



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

(11) (21) **PI 0208525-9 A**

(22) Data de Depósito: 11/10/2002  
(43) Data de Publicação: 10/08/2004  
(RPI 1753)



(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F16L 59/10



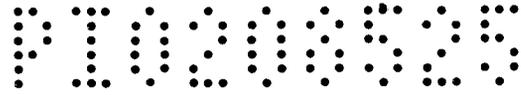
(54) Título: **DUTOS E ACESSÓRIOS EM AÇO CARBONO E/OU OUTRAS LIGAS METÁLICAS E/OU OUTROS MATERIAIS DE QUAISQUER NATUREZAS COM REVESTIMENTO INTERNO COAXIAL, ANTICORROSIVO E OU ANTIABRASIVO E OU ANTIINCRUSTANTE, USADOS EM TRANSPORTE DE FLUIDOS DE QUAISQUER NATUREZAS, COM POLÍMEROS VARIADOS ADEQUADOS ÀS CONDIÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE USO**

(71) Depositante(s): Universidade Federal de Pernambuco (BR/PE)

(72) Inventor(es): Antonio Carlos Duarte Coêlho, Emanuel Monteiro da Silva Júnior, Thibério Pinho Costa Souza

(57) Resumo: "DUTOS E ACESSÓRIOS EM AÇO CARBONO E/OU OUTRAS LIGAS METÁLICAS E/OU OUTROS MATERIAIS DE QUAISQUER NATUREZAS COM REVESTIMENTO INTERNO, COAXIAL, ANTICORROSIVO E OU ANTIABRASIVO E OU ANTIINCRUSTANTE, USADOS EM TRANSPORTE DE FLUIDOS DE QUAISQUER NATUREZAS, COM POLÍMEROS VARIADOS ADEQUADOS ÀS CONDIÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE USO". A presente patente de invenção tem por objetivo um sistema de dutos e acessórios em aço carbono e/ou outras ligas metálicas e/ou outros materiais de quaisquer naturezas com revestimento interno, coaxial, anticorrosivo e ou antiabrasivo e ou antiincrustante, com polímeros variados adequados às condições físico-químicas usados em transporte de fluidos de quaisquer naturezas, bem como seus subprodutos e ou seus derivados, com o intuito de aumentar a confiabilidade operacional dos dutos, aumentar a vida útil de malha de dutos a serem instalados ou a serem substituídos; aumentar a capacidade operacional; minimizar os riscos de vazamentos, minimizar os custos operacionais e de investimentos; reduzir o tempo de reparo; reduzir o impacto de vazamentos no ambiente.

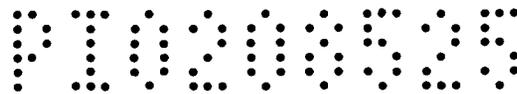




**“Dutos e acessórios em aço carbono e/ou outras ligas metálicas e/ou outros materiais de quaisquer naturezas com revestimento interno, coaxial, anticorrosivo e ou antiabrasivo e ou antiincrustante, usados em transporte de fluidos de quaisquer naturezas, com polímeros variados adequados às condições físico-químicas de uso”**

A presente patente de invenção tem por objetivo um sistema de dutos e acessórios em aço carbono e/ou outras ligas metálicas e/ou outros materiais de quaisquer naturezas com revestimento interno, coaxial, anticorrosivo e ou antiabrasivo e ou antiincrustante, usados em transporte de fluidos de quaisquer naturezas, com polímeros de variados tipos de resina para se ajustarem às diversas condições físico-químicas de transporte dos produtos mencionados, bem como seus subprodutos e ou seus derivados, com o intuito de aumentar a confiabilidade operacional dos dutos, aumentar a vida útil de malha de dutos a serem instalados ou a serem substituídos; aumentar a capacidade operacional; minimizar os riscos de vazamentos, minimizar os custos operacionais e de investimentos; reduzir o tempo de reparo; reduzir o impacto de vazamentos no ambiente.

Os métodos ou técnicas utilizados para conservação dos dutos consistem basicamente na proteção externa deles, que sofrem grandes danos por conta das intempéries, mesmo quando eles se encontram no subsolo. Existe ainda a possibilidade de se proteger a superfície interna, recobrando-a com uma película de tinta protetora ou deposição de materiais, como cerâmicas. Todavia, estas duas técnicas não apresentam a versatilidade de se poder usar as inúmeras resinas



poliméricas e usufruir suas propriedades de resistência anticorrosiva e ou antiabrasiva e ou antiincrustante, ajustando-as às diversas condições físico-químicas de transporte dos produtos mencionados.

Quanto à limpeza das superfícies externas dos tubos, pode-se dizer, que elas são razoavelmente simples e de fácil controle e observação. Mas, o mesmo não se pode afirmar quando os problemas de corrosão e ou abrasão e ou incrustação ocorrem na superfície interna dos dutos. A dificuldade reside no fato de que a corrosão e ou abrasão e ou incrustação provocam a diminuição da luz e ou da resistência mecânica do duto. Sua limpeza, neste caso, torna-se bastante dispendiosa financeiramente, sem contar o tempo de ociosidade da tubulação durante a operação.

A técnica que consiste na pintura ou deposição de materiais na superfície interna do cano não traz confiança, uma vez que não se pode ter a certeza de que toda a superfície interna foi realmente coberta pela tinta ou deposição cerâmica. O menor traço de superfície interna não coberta é o suficiente para iniciar o processo de corrosão e ou abrasão e ou incrustação, danificando a tubulação, podendo chegar até a sua inutilização.

Há ainda a opção de utilizar dutos de aços especiais (inox), que são muito mais caros do que os tubos de aço carbono.

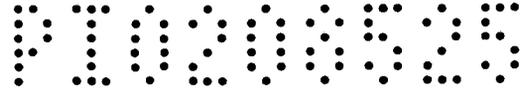
Esses são os principais problemas das indústrias, principalmente de petróleo e petroquímica, que possuem fluidos como água, sais, ácidos, gases e materiais abrasivos, notadamente sílica que multiplicam a necessidade de proteção interna das tubulações.

Tendo em vista os problemas apresentados e, com o propósito



de superá-los, é proposto o sistema de dutos e acessórios em aço carbono e/ou outras ligas metálicas e/ou outros materiais de quaisquer naturezas com revestimento interno, coaxial, anticorrosivo e ou antiabrasivo e ou antiincrustante, usados em transporte de fluidos de  
5 quaisquer naturezas, com polímeros de variados tipos de resina para se ajustarem às diversas condições físico-químicas de transporte dos produtos mencionados, que consiste basicamente na introdução de uma mangueira ou cano de produto polimérico resistente às condições de trabalho das tubulações, e que não seja degradada pelos produtos e  
10 pelas condições físico-químicas com as quais terá contato. Este revestimento interno pode ser aplicado em tubos metálicos de quaisquer tipos e/ou outras ligas metálicas e/ou outros materiais de quaisquer naturezas.

Obviamente, essa mangueira ou cano internos poderão ser de  
15 polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), poliestireno de alto impacto (HIPS), copoliestireno-acrilonitrila (SAN), copoliacrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), copolietileno-acetato de vinila (EVA), policloreto de vinila (PVC), poliacetato de vinila (PVAC), poliacrilonitrila (PAN), policloreto de vinilideno (PVDC),  
20 polimetacrilato de metila (PMMA), resina epoxídica (ER), resina de fenol-formaldeído (PR), resina de uréia-formaldeído (UR), resina de melamina-formaldeído (MR), poliuretano (PU), polietileno de altíssimo peso molecular (UHMWPE), polióxido de metileno (POM), politereftalato de etileno (PET), politereftalato de butileno (PBT),  
25 policarbonato (PC), poliamida alifática (PA), polióxido de fenileno (PPO), polifluoreto de viilideno (PVDF), politetraflúor-etileno



(PTFE), poliarilatos (PAR), poliésteres líquido-cristalinos (LCP), poliamidas aromáticas (PA), poli-imidas (PI), poliamida-imida (PAI), poliéter-imida (PEI), poliéter-cetona (PEK), poliéter-éter-cetona (PEEK), poliéter-sulfona (PES), poliaril-sulfona (PAS), polisulfeto de fenileno (PPS), plásticos vegetais, plásticos baseados em polihidroxicanoatos (PHAs) ou misturas desses e outros polímeros ou materiais, de acordo com o perfil que melhor se ajustar às características e condições físico-químicas de transporte dos produtos mencionados.

10           Esse revestimento interno, mangueira ou cano deve ser capaz de recobrir toda a superfície interna da tubulação e, sendo assim, ela deve se ajustar às várias peças de tubulações como, por exemplo, curvas de 90° de raio curto e raio longo, curvas de 45°, “tês” normais, cruzetas, “tês” de 45°, “tês” de redução, conexões de redução, curvas de 15   redução de 90° de raio longo e de raio curto, curvas de 180° de raio longo e de raio curto, reduções concêntricas e excêntricas, virolas para flanges, curvas de 90° com ponta e bolsa, curvas de 90° com duas 20   bolsas, curvas de 45° com ponta e bolsa, curvas de 45° com duas bolsas, curvas de 22°30’ com ponta e bolsa, curvas de 22°30’ com duas bolsas, curvas de 11°15’ com ponta e bolsa, curvas de 11°15’ com duas bolsas, reduções com duas bolsas, “tês” com ponta e bolsas, cruzetas com ponta e bolsas, válvulas de retenção rosqueada, válvulas de retenção para solda de topo, válvulas de retenção flangeada, válvulas de gaveta tipo oval com extremidade de bolsas, válvulas de 25   gaveta tipo oval com flanges, válvulas de gaveta tipo chato com extremidade de bolsas, válvulas de gaveta tipo chato com flanges.



Para não interferir na vazão dos dutos, a mangueira ou cano deve ser fabricado com a menor espessura possível, evitando ao máximo a diminuição da luz do duto e com um diâmetro um pouco menor do que o diâmetro da tubulação, concedendo uma folga para possibilitar sua entrada no duto. O revestimento interno será feito, então, introduzindo-se uma grande secção da mangueira ou do cano polimérico por dentro da tubulação. Os segmentos retos dos dutos ou outras duas peças quaisquer seriam unidos por flanges (fig-1 e fig-4), braçadeiras, roscas ou outro sistema de união e suas juntas de vedação (fig-2) seriam do mesmo material da mangueira ou do cano internos (fig-3). No caso da união de dois segmentos retos de mangueira ou de cano (fig-3), seria usado um anel de junção (fig-2), também do mesmo material daqueles.

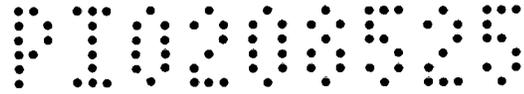
No caso de peças como as que foram supracitadas ou como a representada na fig-5, haverá também peças de mangueira ou cano pré-fabricadas nos mesmos moldes das conexões da tubulação, sempre deixando uma folga útil para a entrada do revestimento na tubulação e utilizando junta de vedação de mesmo material da mangueira ou do cano. Peças desse tipo da tubulação seriam formadas por duas bandas unidas longitudinalmente de forma a acomodar perfeitamente a secção de mangueira ou cano, como representado na fig-6.

O revestimento interno das tubulações feito desse modo, diminui a perda de carga nos dutos, uma vez que o produto transportado não terá contato com a tubulação e sim com o material polimérico da mangueira ou cano. Por isso é tão importante a escolha do material polimérico que constituirá a mangueira ou cano internos, uma vez que

# PIPOSES

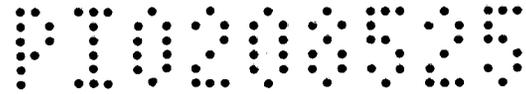
ele não poderá sofrer nenhum tipo de reação com o produto com o qual terá contato. Os problemas com corrosão e ou abrasão e ou incrustação também não mais existirão e não mais será preciso fazer a limpeza dos dutos, reduzindo o risco de vazamentos, os custos operacionais e de investimento, reduzindo o impacto de vazamento no meio ambiente e o tempo de reparo. Se por um lado haverá redução do diâmetro interno, acarretando aumento de pressão ou redução da vazão máxima, por outro lado, os inconvenientes da corrosão e ou incrustação e ou abrasão serão eliminados.

10           Logicamente, esse revestimento de mangueira ou cano pode ser obtido em diversos diâmetros e com diversas misturas poliméricas ou materiais, de acordo com o perfil que melhor se ajustar às características e condições físico-químicas de transporte dos produtos mencionados para ser aplicado nas mais diversas atividades humanas.



## REIVINDICAÇÃO

1) **“Dutos e acessórios em aço carbono e/ou outras ligas metálicas e/ou outros materiais de quaisquer naturezas com revestimento interno, coaxial, anticorrosivo e ou antiabrasivo e ou antiincrustante, usados em transporte de fluidos de quaisquer naturezas, com polímeros variados adequados às condições físico-químicas de uso”** compreendido por dutos de material polimérico resistente ao produto com o qual terá contato e de diversas medidas e diâmetros, caracterizado pelo fato de que poderá ser fabricado a partir de polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), poliestireno de alto impacto (HIPS), copoliestireno-acrilonitrila (SAN), copoliacrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), copolietileno-acetato de vinila (EVA), policloreto de vinila (PVC), poliacetato de vinila (PVAC), poliacrilonitrila (PAN), policloreto de vinilideno (PVDC), polimetacrilato de metila (PMMA), resina epoxídica (ER), resina de fenol-formaldeído (PR), resina de uréia-formaldeído (UR), resina de melamina-formaldeído (MR), poliuretano (PU), polietileno de altíssimo peso molecular (UHMWPE), polióxido de metileno (POM), politereftalato de etileno (PET), politereftalato de butileno (PBT), policarbonato (PC), poliamida alifática (PA), polióxido de fenileno (PPO), polifluoreto de viilideno (PVDF), politetraflúor-etileno (PTFE), poliarilatos (PAR), poliésteres líquido-cristalinos (LCP), poliamidas aromáticas (PA), poli-



imidaz (PI), poliamida-imida (PAI), poliéter-imida (PEI), poliéter-cetona (PEK), poliéter-éter-cetona (PEEK), poliéter-sulfona (PES), poliaril-sulfona (PAS), polisulfeto de fenileno (PPS), plásticos vegetais, plásticos baseados em polihidroxicanoatos (PHAs) ou misturas desses e outros polímeros ou materiais.

2) Capacidade de recobrir as superfícies internas da tubulação, bem como, peças como, por exemplo, curvas de 90° de raio curto e raio longo, curvas de 45°, “tês” normais, cruzetas, “tês” de 45°, “tês” de redução, conexões de redução, curvas de redução de 90° de raio longo e de raio curto, curvas de 180° de raio longo e de raio curto, reduções concêntricas e excêntricas, virolas para flanges, curvas de 90° com ponta e bolsa, curvas de 90° com duas bolsas, curvas de 45° com ponta e bolsa, curvas de 45° com duas bolsas, curvas de 22°30’ com ponta e bolsa, curvas de 22°30’ com duas bolsas, curvas de 11°15’ com ponta e bolsa, curvas de 11°15’ com duas bolsas, reduções com duas bolsas, “tês” com ponta e bolsas, cruzetas com ponta e bolsas, válvulas de retenção rosqueada, válvulas de retenção para solda de topo, válvulas de retenção flangeadas, válvulas de gaveta tipo oval com extremidade de bolsas, válvulas de gaveta tipo oval com flanges, válvulas de gaveta tipo chato com extremidade de bolsas, válvulas de gaveta tipo chato com flanges.

DESENHOS

Fig-1

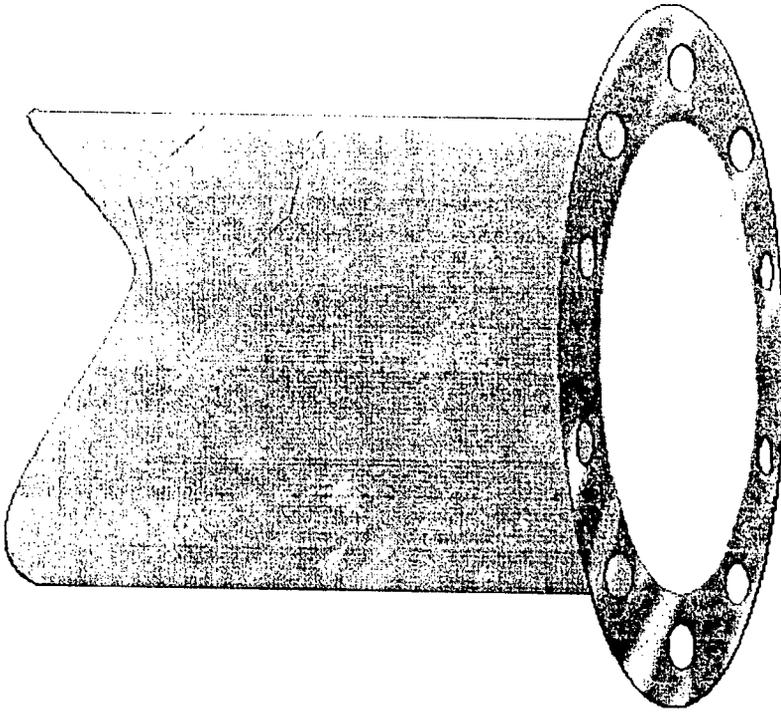


Fig-2

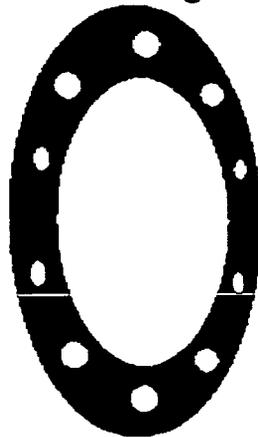


Fig-3

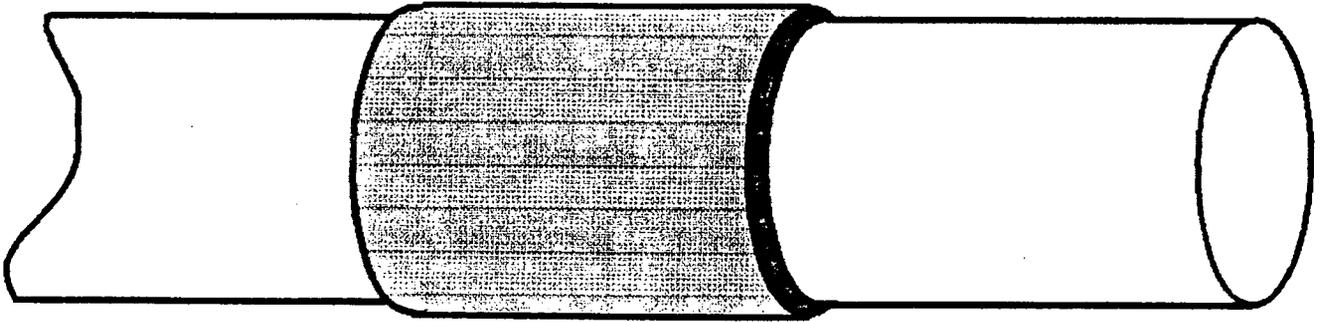
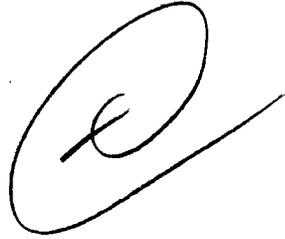


Fig-4

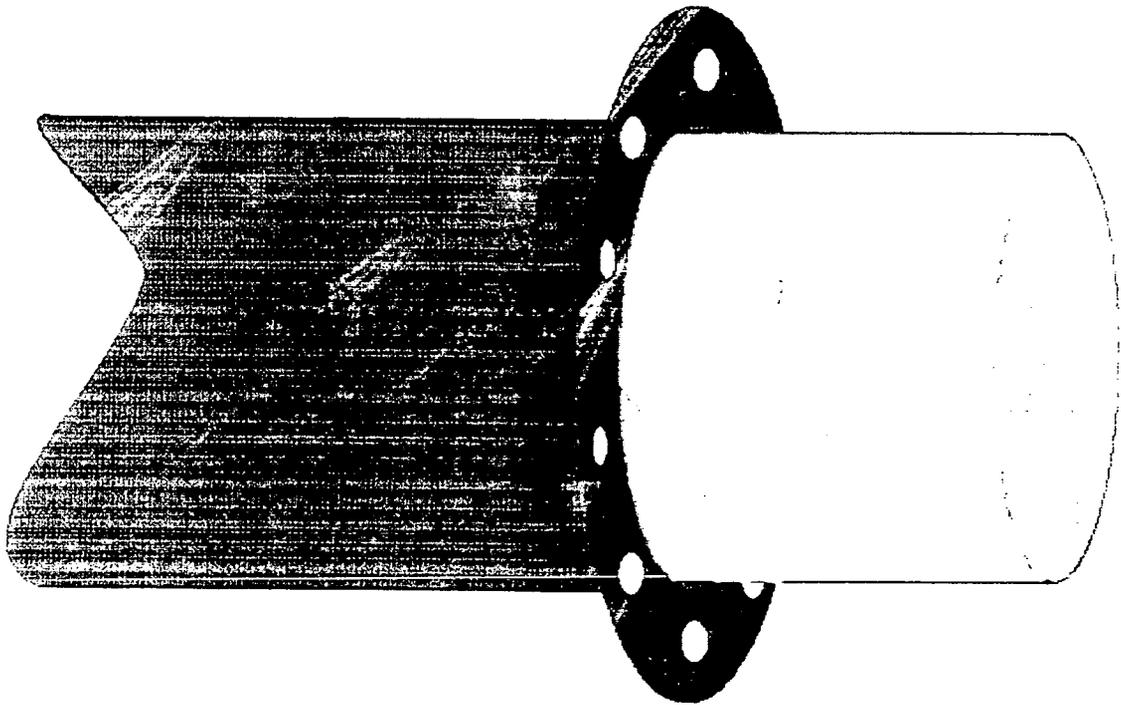


Fig-5

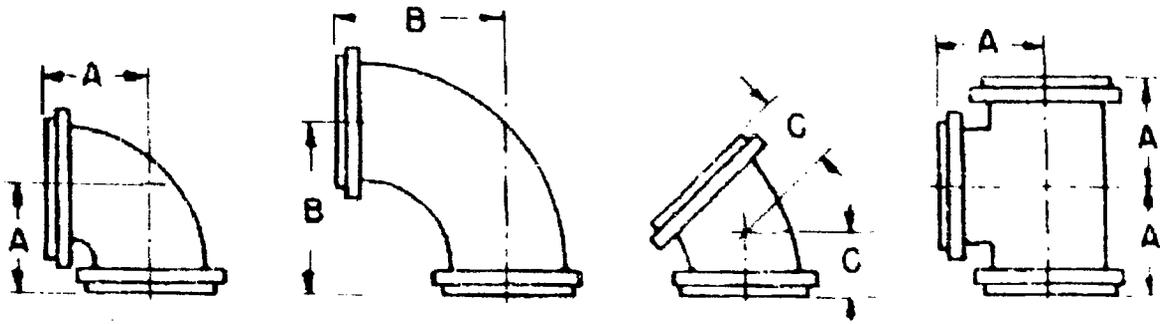


Fig-6

