



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0906329-3 A2



(22) Data do Depósito: 25/03/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 27/10/2020

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE AGARRE PARA PRENDER PIPELINES SUBMARINOS NA ETAPA DE DESCIDA, E RELATIVA FERRAMENTA AUXILIAR DE AGARRE

(51) **Int. Cl.:** F16L 1/19; F16L 1/20; F16L 1/23; F16L 1/235.

(30) **Prioridade Unionista:** 28/03/2008 IT MI2008A 000542.

(71) **Depositante(es):** SAIPEM S.P.A..

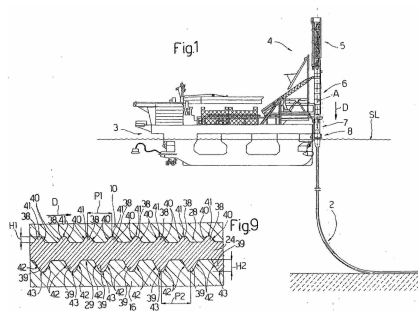
(72) **Inventor(es):** MICHEL BAYLOT; NICOLAS BOUTIN.

(86) **Pedido PCT:** PCT EP2009053551 de 25/03/2009

(87) **Publicação PCT:** WO 2009/118364 de 01/10/2009

(85) **Data da Fase Nacional:** 27/09/2010

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE AGARRE PARA PRENDER PIPELINES SUBMARINOS NA ETAPA DE DESCIDA, E RELATIVA FERRAMENTA AUXILIAR DE AGARRE. Um dispositivo de agarre 98) para agarrar pipelines submarinos na etapa de descida, tendo mordentes (12), os quais pressionam por sobre o pipeline (2) se estendendo ao longo de um eixo (A), substancialmente paralelo à direção de descida (D), e tendo respectivas almofadas de fricção (16), as quais são postas ciclicamente em contato com a superfície do pipeline (2) e, ferramentas auxiliares de agarre, as quais apresentam painéis (24) para cobrirem as respectivas almofadas de fricção 916) e são seletivamente conectáveis aos mordentes (12) de modo a aumentar o agarre entre os mordentes (12).



Dispositivo de agarre para prender pipelines submarinos na etapa de descida, e relativa ferramenta auxiliar de agarre.

CAMPO DA TÉCNICA

A presente invenção se refere a um dispositivo de agarre para agarrar um pipeline (tubulação de serviço/produção) submarino na fase de descida.

Mais especificamente, a presente invenção se refere a um dispositivo de agarre que compreende mordentes, os quais são pressionados por sobre o pipeline e se estendem ao longo de um eixo substancialmente paralelo à direção de descida, e cada mordente é composto por uma almofada de fricção, a qual é posta ciclicamente em contato com a superfície externa do pipeline.

ANTECEDENTES DA ARTE

O pipeline submarino é normalmente montado a bordo de um navio de produção, a partir do qual este é baixado diretamente, conforme é montado. O pipeline em si compreende uma série de tubos que se unem a um comprimento total de centenas de quilômetros. Os tubos são normalmente de tamanho padrão de 12 metros e diâmetros relativamente grandes, variando entre 0,2 e 1,5 metros, e cada um compreende um cilindro de aço, e um revestimento de material polimérico para proteger o cilindro de aço da corrosão e da perda de calor.

Os tubos são unidos em instalações em terra, em tubos de comprimento padrão múltiplo, bem como sobre os navios, em que tubos de comprimento padrão ou múltiplos de comprimento padrão são unidos a outros, os quais por sua vez, já se uniram a outros tubos para formar pipelines, os quais são então colocados no leito do mar pelo navio de descida.

O método de montagem compreende uma série de trabalhos realizados em conjunto em um sistema de montagem. De modo geral, "o trabalho de montagem" destina-se tanto ao trabalho de unir, tal como soldagem, e trabalho auxiliar, tal como testes de soldagem não destrutivos e preparação para o trabalho de mais uniões. Os pipelines submarinos atualmente são montados e colocados por navios de descida utilizando dois métodos, cada um dos quais é preferível ao outro, dependendo da profundidade do leito do mar.

O primeiro método é a construção do pipeline em uma linha de montagem vertical, e colocá-lo em uma posição substancialmente vertical, de modo que a porção do pipeline entre o navio e o leito assumam uma forma de J. Este método é particularmente apropriado para pipelines submarinos em águas muito profundas.

Um segundo método é a construção do pipeline em uma linha de montagem substancialmente horizontal, e colocá-lo usando um dispositivo de descida que, na configuração do trabalho, serve para orientar e apoiar o pipeline ao longo de uma trajetória curva com uma primeira porção acima da superfície do mar, e uma

segunda porção abaixo da superfície. Usando este método, o pipeline assume uma forma de S entre o navio e que o leito do mar.

Em ambos os métodos acima conhecidos, o pipeline é avançado em relação ao navio, em um "movimento sacudido", o qual inclui tanto os movimentos de avanço rápido do pipeline em relação ao navio, alternando com movimentos de avanço lento, durante o qual o conjunto de trabalho é realizado, e movimentos de avanço rápido do pipeline em relação ao navio, alternando com paradas, durante as quais o trabalho de montagem é realizado.

Independentemente de qual método seja usado, o movimento relativo entre o pipeline e o navio deve ser sempre controlado usando um ou mais dispositivos de agarre. Dispositivos de agarrar vêm em tipos diferentes. O primeiro compreende mordentes que são seletivamente móveis para e a partir do pipeline para agarrá-lo ciclicamente. Alguns dispositivos de agarre desse tipo são móveis ao longo do eixo do pipeline para agarrá-lo, sucessivamente, e acompanhá-lo enquanto se move para frente.

Um dispositivo de agarre deste tipo é descrito nos pedidos de patente GB 2.364.758, GB 2.370.335 e WO 2006/027189. Outro tipo de dispositivo de agarre compreende uma faixa ou tensionadores tipo crawler, conforme descrito no pedido de patente WO 03/074413. As faixas ou tensionadores tipo crawler compreendem faixas, as quais agarram o pipeline e se estendem paralelas umas as outras e ao pipeline, e cada faixa compreende mordentes articulados entre si e que ciclicamente agarram o pipeline.

Agarrar, ou seja, a capacidade de manter o pipeline firmemente sem nenhum movimento com relação aos mordentes, substancialmente depende da quantidade de fricção entre os mordentes e o pipeline, a pressão exercida pelos mordentes no pipeline, e a área da superfície total de contato entre as mordentes e o pipeline.

Contudo, existe um limite para a pressão que pode ser exercida pelos mordentes no pipeline sem danificar a tubulação na área de aderência. Como estabelecido, cada mordente compreende uma almofada de fricção, a qual é feita de material polimérico e serve para se adaptar a qualquer irregularidade ao longo do pipeline, e para distribuir a pressão igualmente ao longo de toda a área da superfície de contato entre os diversos mordentes. Sendo deformável, a almofada de fricção também evita danificar o pipeline, em especial o seu revestimento polimérico de proteção.

Apesar da indiscutível eficácia dos dispositivos de agarre conhecidos, em particular as condições operacionais críticas requerem uma fricção maior a fim de evitar o deslizamento relativo entre o pipeline e os mordentes. Por exemplo, alguns pipelines são excepcionalmente pesados, por compreenderem um duto secundário

revestindo o duto principal (pipeline em pipeline), e também proporcionarem uma pequena superfície de aderência.

Além disso, ao contrário de ser constante, a fricção entre a almofada de fricção e o pipeline depende da condição das superfícies mutuamente em contato: molhada, seca, suja, limpa, gordurosa, etc.

Outra condição operacional crítica é a profundidade do leito, a qual estabelece uma longa porção do pipeline suspenso entre o leito e que o dispositivo de agarre exercendo forte pressão no dispositivo de agarre.

Em muitas condições de funcionamento, portanto, precisa-se aumentar o tamanho da mordente, mas mesmo isso tem seus limites físicos.

Por meio de uma solução para o problema, foram propostas as almofadas de fricção feitas de material polimérico em que os tachões de alumínio são incorporados para melhorar a aderência. Um exemplo disso está descrito na patente US 3.754.474, em que a sua aderência é reforçada através da inclusão de tachões no material polimérico.

Esta técnica não está sem inconvenientes, porém, como a deterioração rápida das almofadas de fricção causada pelo metal, incluindo os tachões, o risco é muito real, em alguns casos, de danificar o revestimento protetor do pipeline.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Um objetivo da presente invenção é fornecer um dispositivo de agarre de pipeline submarino, o qual é versátil e que forneça um agarre firme e preciso.

Outro objetivo da presente invenção é fornecer um dispositivo projetado para agarrar o pipeline submarino com forte aderência sem prejudicá-lo.

De acordo com a presente invenção, é fornecido um dispositivo de agarre para agarrar pipelines submarinos na fase de descida, o dispositivo de agarre compreendendo mordentes que são pressionados por sobre pipeline se estendem ao longo de um eixo substancialmente paralelo à direção de descida; cada mordente compreendendo uma almofada de fricção que ciclicamente é posta em contato com a superfície externa do pipeline; e o dispositivo de agarre sendo caracterizado por compreender uma ferramenta auxiliar de agarre, a qual compreende um painel para cobrir a almofada de fricção, e é seletivamente conectável ao mordente para aumentar a aderência entre a almofada de fricção e o pipeline.

Por meio da presente invenção, a interface entre a almofada de fricção e do pipeline pode ser modificada em função das condições de funcionamento, para conseguir um dispositivo versátil de agarre.

A presente invenção também se refere a uma ferramenta

auxiliar de agarre para um dispositivo de agarre para agarrar tubulações submarinas na fase de descida.

De acordo com a presente invenção, é fornecida uma ferramenta auxiliar de agarre para um dispositivo de agarre para prender os pipelines submarinos na fase de descida; o dispositivo de agarre compreendendo mordentes que são pressionados por sobre o pipeline se estendendo ao longo de um eixo substancialmente paralelo a uma direção de descida; cada mordente compreendendo uma almofada de fricção que ciclicamente é posta em contato com a superfície externa do pipeline; a ferramenta auxiliar de agarre sendo caracterizada por compreender um painel para a cobertura da almofada de fricção, e por ser seletivamente conectável ao mordente para aumentar a aderência entre a almofada de fricção e o pipeline.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A forma de realização não limitativa da presente invenção será descrita a título de exemplo, com referência aos desenhos que acompanham, no quais:

- A figura 1 mostra uma vista lateral, com as peças removidas para maior clareza, de um pipeline submarino que compreende um dispositivo de agarre em conformidade com a presente invenção;
- A figura 2 mostra uma vista lateral parcialmente seccionada, com as peças removidas para maior clareza, o dispositivo de agarre de acordo com a presente invenção;
- A figura 3 mostra uma vista frontal de larga escala, com as peças removidas para maior clareza, de um detalhe da figura 2 do dispositivo de agarre;
- A figura 4 mostra uma seção da figura 3 do detalhe ao longo da linha IV-IV;
- A figura 5 mostra uma visão traseira, com as peças removidas para maior clareza, do detalhe da figura 3;
- As figuras 6 e 7 mostram vistas em perspectiva de uma ferramenta auxiliar de agarre, em conformidade com a presente invenção;
- A figura 8 mostra uma seção em larga escala da figura 2, os detalhes ao longo da linha VIII-VIII;
- A figura 9 mostra uma seção em larga escala, com as peças removidas para maior clareza, da figura 7, a ferramenta auxiliar de agarre em uma configuração operacional.

MELHOR MODO DE REALIZAÇÃO DA INVENÇÃO O NAVIO DE DESCIDA

Na figura 1 o número 1 indica um navio para a construção e para a descida no mar (SL indica o nível do mar), de um pipeline submarino 2, compreendendo uma série de tubos ligados (não mostrado). O navio de descida é um tipo particular de navio, no qual a presente invenção pode ser aplicada.

O navio de descida 1 compreende um veículo semi-submersível 3, e uma torre de descida 4 que se estende em uma direção D, articulada ao veículo semi-submersível 3, e projetada para a descida J. Embora mostrada na posição vertical, a torre de descida 4 pode ser inclinada até 30° com a vertical, quando da descida do pipeline 2.

A torre de descida 4 compreende uma porção superior 5, na qual é montado o pipeline; uma porção intermediária 6 alojando o tensionador crawler, não indicado nos desenhos, e uma porção inferior 7 alojando um dispositivo de agarre 8.

O PIPELINE SUBMARINO

Com referência à figura 2, o pipeline 2 se estende ao longo de um eixo A paralelo à direção de descida D, e compreende um cilindro de metal 9, e uma cobertura protetora 10 ao redor cilindro de metal 9, e feita de material polimérico deformável. Em outras palavras, a cobertura de proteção 10 é mais deformável que o cilindro de metal 9.

A termo "cobertura protetora" inclui os revestimentos à prova de ferrugem relativamente finos (alguns milímetros de espessura), tanto de PP (polipropileno) quanto de PE (polietileno), e camadas isolantes, as quais combinam resistência à ferrugem e isolamento térmica. As camadas de isolamento podem ser de umas poucas dezenas de milímetros de espessura, e são normalmente feitas de PU (poliuretano) ou PP (polipropileno) em multicamadas.

Embora a presente descrição se refira especificamente a um único pipeline convencional submarino, entende-se que a presente invenção também se aplica aos pipelines submarinos que incluam dois pipelines, um dentro do outro (pipeline em pipeline).

O DISPOSITIVO DE AGARRE

Com referência à figura 2, o dispositivo de agarre 8 envolve o pipeline 2 na fase de descida.

O dispositivo de agarre 8 compreende uma estrutura anular de suporte 11 sobre o eixo A, um número de mordentes 12 igualmente espaçados sobre o eixo A, e um número de atuadores 13, todos situados entre a estrutura de suporte 11 e o respectivo mordente 12 para mover o relativo mordente 12 de e para o eixo A.

A estrutura de suporte 11, é fixada na torre de descida 4 (figura 1), ou em uma variação não mostrada, é ajustado na torre de descida 4, através de um mecanismo conhecido (não mostrado) para ser movido paralelamente à direção D.

O dispositivo de agarre 8 também inclui ferramentas auxiliares de agarre 14, cada uma seletivamente conectável a um respectivo mordente 12.

Com referência às figuras 3 e 4, cada mordente 12 se

estende na direção D e compreende uma sapata 15 de material metálico e sob a forma de uma meia-concha, e uma almofada de fricção 16 integral com a sapata 15. Com referência à figura 4, a sapata 15 é composta por uma parede de fundo com a forma de um setor cilíndrico 17, e duas paredes laterais paralelas 18 à direção D. A almofada de fricção 16 é feita de material polimérico, e cobre na parede de fundo 17 e parte das paredes laterais 18. Mais especificamente, a almofada de fricção 16 tem uma superfície de agarre com a forma de um setor cilíndrico 19 de diâmetro substancialmente idêntico à superfície externa do pipeline 2.

Com referência à figura 3, a almofada de fricção 16 tem um sulco longitudinal 20 e dois sulcos transversais 21 formados na espessura da almofada de fricção 16 na superfície de agarre lateral 19, e dois furos passantes 22, localizados ao longo do sulco longitudinal 20, estendem-se através da almofada de fricção 16 e da sapata 15.

A superfície de agarre 19 é lisa, diversamente do sulco longitudinal 20, dos sulcos transversais 21 e dos furos 22. Em uma forma de realização alternativa, e não mostrada, da presente invenção, a superfície de agarre tem ressaltos transversais na direção D.

Com referência à figura 5, a sapata 15 também é composta por seis aberturas 23 localizadas ao longo das paredes laterais 18, as quais definem as presilhas pelas quais se fixa a ferramenta auxiliar de agarre 14 no mordente 12 (figura 8).

Com referência à figura 2, o dispositivo de agarre 8 descrito agarra os pipelines 2, através de um diâmetro externo adequado para a curvatura das superfícies de agarre 19 dos respectivos mordentes 12 e, em algumas condições de funcionamento, é equipado com ferramentas auxiliares de agarre 14 para aumentar a aderência entre as almofadas de fricção 16 e o pipeline 2.

A FERRAMENTA AUXILIAR DE AGARRE

Com referência às figuras 6 e 7, cada ferramenta auxiliar de agarre 14 compreende uma placa de metal, por sua vez tendo um painel 24 com a forma de um setor cilíndrico de curvatura substancialmente idêntica ao tamanho da superfície de agarre 19, seis abas laterais 25 para envolver as aberturas 23 (Figura 8), quatro abas internas 26 para envolver os sulcos transversais 21, e dois orifícios 27, os quais estão alinhados com furos 22.

O painel 24 se estende por toda a superfície de agarre 19 (figura 3) e compreende uma superfície côncava 28, uma superfície convexa 29, duas bordas retas longitudinais 30, e duas curvas, bordas irregulares transversais 31.

As abas laterais 25 fazem parte integrante da chapa, são igualmente espaçadas longitudinalmente ao longo das bordas 30 do painel 24, e cada uma inclui uma porção 32 coplanar com o painel 24 e separadas parcialmente do painel

24 por duas fendas 33, e uma porção em forma de gancho 34 projetando a partir do painel 24.

As guias internas 26 fazem parte integrante da chapa, e são formadas por corte e dobra de uma porção do painel 24. Em outras palavras, cada guia interna 26 compreende uma porção 35 coplanar com o painel 24 e separadas parcialmente do painel 24 por duas fendas 36, e uma porção 37 dobrada em um ângulo reto à porção 35.

Com referência à figura 8, cada aba lateral 25 envolve uma respectiva abertura 23 sem formar uma ligação isostática. Ou seja, se a compressão exercida sobre o mordente 12 faz com que a almofada de fricção 16 submeta-se elasticamente, a ferramenta auxiliar de agarre 14 é capaz de se mover em relação ao mordente 12, e em particular no que diz respeito à sapata 15. Além disso, a ferramenta auxiliar de agarre 14 é substancialmente flexível e pode ser acessada em cada mordente 12. As fendas 33 e 36 tornam as abas laterais 25 e abas internas 26 altamente flexíveis, então a ferramenta auxiliar de agarre 14 pode não apenas ser conectada ao mordente 12, mas pode também adaptar-se a mordente 12 como uma função de compressão e deformação da almofada de fricção 16, causada pela compressão e tensão de cisalhamento.

As abas laterais 25 servem para posicionar a ferramenta auxiliar de agarre 14 com relação ao mordente 12 transversalmente à direção D, e as abas 26 para posicionar a ferramenta auxiliar de agarre 14 com respeito ao mordente na direção D.

Com referência à figura 9, a superfície côncava 28 e a superfície convexa 29 do painel 24 tem projeções, em particular os ressaltos, para aumentar a aderência da ferramenta auxiliar de agarre 14 com relação ao pipeline 2 (figura 2) e o mordente 12 (figura 2)

Mais especificamente, o painel 24 compreende ressaltos 38 ao longo da superfície 28, e ressaltos 39 ao longo da superfície 29. Os ressaltos 38 e 39 se estendem transversalmente na direção D, ou seja, são perpendiculares às bordas longitudinais 30 (figuras 6 e 7).

Ambos os ressaltos 38 e 39 têm uma seção transversal em forma de trapézio isósceles, e diferem pelos ressaltos 39 sendo maior do que o ressalto 38. Além disso, os ressaltos 38 são igualmente espaçados ao longo da superfície 28 com um espaçamento P1 variando entre 3 e 6 mm, e os ressaltos 39 são igualmente espaçados ao longo de superfície 29 com um espaçamento P2 variando entre 4 e 7 mm.

Os ressaltos 38 são de uma altura H1, e os ressaltos 39 de uma altura H2 igual ao dobro da altura H1.

Mais especificamente, a altura H1 varia entre 0,5 e 2 mm, e

a altura H2 entre 1 e 4 mm.

Ambos os ressalto 38 e 39 são caracterizados por não terem cantos pontiagudos que possam formar arestas cortantes.

Mais especificamente, cada ressalto 38 compreende dois lados 40, inclinados em aproximadamente 60 graus, e uma superfície superior 41 e, igualmente, cada ressalto 39 compreende dois lados 42 inclinados em aproximadamente 60 graus, e uma superfície superior 43.

Conforme mostrado na figura 9, a cobertura protetora 10 é deformada pelo ressalto 38, de modo que a compressão entre a ferramenta auxiliar de agarre 14 e o pipeline 2 também é determinada pelo recuo. E do mesmo modo, a almofada de fricção 16 é deformada quando pressionada contra o ressalto 39, de modo que a compressão entre o mordente 12 e a ferramenta auxiliar de agarre 14 também é determinada pelo recuo.

De acordo com a presente invenção, as ferramentas auxiliares de agarre estão disponíveis com as projeções de diferentes formas e desenhos, em especial, os diferentes espaçamentos do ressalto e alturas, daquelas descritas e ilustradas, portanto uma série de diferentes ferramentas auxiliares de agarre estão disponível a partir da qual se seleciona a mais adequada ao tipo de cobertura protetora do pipeline e do tipo de almofada de fricção. Em alguns casos, não mostrado, a fricção é suficiente para garantir a firme aderência, então a superfície convexa é lisa.

A presente invenção tem inúmeras vantagens. Em particular, a versatilidade do dispositivo de agarre é muito aumentada pela possibilidade do uso de mordentes com ou sem ferramentas auxiliares de agarre. Mais especificamente, a presente invenção permite que o material metálico seja utilizado em contato com o pipeline, porém sem renunciar as vantagens do uso de material polimérico para as almofadas de fricção.

Além disso, como a cobertura protetora é deformada em contato com o painel, o agarre é também assegurado pelo recuo.

Obviamente, mudanças podem ser feitas na presente invenção, sem no entanto, desviar-se do âmbito das reivindicações que a acompanham. Em particular, o dispositivo de agarre pode ser um tensionador crawler, e as ferramentas auxiliares de agarre são instaladas em almofadas de fricção dos tensionadores crawler.

Reivindicações

1. Dispositivo de agarre para agarrar pipelines submarinos na fase de descida, o dispositivo de agarre (8) compreendendo mordentes (12) os quais são pressionados por sobre o pipeline (2) se estende ao longo de um eixo (A) substancialmente paralelo a uma direção de descida (D); cada mordente (12) compreendendo uma almofada de fricção (16) a qual é ciclicamente posta em contato com a face externa do pipeline (2), o dispositivo de agarre sendo **caracterizado** por compreender uma ferramenta auxiliar de agarre (14), a qual inclui um painel (24) para cobrir a almofada de fricção (16), e é seletivamente conectável ao mordente (12) para aumentar a aderência entre a almofada de fricção (16) e o pipeline (2).

2. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dito painel (24) é feito de material metálico, e tem uma superfície côncava (28) a qual está posicionada em contato com o pipeline (2), e uma superfície convexa (29) a qual está posicionada em contato com a almofada de fricção (16).

3. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que a superfície côncava (28) tem projeções, em particular os ressaltos; o dito pipeline compreendendo uma cobertura (10) de material polimérico.

4. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que o painel (24) se estende na direção de descida (D), e compreende os primeiros ressaltos (38) localizados transversalmente à direção de descida (D) ao longo da superfície côncava (28).

5. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros ressaltos (38) são igualmente espaçados com um espaçamento inicial (P1) na direção de descida (D); e o dito espaçamento inicial (P1) variando entre 3 e 6 mm.

6. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros ressaltos (38) são de uma primeira altura (H1); e que a dita primeira altura (H1) varia entre 0,5 mm e 2 mm.

7. Dispositivo de agarre, de acordo com uma qualquer dentre as reivindicações de 4 a 6, **caracterizado** pelo fato de que cada primeiro reforço (38) tem uma secção transversal em forma de trapézio isósceles, e compreende dois primeiros lados (40) inclinados em um primeiro ângulo, e uma primeira superfície (41), o dito primeiro ângulo variando entre 55° e 65°.

8. Dispositivo de agarre, de acordo com uma qualquer dentre as reivindicações de 2 a 7, **caracterizado** pelo fato de que a superfície convexa (29) ter projeções, em particular os ressaltos; a dita almofada de fricção (16) sendo feita de material polimérico.

9. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 8,

caracterizado pelo fato de que o painel (24) se estende na direção de descida (D), e compreende os segundos ressaltos (39) localizados transversalmente à direção de descida (D) ao longo da superfície convexa (29).

10. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que os segundos ressaltos (39) são igualmente espaçados com um espaçamento (P2) secundário na direção de descida (D); e o dito segundo espaçamento (P2) variando entre 4 e 7 mm.

11. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, **caracterizado** pelo fato de que os segundos ressaltos (39) são de uma segunda altura (H2); a dita segunda altura (H2) variando entre 1 mm e 4 mm.

12. Dispositivo de agarre, de acordo com uma qualquer dentre as reivindicações de 9 a 11, **caracterizado** pelo fato de que cada segundo ressalto (39) tem uma seção transversal em forma de trapézio isósceles, e compreende dois segundos lados (42) inclinados em um ângulo secundário, e uma segunda superfície superior (43), o dito segundo ângulo variando entre 55° e 65°.

13. Dispositivo de agarre, de acordo com uma qualquer dentre as reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que a dita ferramenta auxiliar de agarre (14) compreende os primeiros meios de fixação (25, 26) para a fixação ao mordente (12), e o dito mordente (12) compreendendo segundos meios de fixação (21, 23), cooperativamente com os ditos primeiros meios de fixação (25, 26).

14. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros meios de fixação (25, 26) compreendem abas laterais (25) com forma de gancho, tal gancho para ambos os lados do dito mordente (12), os ditos segundos meios de fixação (21, 23) compreendendo aberturas (23) formadas no mordente (12) e definindo as presilhas cooperativamente com as ditas abas laterais (25).

15. Dispositivo de agarre, de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros meios de fixação (25, 26) incluem abas internas (26) formadas no painel (24) e dobradas perpendicularmente em relação ao painel (24); os ditos segundos meios de fixação (21, 23) compreendendo sulcos (21) os quais são transversais à direção de descida (D), são engatados na abas internas (26), e são formados na almofada de fricção (16).

16. Ferramenta auxiliar de agarre para um dispositivo de agarre para prender pipelines submarinos na fase de descida, o dispositivo de agarre que compreende mordentes (12) que são pressionados por sobre o pipeline (2) se estendendo ao longo de um eixo (A) substancialmente paralelo a uma direção de descida (D); cada mordente (12) compreendendo uma almofada de fricção (16) a qual é levada ciclicamente em contato com a superfície externa do pipeline (2); a ferramenta auxiliar de

agarre (14) sendo **caracterizada** pelo fato de compreender um painel (24) para cobrir a almofada de fricção (16), e sendo seletivamente conectável ao mordente (12) para aumentar a aderência entre a almofada de fricção (16) e o pipeline (2).

17. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizada** pelo fato de que o dito painel (24) é feito de material metálico, e tem uma superfície côncava (28) que está posicionada em contato com a superfície externa do pipeline (2), e uma superfície convexa (29) que está posicionada em contato com a almofada de fricção (16), o dito pipeline (2), que incluindo uma cobertura protetora (10) feita de material polimérico, e a dita almofada de fricção (16) sendo feita de material polimérico.

18. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizada** pelo fato de que a superfície côncava (28) tem projeções, em particular os ressaltos.

19. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizada** pelo fato de que o painel (24) se estende na direção de descida (D), e compreende os primeiros ressaltos (38) localizados transversalmente à direção de descida (D), ao longo da superfície côncava (28).

20. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizada** pelo fato de que os primeiros ressaltos (38) são igualmente espaçados com um espaçamento (P1) inicial na direção de descida (D), e são de uma primeira altura (H1); o dito primeiro espaçamento (P1) variando entre 3 e 6 mm, e a dita primeira altura (H1) variando entre 0,5 mm e 2 mm.

21. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 19 ou 20, **caracterizada** pelo fato de que cada primeiro reforço (38) tem uma seção transversal na forma de um trapézio isósceles.

22. Ferramenta, de acordo com uma qualquer dentre as reivindicações de 17 a 21, **caracterizada** pelo fato de que a superfície convexa (29) tem projeções, em particular os ressaltos.

23. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizada** pelo fato de que o painel (24) se estende na direção de descida (D), e compreende os segundos ressaltos (39) localizados transversalmente à direção de descida (D) ao longo da superfície convexa (29).

24. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizada** pelo fato de que os segundos ressaltos (39) são igualmente espaçados com um segundo espaçamento (P2) na direção de descida (D), e são de uma segunda altura (H2), e o dito segundo espaçamento (P2) variando entre 4 e 7 mm, e a dita segunda altura (H2) variando entre 1 e 4 mm.

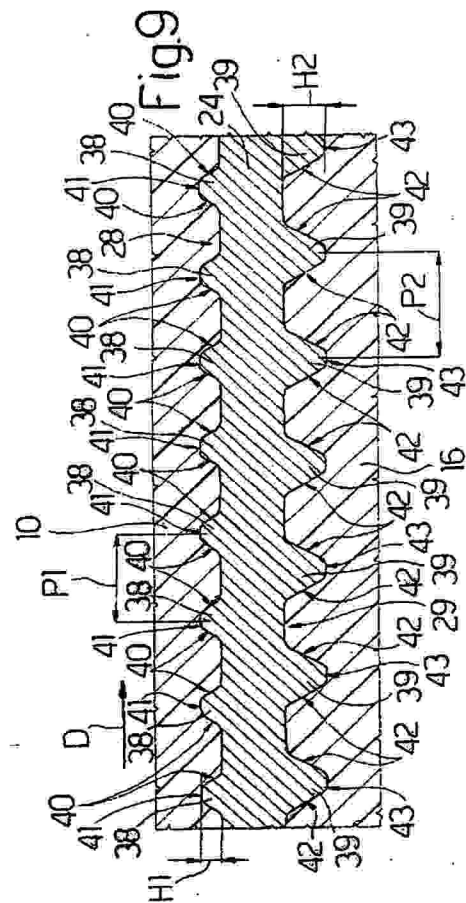
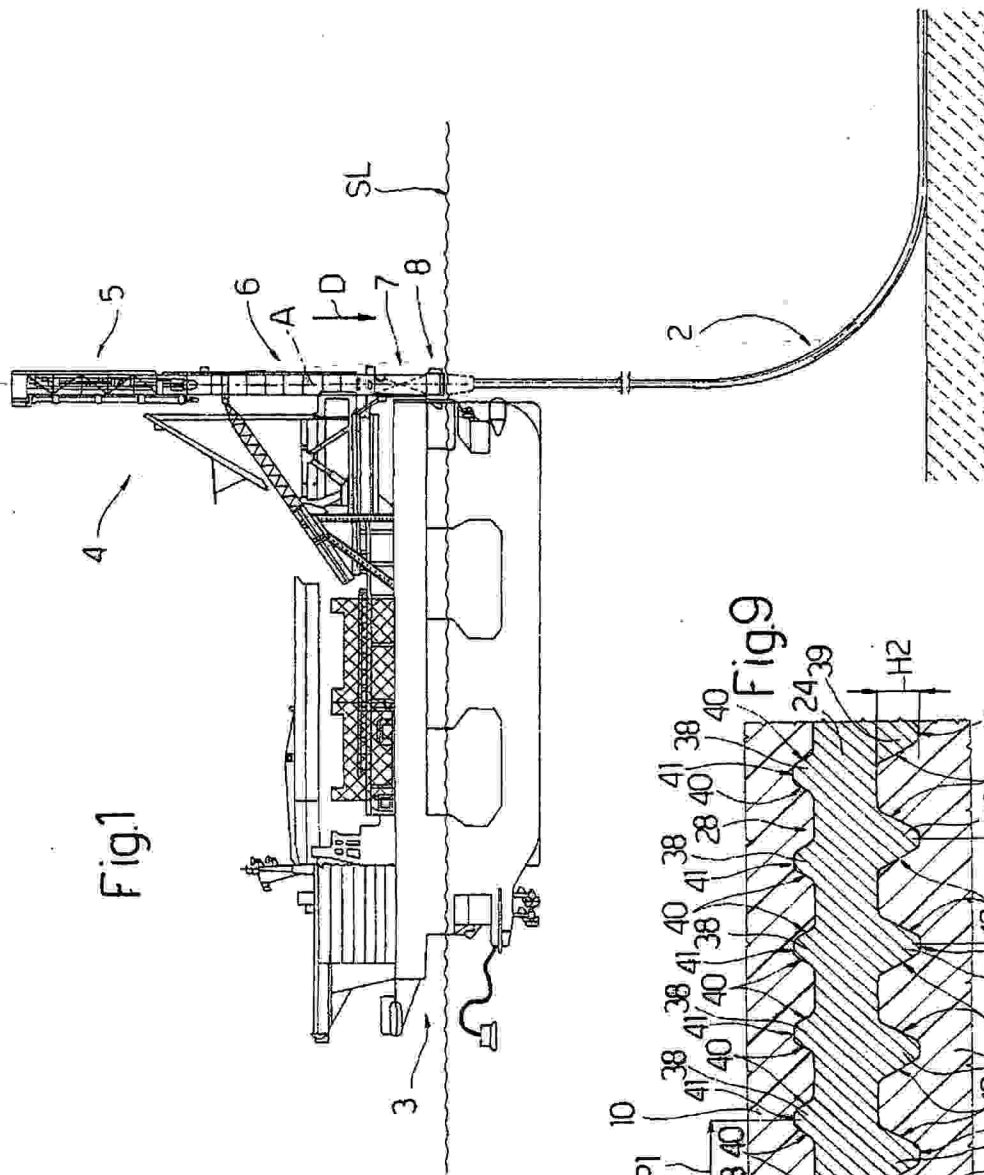
25. Ferramenta, de acordo com uma qualquer dentre as

reivindicações de 16 a 24, **caracterizada** pelo fato de compreender os primeiros meios de fixação (25, 26) para a fixação do mordente (12), e o qual coopera com os segundos meios de fixação (21, 23) no dito mordente (12).

5 26. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 25, **caracterizada** pelo fato de que os primeiros meio de fixação (25, 26) compreendem abas laterais (25) em forma de gancho, tal gancho para ambos os lados do dito mordente (12).

10 27. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 25 ou 26, **caracterizada** pelo fato de que os primeiros meios de fixação (25, 26) compreendem abas internas (26) formadas no painel (24) e dobradas perpendicularmente em relação ao painel (24).

28. Ferramenta, de acordo com uma qualquer dentre as reivindicações de 16 a 27, **caracterizada** pelo fato de ser formada a partir de uma placa de metal.



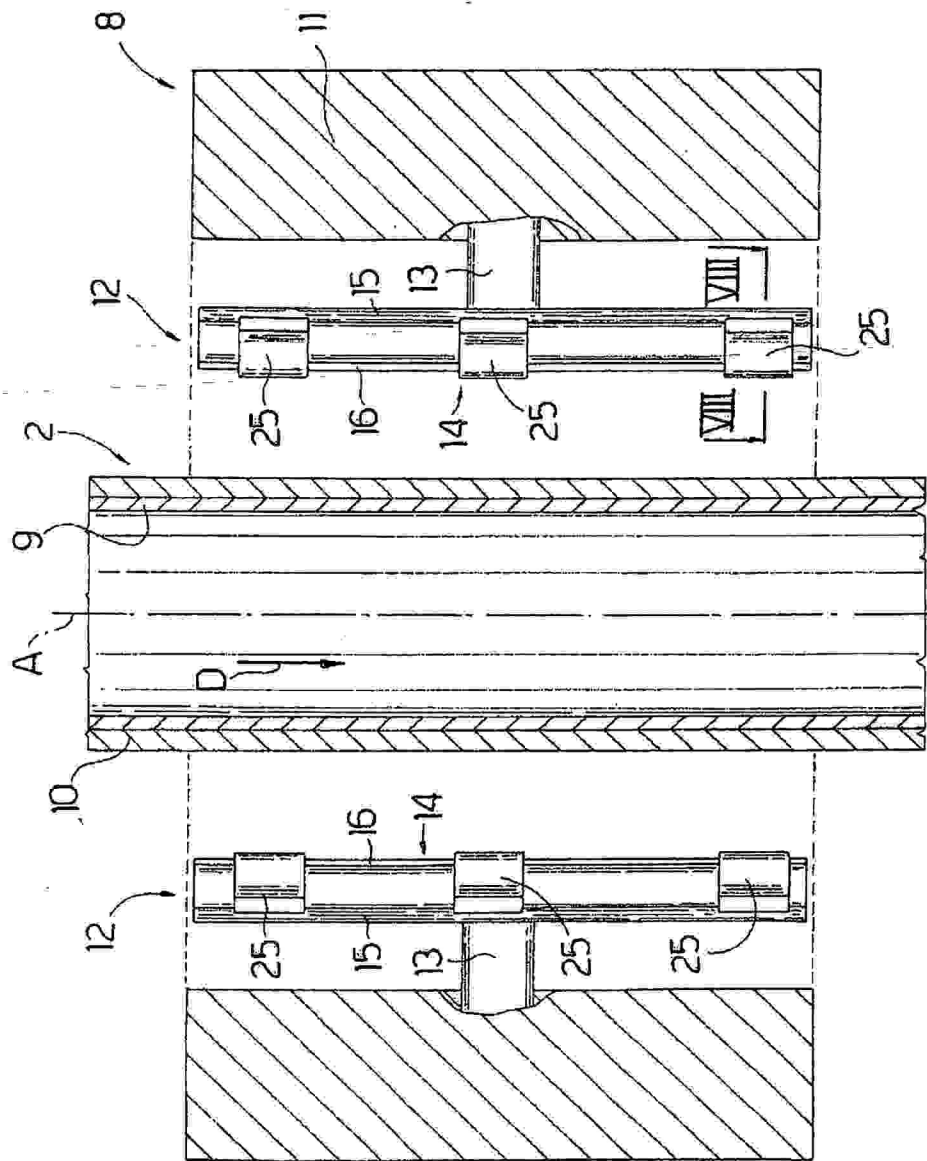
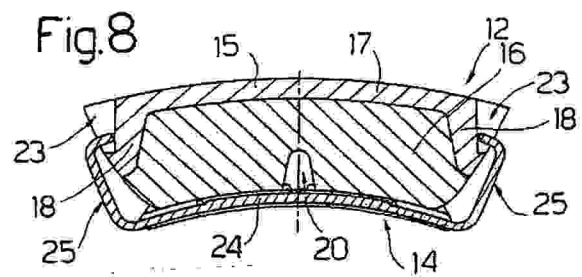
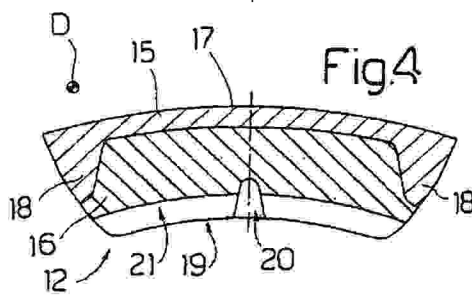
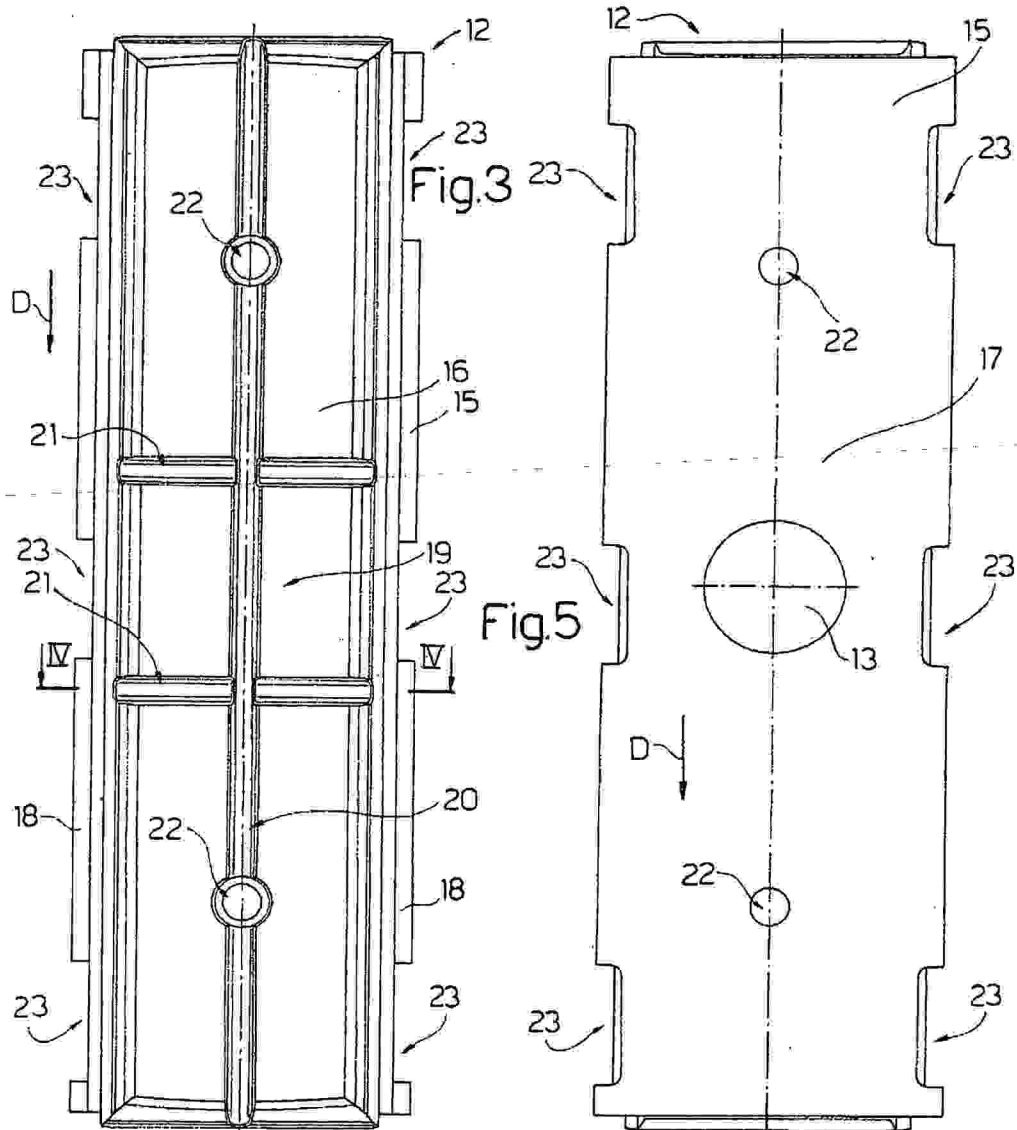


Fig. 2



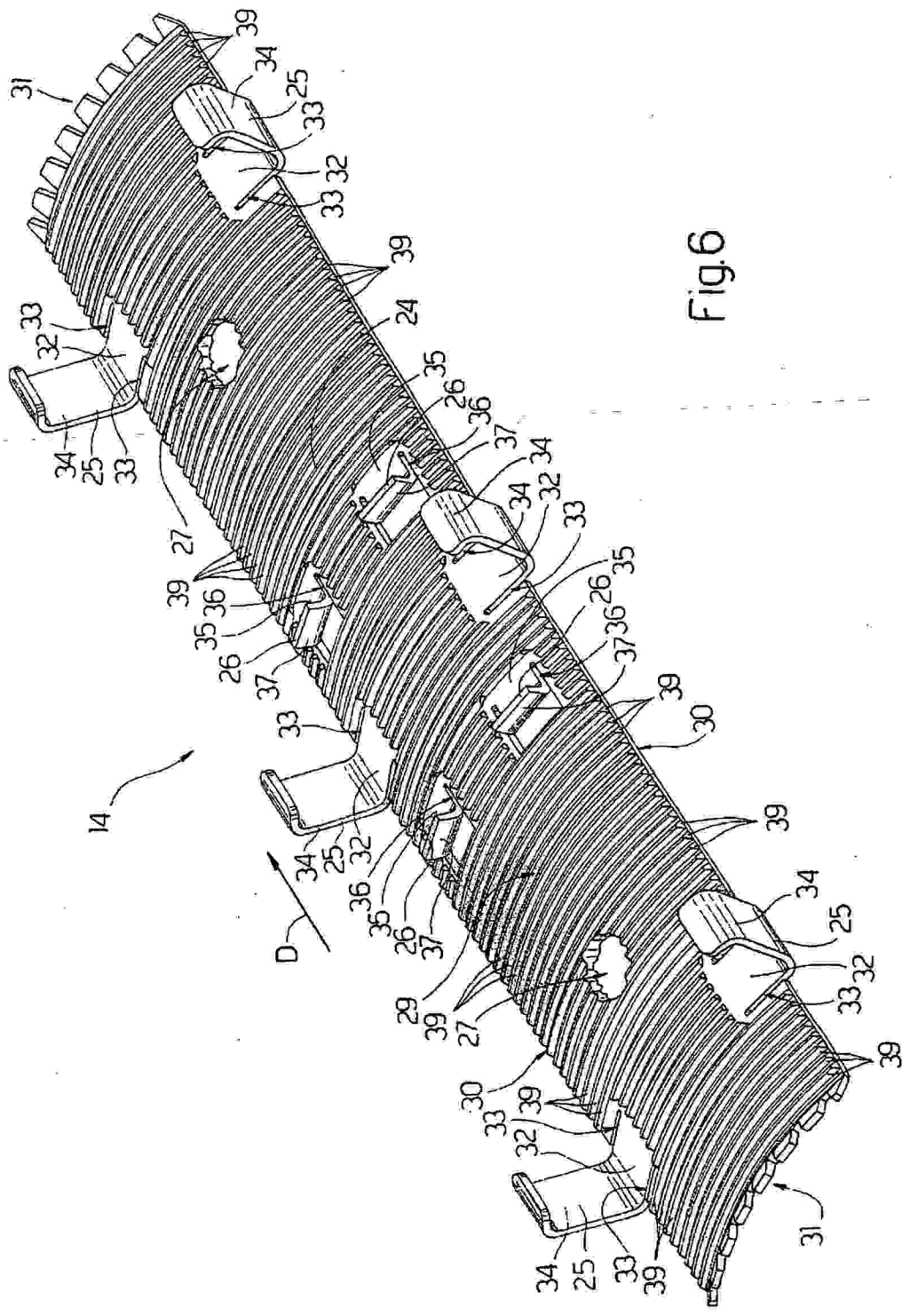


Fig.6

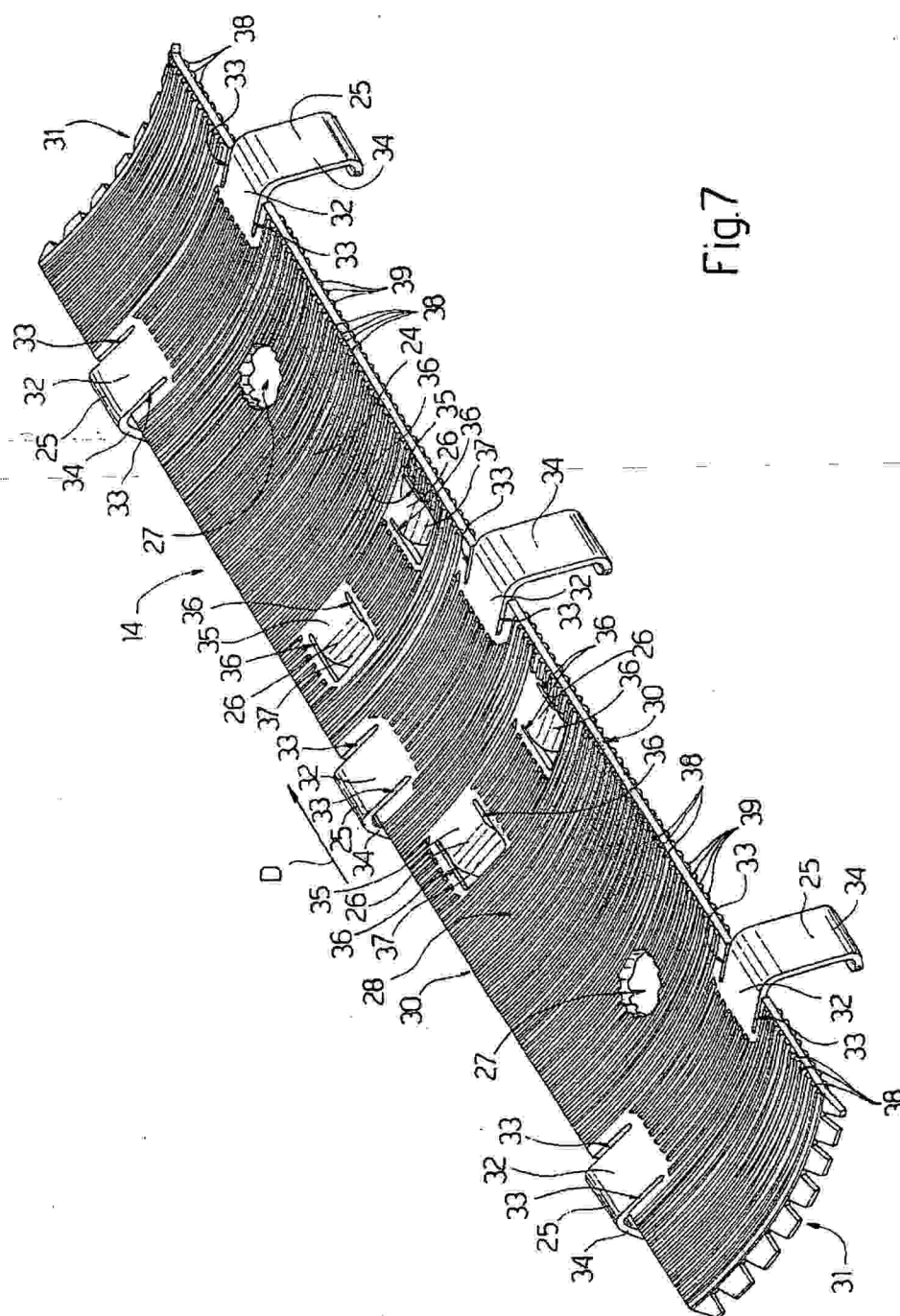


Fig. 7

Resumo

Dispositivo de agarre para prender pipelines submarinos na etapa de descida, e relativa ferramenta auxiliar de agarre.

Um dispositivo de agarre (8) para agarrar pipelines submarinos na etapa de descida, tendo mordentes (12), os quais pressionam por sobre o pipeline (2) se estendendo ao longo de um eixo (A), substancialmente paralelo à direção de descida (D), e tendo respectivas almofadas de fricção (16), as quais são postas ciclicamente em contato com a superfície do pipeline (2) e, ferramentas auxiliares de agarre, as quais apresentam painéis (24) para cobrirem as respectivas almofadas de fricção (16) e são seletivamente conectáveis aos mordentes (12) de modo a aumentar o agarre entre os mordentes (12).