

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

(21) **PI0703202-1 A2**



* B R P I 0 7 0 3 2 0 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 14/09/2007
(43) Data da Publicação: 28/04/2009
(RPI 1999)

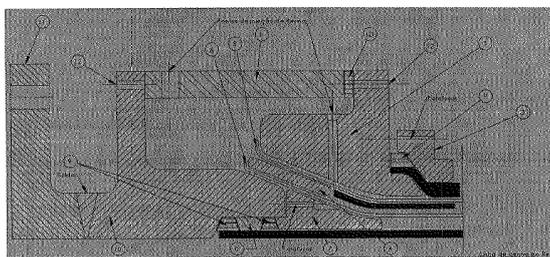
(51) *Int.Cl.:*
F16L 33/00 (2009.01)

(54) Título: **TERMINAL DE RISER FLEXÍVEL COM
FIXAÇÃO CÔNICA**

(73) Titular(es): Universidade Federal do Rio Grande do Sul -
UFRGS.

(72) Inventor(es): ANTONIO FERNANDO BURKERT BUENO,
FABIANO MATTEI, FLÁVIO GALDINO XAVIER, GABRIEL
ALEJANDRO TARNOWSKI, RUBEM MANOEL DE BRAGA, TELMO
ROBERTO STROHAECKER

(57) Resumo: TERMINAL DE RISER FLEXÍVEL COM FIXAÇÃO CÔNICA. A presente invenção proporciona um terminal de riser flexível com o emprego de dois cones para fixação das tiras de tração que fazem parte dos risers. Particularmente, o presente terminal possibilita uma melhor distribuição das tensões nestas tiras, aumentando sua vida em serviço a partir do emprego das referidas peças cônicas. O avanço na resistência a tensões viabiliza o uso deste terminal em risers e liners de plataformas e navios de exploração de petróleo offshore.





PI0703202-1

Relatório Descritivo de Patente de Invenção

TERMINAL DE RISER FLEXÍVEL COM FIXAÇÃO CÔNICA

Campo da Invenção

- 5 A presente invenção consiste em um terminal de *riser* flexível que também pode ser aplicado em *liners* de plataformas e navios de extração de petróleo *offshore*. Nesse tipo de exploração de petróleo (*offshore*), os *risers* flexíveis são amplamente empregados em função de seu melhor desempenho face às condições ambientais diversas a que os mesmos estarão submetidos.
- 10 Particularmente, o referido terminal deve ser empregado nas tiras de aço junto aos terminais, melhorando a distribuição de tensões nas mesmas.

Antecedentes da Invenção

- 15 As grandes empresas petrolíferas possuem uma considerável parcela de produção de óleo proveniente de poços de petróleo situados sob lâminas d'água. Esta produção de óleo *offshore* utiliza de maneira intensa os sistemas de *risers* (dutos) flexíveis. Os *risers* são tubulações que ligam o poço à plataforma, permitindo a circulação de todos os fluidos, sendo dessa forma, equipamentos indispensáveis aos serviços de sondagem, tal como
- 20 perfuração/completação. A preocupação atual é relativa à integridade desses *risers*, submetidos a condições severas de trabalho (ambiente, fratura e solicitação em fadiga).

- O aumento da produção de petróleo está intimamente relacionado à melhoria da tecnologia associada aos *risers*. Por esses *risers*, através de um
- 25 sistema de bombas e injeção, é possível extrair o petróleo dos poços e trazer até a plataforma ou navio.

A presente invenção visa proporcionar um melhorado terminal de *riser* flexível com fixação cônica, possibilitando uma melhor distribuição de tensões nas tiras de tração aumentando a vida útil em serviço.

- 30 Na literatura patentária foram encontrados alguns documentos que circunscrevem o tema. A patente norte-americana US 6,923,477, de Coflexip e publicada em 02 de Agosto de 2005, se refere a um conector para tubos flexíveis, onde os tubos compreendem um selo interno e apresentam camadas.

Uma destas camadas contém arames que são deformados para possibilitar um melhor encaixe. No referido documento as tiras de tração são fixadas com arame, isto a torna diferente da presente invenção que utiliza peças cônicas para proporcionar a mesma fixação.

5 A patente norte-americana US 2,940,778, de Kaiser, Rohrerweg e colaboradores e publicada em 14 de Junho de 1960, trata de um conector para tubos de borracha/plástico de grande diâmetro sujeitos a elevadas cargas, tais como grandes fluxos de água. No referido documento é descrito um já conhecido conector para tubos de borracha/plástico cujas paredes possuem
10 uma camada intermediária de arames conectados que são liberados em sua camada externa de cobertura. O encaixe do tubo com o conector é favorecido pela leve curvatura conferida aos arames de aço provenientes da camada intermediária do tubo, antes da aplicação de um material selante. A diferença deste documento em relação à presente invenção reside no modo como os
15 arames são fixados ao conector. Na presente invenção, a fixação das tiras de tração com peças cônicas melhora a distribuição de tensões e, conseqüentemente, a resistência à ruptura das tiras.

 A patente norte-americana US 6,592,153, de Wellstream Inc. e publicada em 15 de Julho de 2003, também trata de um conector para tubos flexíveis,
20 incluindo uma unidade selante anular contendo uma composição elastomérica resiliente localizada no interior da carcaça do conector. Este arranjo viabiliza o encaixe conector-tubo flexível. Adicionalmente, a patente norte-americana US 6,273,142, de NKT Flexibles I/S e publicada em 14 de Agosto de 2001, refere-se a um tubo flexível com um conector associado. Na montagem, o referido
25 conector é acoplado a um tubo de pressão flexível detentor de uma estrutura em camadas. Uma destas camadas é composta por arames metálicos orientados em sentido helicoidal. Estes fios são deformados em suas extremidades e em conjunto com um material, tal como epóxi, proporcionam uma fixação conector-tubo flexível. Entretanto, estas duas últimas referências,
30 também diferem da presente invenção quanto ao sistema de fixação das tiras de tração dos tubos flexíveis.

 A literatura patentária analisada não antecipa nem sugere, ainda que indiretamente, qualquer dos objetos da presente invenção.

Objetivos da Invenção

É um objetivo da presente invenção proporcionar um melhorado terminal de *riser* flexível.

Em um aspecto, sendo, portanto, outro objeto da presente invenção, é proporcionado um terminal de *riser* flexível com o emprego de peças cônicas para a fixação das tiras de tração que fazem parte dos *risers*.

Em um outro aspecto da presente invenção é proporcionado um terminal para *risers* flexíveis que reduz a possibilidade de ruptura nos terminais.

Estes e outros objetos da presente invenção ficarão mais evidentes a partir da descrição detalhada da invenção, que permitirá, com o auxílio da Figura 1, entender melhor a estrutura.

Breve Descrição das Figuras

Figura 1 – Esquema ilustrando detalhes do terminal para *risers* flexíveis.

15

Descrição Detalhada da Invenção

A presente invenção será exposta a seguir em detalhes. Variações ou concretizações similares devem ser consideradas como dentro do escopo da invenção.

Atualmente as tiras de tração ficam submetidas a um esforço (tensão) não uniforme. A proposta da presente invenção de fixar as tiras nas peças cônicas permite uma melhor distribuição das tensões, contribuindo para um aumento da vida útil do sistema.

A Figura 1 ilustra um esquema do terminal, no qual a peça 1 é a capa responsável pelo fechamento do terminal. A peça 2 é o cone externo contra o qual serão fixadas as tiras de tração da camada mais externa do *riser*. A peça 3 é o flange de fixação das camadas mais externas do *riser*. A peça 4 é o cone intermediário de fixação das tiras de tração tanto da camada mais interna quanto da camada mais externa. A posição 5 são as tiras de tração da camada mais externa do *riser* e a posição 6 são as da camada mais interna. A posição 7 é o flange de fixação das camadas mais internas do *riser* e atua como preme gaxetas para vedação da carcaça interna do *riser*. A posição 8 é um anel metálico preme gaxetas. A posição 9 são as gaxetas de vedação. A posição 10

é a peça de fechamento do terminal do *riser*, o qual possui o cone interno de fixação das tiras de tração. A posição 11 é o flange de conexão do *riser*. A posição 12 são os tirantes de aperto dos cones e tiras de tração. A posição 13 refere-se à junta para ajuste de aperto dos cones e tiras de tração.

5 Adicionalmente, na Figura 1 são indicados dois pontos de injeção de resina, que por sua vez deverá ocupar todos os espaços vazios do terminal. Este conjunto formado pelas peças descritas anteriormente, conforme indicado na Figura 1, e a resina injetada, proporcionam uma fixação que além de atender aos padrões exigidos pelo mercado também reduzem as possibilidades de
10 ruptura das tiras de tração. Esta redução dos riscos de ruptura se deve a inovadora forma de fixação das tiras através de peças cônicas, de acordo com o esquema ilustrado na Figura 1.

Os versados na arte valorizarão imediatamente os importantes benefícios decorrentes do uso da presente invenção. Variações nas formas de
15 concretizar o conceito inventivo aqui exemplificado devem ser compreendidas como dentro do espírito da invenção e das reivindicações anexas.

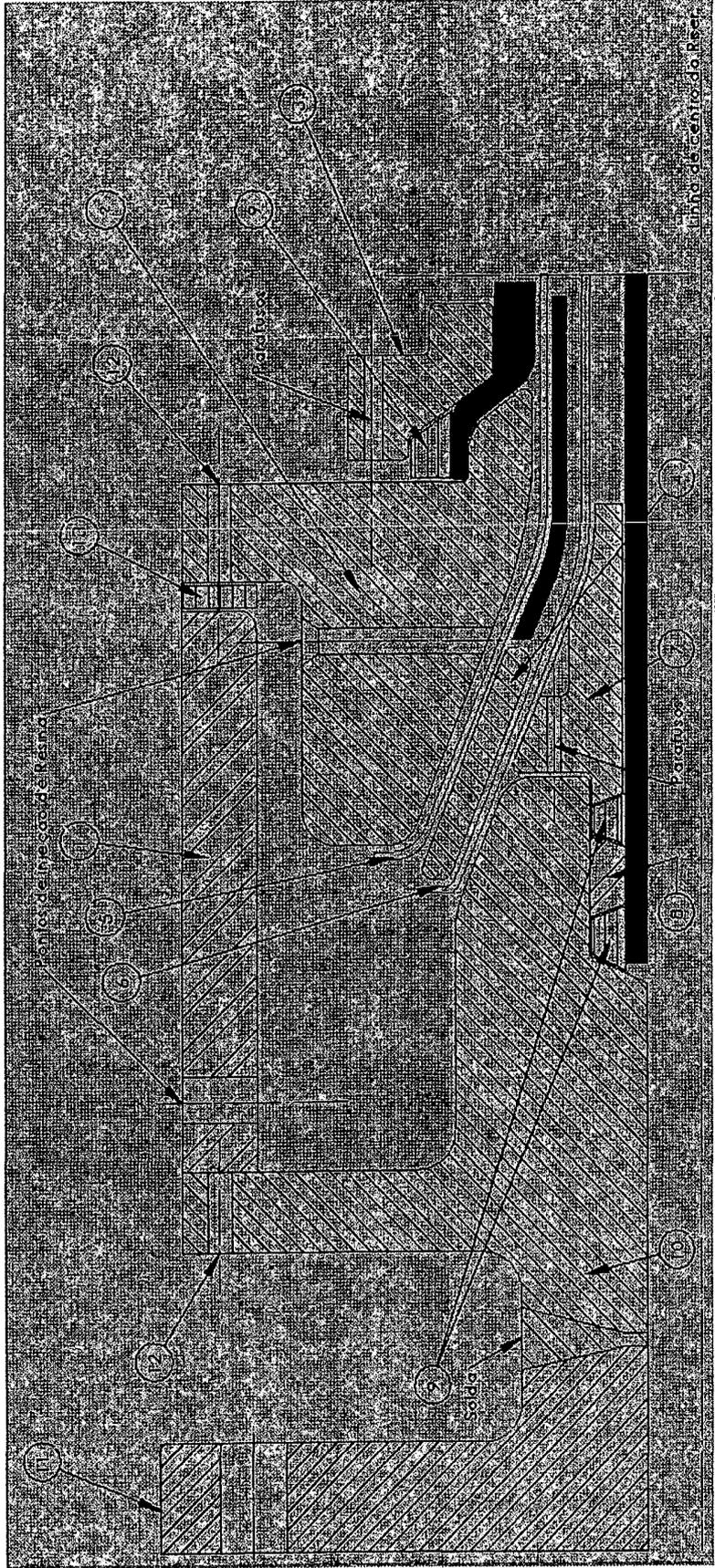
Reivindicações

TERMINAL DE RISER FLEXÍVEL COM FIXAÇÃO CÔNICA

- 5 1. Terminal de *riser* flexível para a exploração de petróleo **caracterizado pelo fato de** compreender pelo menos uma peça cônica para a fixação das tiras de tração.
2. Terminal, conforme reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que em uma peça cônica externa são fixadas as tiras de tração da camada mais externa do *riser*.
- 10 3. Terminal, conforme reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de** que uma peça cônica intermediária são fixadas as tiras de tração da camada mais interna e da camada mais externa.

Figuras

Figura 1



Resumo

TERMINAL DE RISER FLEXÍVEL COM FIXAÇÃO CÔNICA

A presente invenção proporciona um terminal de *riser* flexível com o
5 emprego de dois cones para fixação das tiras de tração que fazem parte dos
risers. Particularmente, o presente terminal possibilita uma melhor distribuição
das tensões nestas tiras, aumentando sua vida em serviço a partir do emprego
das referidas peças cônicas. O avanço na resistência a tensões viabiliza o uso
deste terminal em *risers* e *liners* de plataformas e navios de exploração de
10 petróleo *offshore*.