100823 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 7)
F16L047/00 A

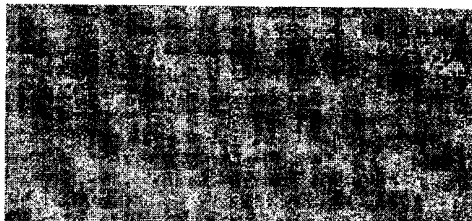
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1992.08.28	(73) <i>Titular(es):</i> WIRSBO PEX GMBH ERNEST-LEITZ-STRASSE 18 6056 HEUSENSTAMM DE
(30) <i>Prioridade:</i> 1991.08.31 EP 91114686	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1994.05.31	(72) <i>Inventor(es):</i> FRIEDRICH INGRAM DE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 02-Jan 2001.02.12	(74) <i>Mandatário(s):</i> PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, 94 1350 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA UNIÃO PARA CONDUTAS TUBULARES E UNIÃO PRODUZIDA POR ESSE PROCESSO

(57) *Resumo:*

PROCESSO; PRODUÇÃO; CONDUTAS; TUBULARES; PROCESSO;
POLIOLEFINA



Campo das Cebolas - 1100 LISBOA
 Telef.: 01 888 51 51 / 2 / 3
 Linha azul: 01 888 10 78 • Fax: 01 887 53 08 - 886 00 66
 E-mail: inpi @ mail. telepac. pt



INSTITUTO NACIONAL
 DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 MINISTÉRIO DA ECONOMIA

FOLHA DO RESUMO

PAT. INV. ☒		MOD. UTI. ☐		MOD. IND. ☐		DES. IND. ☐		TOP. SEMIC. ☐		CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL (51)
N.º 100.823 (11)		N.º Objectos ☐		N.º Desenhos ☐		DATA DO PEDIDO 28 / 8 / 92 (22)				
REQUERENTE (71) WIRSBO PEX GMBH, alemã, industrial e comercial, com sede em Ernst-Leitz-Strasse 18, 6056 Heusenstamm, República Federal Alemã (NOME E MORADA) CÓDIGO POSTAL										
INVENTOR(ES) / AUTOR(ES) (72) Friedrich Imgram, residente na República Federal Alemã										
REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE(S) (30)										
DATA DO PEDIDO			PAÍS DE ORIGEM			N.º DO PEDIDO				
31.08.1991			EP			91 114 686.8				
EPÍGRAFE (54) "PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA UNIÃO PARA CONDUTAS TUBULARES E UNIÃO PRODUZIDA POR ESSE PROCESSO"										
FIGURA (para interpretação do resumo) Figura. I 										
RESUMO (max. 150 palavras) (57) A invenção refere-se a uma união segundo a qual uma extremidade de um tubo feito de uma poliolefina é deformada por meio de um mandril expensor a frio, isto é, à temperatura ambiente. Após a remoção do mandril expensor, a extremidade expandida do tubo e o correspondente elemento de ligação ou a extremidade de um outro tubo são telescopicamente ajustados um ao outro. Nesse momento a extremidade do tubo feito de poliolefina sofre uma auto-reconversão e forma uma união firme e estanque com o elemento de ligação ou com a extremidade do outro tubo devido a um fenómeno de auto-reconversão.										

NÃO ESCREVER NAS ZONAS SOMBREADAS

DESCRIÇÃO

"PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA UNIÃO PARA CONDUTAS TUBULARES E UNIÃO PRODUZIDA POR ESSE PROCESSO"

A presente invenção refere-se a um método para a produção de uma união de condutas tubulares de tal modo que uma extremidade de um tubo feito de uma poliolefina é expandida e colocada sobre o elemento de ligação e refere-se também à união de condutas tubulares assim produzida.

De acordo com o método deste tipo publicado no pedido de Patente Alemã nº P 17442.1, produz-se esse tipo de união de condutas tubulares, por exemplo, por meio de uma camisa contráctil que une os elementos dos dois tubos que se pretende engatar. A camisa contráctil, pode ser feita, por exemplo de um material termoelástico tal como uma poliolefina reticulada. Essa contráctil é ligada aos elementos de ligação por um método em que a poliolefina reticulada, depois de ter sido aquecida a uma temperatura superior ao ponto de fusão dos cristalitos, pode ser deformada enquanto ainda está quente e empurrada com expansão sobre os elementos de ligação enquanto se mantém quente. Pelo mesmo processo, também é possível empurrar a extremidade do tubo feito de uma poliolefina reticulada sobre o elemento de



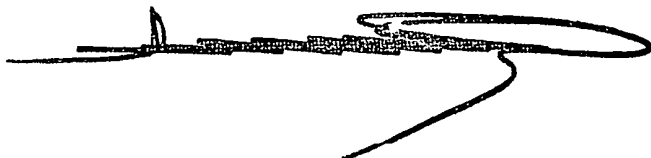
ligação, por exemplo, uma peça de secção em T.

A realização deste método na prática origina algumas dificuldades uma vez que a poliolefina reticulada deve ser aquecida a temperaturas relativamente elevadas, por exemplo, superiores a 135°C no caso do polietileno reticulado e a sua deformabilidade apenas é suficientemente fácil a esta temperatura. Em consequência, é evidente que as partes em questão são unidas umas às outras durante um período de tempo muito curto de modo a que não haja um arrefecimento abaixo do ponto de fusão dos cristalitos durante esse período de tempo.

Constitui objectivo da presente invenção proporcionar um método para produzir uma união de condutas tubulares do tipo inicialmente referido, permitindo esse método produzir uma união segura de condutas tubulares sob condições normais de temperatura, isto é, às temperaturas normais do ambiente. Constitui também um objectivo da presente invenção proporcionar uma união de condutas tubulares a qual possa ser produzida sob condições ambientais e constitua uma união vedante segura.

De acordo com a presente invenção e no que diz respeito ao método, esses objectivos são alcançados quando a extremidade do tubo que possui um diâmetro interno menor do que o diâmetro externo do elemento de ligação é reversivelmente expandida à temperatura ambiente com o auxílio de um mandril expensor até alcançar um diâmetro interno que é maior do que o diâmetro externo do elemento de ligação e após a remoção do mandril expensor ajusta-se telescopicamente a extremidade ainda expandida do tubo e a extremidade do elemento de ligação, ficando esse elemento de ligação e a extremidade do tubo firme e estanquamente interligados devido à auto-reconversão da extremidade do tubo reversivelmente expandida.

Relativamente à união de condutas tubulares, atinge-se o objectivo pelo facto de a união das condutas tubulares ser constituída por um elemento de ligação e por um tubo que possui uma extremidade expandida à temperatura ambiente, e a qual é auto-reconvertível à temperatura ambiente, ficando a extremidade do tubo firme e estanquamente ligada a uma porção



terminal do elemento de ligação, possuindo o tubo um diâmetro interno que é menor do que o diâmetro externo do elemento de ligação.

A presente invenção baseia-se no surpreendente reconhecimento do facto de as poliolefinas, em particular as de média densidade, de alta densidade ou reticuladas, possuírem uma deformabilidade suficientemente extensa e reversível mesmo a frio e num estado parcialmente cristalino, isto é, num estado no qual esse material não é aquecido acima do ponto de fusão dos cristalitos. Isto significa que a poliolefina pode ser deformada ou configurada sob acção de uma força mecânica e tomando em consideração que esse seu estado de deformada tende a reassumir a forma original. Após a aplicação de forças suficientemente intensas, por exemplo, por meio de um mandril expensor de construção convencional para expandir tubos, é consequentemente possível expandir de forma reversível as extremidades de tubos feitos de poliolefinas. Sob as condições prevalecentes à temperatura ambiente, a auto-reconversão para o estado original, isto é, a reconstituição da largura original de tubo, desenvolve-se a uma velocidade relativamente fraca de tal modo que o mandril expensor pode ser removido da extremidade expandida do tubo permitindo que o tubo ainda expandido seja ajustado telescopicamente sobre a respectiva extremidade desejada do componente que se pretende engatar. Por outro lado, a velocidade de auto-reconversão é suficientemente elevada de modo a que não surjam períodos de espera indesejados.

Quando comparadas com outros materiais as poliolefinas possuem a vantagem de a expansão que continua a existir ainda após a união do elemento de ligação não originar roturas devidas à tensão.

Em consequência o método da presente invenção proporciona uma possibilidade particularmente vantajosa de unir tubos feitos de poliolefinas, especialmente no caso dos tubos feitos de poliolefinas de média densidade, alta densidade ou reticuladas, com um elemento desejado de ligação sem dispendio de energia térmica. Ao executar-se este método obtém-se uma ligação



particularmente firme e estanque, especialmente estanque aos gases devido à auto-reconversão da extremidade expandida do tubo. Durante essa auto-reconversão a poliolefina adapta-se às estruturas superficiais eventualmente existentes no elemento de ligação. Como exemplos dessas estruturas superficiais que aumentam a força de união refere-se os rebordos, as estrias, os sulcos ou as serrilhas os quais podem ser unidos pela poliolefina reconvertida.

Em conjunto com o método anteriormente descrito é possível ainda fixar melhor as uniões das condutas tubulares produzidas, se necessário. Este objectivo é conseguido utilizando braçadeiras para tubos de tipo convencional. No entanto também é possível aplicar um anel de aperto à extremidade do tubo que é feito de uma poliolefina. No caso de esse anel de aperto ser também feito de um material reversivelmente deformável, então é possível aplicar o anel de aperto à extremidade do tubo desde o início do processo. Contudo, também é possível empurrar o anel de aperto que seja feito de um material tal como por exemplo um metal que não seja deformável ou que seja fracamente deformável, sobre a extremidade do tubo do lado da união da conduta tubular recorrendo a meios hidráulicos conhecidos, depois de ter sido produzida a união da conduta tubular.

Alguns aspectos exemplificativos das uniões de condutas tubulares produzidos de acordo com o método da presente invenção encontram-se ilustrados nos desenhos anexos os quais serão explicados e descritos seguidamente com pormenor tomando como referência os números indicados. Deste modo temos:

A figura 1 representa uma secção de uma união de condutas tubulares produzida a partir de um elemento de ligação e de uma extremidade de um tubo que lhe é aplicada de acordo com o método da presente invenção;

A figura 2 representa uma secção de uma união de uma conduta tubular do tipo representado na figura 1 e possuindo um anel de aperto;

A figura 3 representa uma secção da união da conduta tubular da presente invenção formado entre duas extremidades de



tubo.

Na secção representada na figura 1 é reconhecível um elemento de ligação 1 o qual pode constituir, por exemplo, uma peça linear de um tubo, um tubo em cotovelo ou qualquer elemento de união para ligar dois tubos podendo no entanto ser também um elemento para uma ligação tripla tal como uma peça em T. Este elemento de ligação 1 é feito de um material tal como um metal, vidro, cerâmica, plástico ou qualquer outro material seleccionado com o objectivo de satisfazer o fim em vista. Em cada local de junção o elemento 1 de ligação está dotado de uma estrutura superficial para aumentar a força de união. Na variante exemplificativa ilustrada essa estrutura superficial é formada por uma porção 2 de extremidade engrossada que se torna mais afilada no sentido da extremidade. Em vez disso, essa estrutura podia estar dotada de um ou vários rebordos, estrias ou sulcos ou ainda serrilhas ou formações de tipo idêntico.

A ilustração da figura 1 mostra um tubo 3 feito de uma poliolefina, de preferência feito de uma poliolefina de média densidade ou de alta densidade e particularmente feito de uma olefina reticulada. O diâmetro interno do tubo 3 é menor do que o diâmetro externo do elemento 1 de ligação; conforme se ilustra, o diâmetro interno pode ser praticamente igual ao diâmetro interno do elemento 1 de ligação pelo que é possível evitar a formação de uma resistência ao fluxo devida à formação de regiões de constrição ou à existência de depósitos formados nas regiões de constrição afectando o meio que flui através do elemento 1 de ligação e do tubo 3. Para se produzir a união tubular, a extremidade do tubo 4 é expandida à temperatura ambiente utilizando, por exemplo, um mandril expensor convencional o qual exerce a sua acção até que o diâmetro interno da extremidade do tubo 4 seja pelo menos tão larga como o diâmetro externo do elemento 1 de ligação na área da porção 2 da extremidade engrossada. Depois de ter sido empurrado para além da porção 2 da extremidade engrossada, a extremidade do tubo 4 sofre uma auto-reconversão até às suas dimensões originais. Em consequência, a extremidade do tubo 4, tal como se ilustra, adapta-se ao perfil externo do elemento 1 de ligação. Uma vez que a extremidade



do tubo 4 originalmente possuía um diâmetro interno que era menor do que o diâmetro externo do elemento 1 de ligação, essa extremidade do tubo 4 ajusta-se de modo estanque ao longo do seu comprimento à porção 2 terminal elemento 1 de ligação. Em consequência forma-se na extremidade uma área relativamente grande onde existe uma união bastante estanque entre a extremidade do tubo 4 e o elemento 1 de ligação.

A figura 2 representa outra variante da união de condutas tubulares referida antes e os correspondentes elementos representados nessa figura estão identificados pelos mesmos números de referência. De acordo com esta variante existe um anel de aperto 5 que constitui um meio de fixação adicional para produzir uma união estanque entre a extremidade do tubo 4 e o elemento 1 de ligação. Este anel de aperto 5 é feito preferencialmente do mesmo material do tubo 3. Na variante exemplificativa ilustrada, o tubo 3 tal como anel de aperto 5 são feitos de polietileno reticulado. O diâmetro interno do anel de aperto 5 adapta-se perfeitamente ao diâmetro externo do tubo 3 e é empurrado sobre a extremidade do tubo 4 antes de se efectuar a união da conduta tubular. Durante a subsequente operação de expansão o anel de aperto 5 é temporariamente expandido conjuntamente com a extremidade do tubo 4 de tal modo que a extremidade expandida do tubo 4 é colocada sobre a porção terminal 2 do elemento 1 de ligação conjuntamente com o anel de aperto 5 aplicado. A subsequente auto-reconversão origina então uma união estanque entre a extremidade do tubo 4 e a porção terminal 2 do elemento 1 de ligação conforme se descreve antes, salientando-se que o anel de aperto 5 também se contrai e consequentemente aperta melhor a extremidade do tubo 4 contra a porção terminal 2 na área do anel de aperto 5.

A figura 3 representa uma união de condutas tubulares formada entre duas extremidades de tubo. Os dois tubos podem ser feitos do mesmo material ou de materiais diferentes; de preferência esses tubos são feitos de uma poliolefina reticulada e servem como tubos condutores para meios corrosivos. Como exemplo refere-se as águas residuais de origem industrial e eventualmente de origem doméstica que exigem tubos feitos de



materiais especialmente resistentes à corrosão, tendo sido demonstrado na prática que os tubos feitos de poliolefina reticulada são particularmente adequados para o efeito.

De acordo com a variante exemplificativa ilustrada os dois tubos possuem os mesmos diâmetros internos e externo. Todavia este facto não é significativo uma vez que a mesma união de condutas tubulares pode ser produzida também entre tubos de diâmetro diferentes, se desejado, desde que as diferenças entre os diâmetros internos não originem depósitos e uma resistência ao fluxo indesejada. Um primeiro tubo 10 possui uma primeira extremidade 11 de tubo; um segundo tubo 12 possui uma segunda extremidade 13 de tubo. Faz-se observar que o diâmetro interno da segunda extremidade 13 de tubo é expandido e esta segunda extremidade 13 de tubo expandida é empurrada sobre a primeira extremidade 11 de tubo do primeiro tubo 10. Esta expansão é utilizada realizando, por exemplo, uma mandril expensor convencional à temperatura ambiente, tal como descrito nas variantes exemplificativas anteriores, e vai sofrer uma auto-reconversão conforme já descrito pelo que a extremidade 13 do tubo expandido tende a reassumir a sua configuração original. O ajustamento estanque de grande área entre as duas extremidades do tubo 11 e 13 proporciona, também no caso presente, uma união estanque de condutas tubulares a qual, devido à resistência do material à corrosão contra as águas residuais anteriormente referidas, não permitirá fugas mesmo após um longo período de utilização.

Ainda no caso presente, tal como na variante exemplificativa ilustrada na figura 2, é possível proporcionar uma melhor fixação para essa união por meio de um anel de aperto; contudo, faz-se observar que em tal caso não é produzida nenhuma deformação indesejada da primeira extremidade 11 do tubo sob as condições de pressão exercidas por esse anel de aperto. Essa deformação pode constituir uma resistência ao fluxo das águas residuais que passam pela conduta ou pode originar a formação de depósitos, a partir das águas residuais, na região da área de junção. Em vez de um anel de aperto é possível utilizar eventualmente um agente de união, se desejado, para conferir melhor fixação da área de junção.

Em consequência os tubos que são feitos de poliolefinas reticuladas também são utilizados por essa razão na tecnologia das águas residuais uma vez que por este processo é possível realizar facilmente uniões seguras e auto-vedantes entre dois tubos lisos. Além disso obtém-se uma outra vantagem que consiste no facto de os tubos 10 e 13, os quais são produzidos por um processo em contínuo, também poderem ser colocados ou acamados como tubos contínuos sem que seja necessário utilizar tubos em cotovelo específicos ou outros componentes de união com o objectivo de colocar ou acamar os tubos de acordo com uma configuração ou percursos predeterminado. Desta forma, as uniões entre tubos apenas devem ser realizadas nos locais de entrada e saída.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fabricar uma união contráctil constituída por uma extremidade (4) de um tubo (3) de poliolefina reticulada e de um elemento de ligação (1) dotado de uma estrutura superficial, segundo o qual a extremidade (4) do tubo (3) feito de poliolefina reticulada possui um diâmetro interior que é menor do que o diâmetro exterior do elemento de ligação (1) e em que essa extremidade do tubo é expandida à temperatura ambiente mediante a utilização de um mandril de expansão até atingir-se um diâmetro interior maior do que o diâmetro exterior do elemento de ligação (1), e em que a extremidade (4) do tubo (3), ainda alargada, e o elemento de ligação (1) são encaixados um no outro, após a remoção do mandril de expansão, sendo finalmente ligados entre si pela

~~SECRET~~

contração da extremidade (4) do tubo, caracterizado por a extremidade (4) do tubo estar dotada de um anel tensor (5) que é feito de um material que é expansível e autorreconvertível à temperatura ambiente, e por a extremidade (4) do tubo, que é expandida de forma reversível conjuntamente com o anel tensor (5) à temperatura ambiente, se contrair firme e estan-quemente sobre o elemento de ligação (1) à temperatura ambiente, conjuntamente com o anel tensor (5) devido à autorreconversão.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o anel tensor (5) ser feito de uma poliolefina reticulada.
3. Método de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por a extremidade expandida (4) do tubo se contrair a quente sobre uma parte (2) da extremidade do elemento de ligação (1), possuindo essa parte da extremidade uma estrutura superficial saliente distribuída por todo o seu perímetro circular exterior.
4. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por a estrutura superficial ser formada por uma parte (2) da extremidade reforçada que é afilada no sentido da extremidade.
5. União de conduta de tubos sob a forma de uma união contráctil constituída por um elemento de ligação (1) que possui uma estrutura superficial e por uma extremidade (4) de um tubo (3) feito de uma poliolefina reticulada e que possui um diâmetro interior que é menor do que o diâmetro exterior do elemento de ligação (1), em que a extremidade (4) do tubo (3) foi expandida à temperatura ambiente e aplicada ao elemento de ligação (1) por contração, caracterizada por a extremidade (4) do tubo estar dotada de um anel tensor (5) feito de um material que é expansível e também

autorreconvertível à temperatura ambiente, e por a extremidade (4) do tubo, que é feito de uma poliolefina reticulada e que havia sido expandido de forma reversível conjuntamente com o anel tensor (5), estar firme e estanquemente contraído sobre o elemento de ligação (1) conjuntamente com o anel tensor (5) devido à autorreconversão à temperatura ambiente.

6. União de conduta de tubos de acordo com a reivindicação 5, caracterizada por o anel tensor (5) e o tubo (3) serem feitos do mesmo material.
7. União de conduta de tubos de acordo com uma qualquer das reivindicações 5 ou 6, caracterizada por a estrutura superficial ser formada numa parte (2) da extremidade do elemento de ligação (1) e ficar saliente ao longo de todo o seu perímetro circular exterior.
8. União de conduta de tubos de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por a estrutura superficial ser formada por uma parte (2) da extremidade reforçada que é afilada no sentido da extremidade.
9. União de conduta de tubos sob a forma de uma união contráctil constituída por uma primeira extremidade (11) de um primeiro tubo (10) feito de uma poliolefina reticulada e por uma segunda extremidade (13) de um segundo tubo (12) feito de uma poliolefina reticulada e que possui um diâmetro interior que é menor do que o diâmetro exterior da primeira extremidade (11) do tubo, em que a segunda extremidade (13) do tubo, que foi expandida à temperatura ambiente, é ligada à primeira extremidade (11) do tubo por contracção, caracterizada por a segunda extremidade (13) do tubo estar dotada de um anel tensor feito de um material que é expansível e também autorreconvertível à temperatura ambiente, e a segunda extremidade (13) do tubo, que havia sido alargada de forma

reversível conjuntamente com o anel tensor, se contrair firme e estanquemente sobre a primeira extremidade (11) do tubo conjuntamente com o anel tensor devido à autorreconversão à temperatura ambiente.

10. União de conduta de tubos de acordo com a reivindicação 9, caracterizada por o anel tensor (5) e o segundo tubo (12) serem feitos do mesmo material.
11. União de conduta de tubos de acordo com uma qualquer das reivindicações 9 ou 10, caracterizada por o primeiro tubo e o segundo tubo (11, 12) serem produzidos como tubos não estruturados.

A requerente reivindica a prioridade do pedido de patente europeia apresentado em 31 de Agosto de 1991, sob o n.º. 91 114 686.8.

Lisboa, 28 de Agosto de 1992

AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



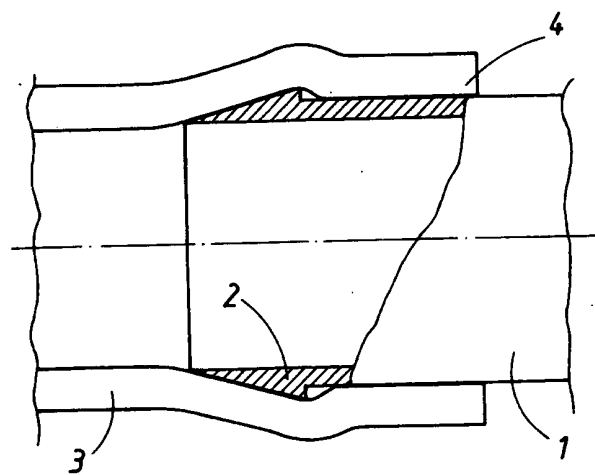


FIG.1

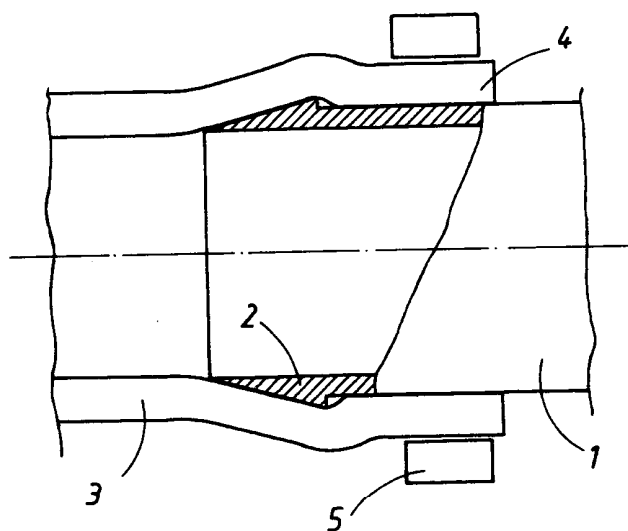


FIG.2

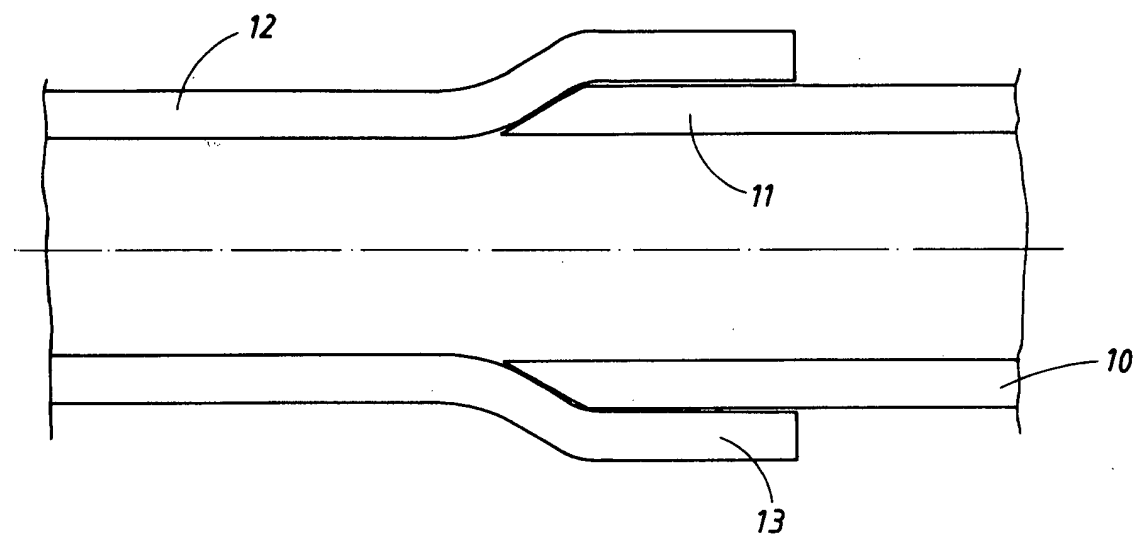


FIG.3

