

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

(21) **PI 0618816-8 A2**

(22) Data de Depósito: 24/11/2006
(43) Data da Publicação: 08/05/2012
(RPI 2157)



(51) *Int.Cl.:*
F16L 1/24
H02G 9/12

(54) **Título:** CONJUNTO DE BÓIAS DE SUSTENTAÇÃO PARA CONDUTO SUBMARINO FLEXÍVEL

(30) **Prioridade Unionista:** 28/11/2005 FR 05/12017

(73) **Titular(es):** TECHNIP FRANCE

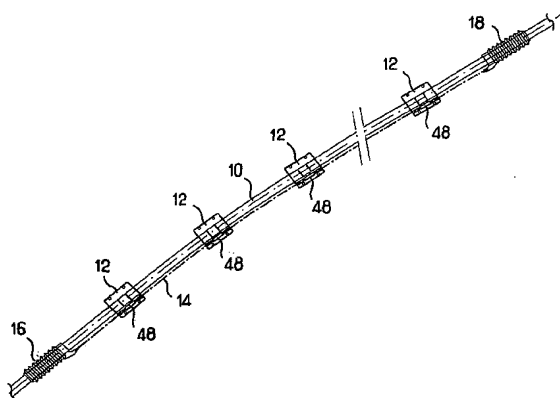
(72) **Inventor(es):** Jacques Millet, Sylvain Routeau

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT FR2006002586 de 24/11/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/060335de 31/05/2007

(57) **Resumo:** CONJUNTO DE BÓIAS DE SUSTENTAÇÃO PARA CONDUTO SUBMARINO FLEXÍVEL. A invenção se refere a um conjunto de bóias (12) de sustentação para conduto submarino flexível (10) adaptado ao transporte dos hidrocarbonetos, o dito conjunto de bóias compreendendo uma pluralidade de bóias (12) suscetíveis de serem instaladas gradualmente em pelo menos uma porção do dito conduto submarino flexível (10), o dito conjunto de bóias (12) compreendendo meios de fixação que permitem bloquear as ditas bóias (12) em transição na dita porção de conduto (10); de acordo com a invenção os ditos meios de fixação compreendem: uma linha de engate (14) que liga sucessivamente cada uma das ditas bóias (12), cada uma das ditas bóias (12) sendo mantida, gradualmente, bloqueada em transição na dita linha de engate (14); e, meios de ligação (16, 18) para manter a dita linha de engate (14) estendida ao longo da dita porção de conduto (10).





PI0618816-8

1

“CONJUNTO DE BÓIAS DE SUSTENTAÇÃO PARA CONDUITO SUBMARINO FLEXÍVEL”

A presente invenção se refere a um conjunto de bóias de sustentação para os condutos submarinos flexíveis.

5 Esses condutos submarinos, são destinados ao transporte dos hidrocarbonetos e eles são geralmente estendidos em catenária entre uma instalação de fundo e uma instalação de superfície.

10 Em água profunda, quando o fundo e a superfície estão muito afastados um do outro, os condutos submarinos são submetidos a forças de tração consideráveis limitadas em parte graças a bóias de sustentação. Essas bóias são geralmente instaladas gradualmente em certas porções do conduto submarino, e são mantidas por colares de aperto em torno do conduto, de maneira a retomar pelo menos uma parte dos esforços de tração que são exercidos sobre ela e com isso, sobre a instalação de superfície.

15 Será notadamente feito referência ao documento US 6 270 387, que mostra uma bóia de sustentação formada por uma luva cilíndrica feita de duas partes. A luva apresenta um furo central de passagem do conduto e ela é cortada axialmente para formar as duas partes que se articulam uma em relação à outra em torno de uma geratriz da forma cilíndrica. Um colar de
20 aperto dividido em dois meio-colares respectivamente solidários das duas partes de luvas, e destinados a ser conectados um com o outro para vir bloquear as duas partes de luvas juntas e em torno do conduto submarino. Essas luvas são independentes umas das outras e elas são montadas na porção de conduto no decorrer da instalação desse último entre a instalação de fundo
25 e a instalação de superfície.

Um inconveniente da montagem desses colares de aperto em torno do conduto submarino, reside na fragilidade das camadas superficiais do dito conduto. De fato, eles são recobertos por uma camada de espuma isolante e é então necessário prever um elemento de inserção mais rígido no lugar da

espuma no local onde o colar de aperto é montado de maneira a evitar a compressão da espuma que então fluiria.

Um outro inconveniente desse dispositivo é que o deslocamento dessas bóias em translação ao longo do conduto submarino, para ajustar por exemplo a repartição dos esforços de tração, no caso em que ela não teria sido suficientemente bem avaliada, necessita que o conduto seja levantado até a superfície para reajustar a posição de todas as luvas cilíndricas. Essa operação supõe no mínimo, que todos os colares de aperto sejam desapertados e que se faça cada uma das bóias deslizar umas depois das outras para uma nova porção de conduto, e que em seguida todos os colares de aperto sejam apertados de novo.

Um problema que se apresenta então e que a presente invenção visa resolver é fornecer um conjunto de bóias de sustentação que permita diminuir o número de operações necessárias para o deslocamento do conjunto de bóias ao longo do conduto submarino e em consequência disso que permita diminuir o tempo global de intervenção.

Com o objetivo de resolver o problema posto, a presente invenção propõe um conjunto de bóias de sustentação para conduto submarino flexível adaptado ao transporte dos hidrocarbonetos, o dito conjunto de bóias compreendendo uma pluralidade de bóias suscetíveis de serem instaladas gradualmente em pelo menos uma porção do dito conduto submarino flexível, o dito conjunto de bóias compreendendo meios de fixação que permitem bloquear as ditas bóias em translação na dita porção de conduto; de acordo com a invenção, os ditos meios de fixação compreendem: uma linha de engate que liga sucessivamente cada uma das ditas bóias, cada uma das ditas bóias sendo mantida, gradualmente, bloqueada em translação na dita linha de engate; e, meios de ligação para manter a dita linha de engate estendida ao longo da dita porção de conduto; através do que as ditas bóias da dita pluralidade de bóias são bloqueadas em translação em relação à dita

porção de conduto.

Assim, uma característica da invenção reside na execução de uma linha de engate na qual são montadas gradualmente as ditas bóias, bóias essas que são mantidas bloqueadas em translação nessa linha de engate. Por outro lado, os meios de ligação permitem manter a linha de engate da qual as bóias são solidárias ao longo da porção de conduto desejada. Desse modo, basta para deslocar o conjunto de bóias ao longo do conduto submarino acionar em translação a linha de engate que ela própria aciona todas as bóias sem que se tenha que desmontar cada uma das bóias e deslocar as mesmas uma por uma sobre o conduto. Por outro lado, não há nenhuma necessidade de prever um elemento de inserção mais rígido no conduto ao nível da bóia, visto que ela é agora montada deslizante sobre o conduto e que ela não o comprime. A instalação dos elementos de inserção rígidos de acordo com a arte anterior, em locais a determinar no momento da instalação do conduto, necessitava de operações manuais e de um tempo de imobilização mais longo dos meios de execução.

De acordo com um modo de execução da invenção especialmente vantajoso, cada uma das ditas bóias apresenta um furo central de passagem adaptado para receber o dito conduto submarino livre em deslizamento. Desse modo, cada bóias circunda completamente o conduto o que permite repartir melhor os esforços de sustentação sobre o conduto, e de resto, o conduto é montado deslizante em cada uma das bóias, de modo que o acionamento da linha de engate ao longo do conduto permite fazer as bóias deslizarem sobre o conduto em uma só operação.

Por outro lado, e vantajosamente, cada uma das ditas bóias apresenta um furo periférico de passagem, a dita linha de engate atravessando as ditas bóias da dita pluralidade de bóias pelo dito furo periférico de passagem de maneira a assegurar um bloqueio em translação mais eficaz de cada bóia na linha de engate e também, por ocasião do deslocamento das

bóias ao longo do conduto, de maneira a exercer esforços de tração longitudinais o mais próximo possível do furo central de passagem para obter uma melhor guia em deslizamento das bóias sobre o conduto.

De acordo com um modo de realização especial da invenção, cada uma das ditas bóias apresentando duas meias-bóias separáveis e simétricas uma da outra em relação a um plano axial, as ditas meias-bóias sendo adaptadas para serem reunidas para formar a dita bóia, o dito furo central e o dito furo periférico são respectivamente divididos axialmente em duas porções simétricas uma da outra em relação ao dito plano axial, uma porção de cada um dos furos em uma das ditas meias-bóias e uma outra porção na outra das ditas meias-bóias. Assim, quando as meias-bóias são instaladas no conduto submarino, a linha de engate é simultaneamente montada engatada nas bóias. Preferencialmente, a linha de engate é equipada com uma pluralidade de luvas de bloqueio adaptadas para estreitá-la à força, cada uma das ditas luvas de bloqueio sendo respectivamente presa no interior de cada uma das ditas bóias. Assim, as luvas de bloqueio presas no interior das bóias formam ressaltos, que vêm então em batente no interior das bóias de modo a bloquear em translação as bóias em relação à linha de engate.

Vantajosamente, cada uma das ditas luvas é dividida em duas meias-luvas separáveis e simétricas uma da outra em relação a um outro plano axial, as ditas meias-luvas sendo equipadas com meios de aperto atarraxáveis para estreitar à força a dita linha de engate entre as ditas meias-luvas. Desse modo, a posição das luvas é regulável e pode ser predeterminada para regular a distância entre as bóias.

Por outro lado, pelo menos dois colares de aperto adaptados para serem mantidos bloqueados em translação em torno do dito conduto submarino, por exemplo um em cada uma das extremidades da linha de engate, constituem meios de ligação que permitem estender a dita linha de engate ao longo do conduto submarino e através disso, manter as bóias na

posição fixa no dito conduto e regularmente espaçadas.

Outras particularidades e vantagens da invenção se destacarão com a leitura da descrição feita abaixo de um modo de realização especial da invenção, dado a título indicativo mas não limitativo, em referência aos
5 desenhos anexos nos quais:

- a Figura 1 é uma vista esquemática parcial de um conjunto de bóias de sustentação de acordo com a invenção.;

- a Figura 2A é uma vista esquemática de frente de um elemento de detalhe ilustrado na Figura 1, e dividido em duas partes;

10 - a Figura 2B é uma vista esquemática de lado do elemento de detalhe ilustrado na Figura 2A;

- a figura 3A é uma vista esquemática de um outro elemento de detalhe ilustrado na Figura 2A;

15 - a Figura 3B é uma vista esquemática de lado do dito outro elemento de detalhe ilustrado na Figura 2B.

A Figura 1 mostra uma porção de conduto submarino flexível
10, voluntariamente truncada, e que é adaptada para se estender entre uma instalação de fundo e uma instalação de superfície não representada. Essa porção de conduto submarino 10 é equipada com um conjunto de bóias 12, na
20 Figura 1 em número de 4, para a clareza do desenho, mas que na realidade é muito maior. Assim, como será explicado mais em detalhe abaixo, cada uma das bóias 12 circunda o conduto 10, e as bóias são ligadas juntas sucessivamente com o auxílio de uma linha de engate 14, formada por exemplo por um cabo. Essa linha de engate 14 é mantida estendida ao longo
25 do conduto 10 graças a dois colares de aperto 16, 18 bloqueados em translação no conduto 10 de um lado e de outro do conjunto de bóias 12.

Cada bóias 12 é ligada em translação à linha de engate 14 que é ela própria mantida em posição fixa ao longo do conduto 10. Igualmente, as bóias 12 são bloqueadas em translação sobre o conduto 10.

Agora será descrita em referência às Figuras 2A e 2B a estrutura de uma bóia 12. Essas bóias 12 são constituídas por duas meias-bóias 20, 22 simétricas uma da outra em relação a um plano axial P e elas são reunidas sobre o conduto para formar uma luva cilíndrica que circunda esse conduto 10. Essa luva cilíndrica apresenta um diâmetro compreendido por exemplo entre 1 e 1,5 m e um comprimento compreendido ainda por exemplo, entre 1 e 2 m.

As duas meias-bóias 20, 22 são aqui realizadas em espuma de um material plástico, mas é possível muito bem empregar meias-bóias formadas por caixões estanques por exemplo feitos de aço.

As duas meias-bóias 20, 22 apresentam primeiros rasgos axiais 24, 26, que formam ranhuras em U, dispostos em frente um ao outro e adaptados para formar um furo central de passagem 28 de simetria substancialmente circular quando as duas meias-bóias 20, 22 são reunidas. O furo central de passagem 28 permite assim a passagem o conduto 10. Por outro lado, as duas meias-bóias 20, 22 apresentam respectivamente pinos de centragem 30, 32 orientados substancialmente perpendicularmente ao plano axial P e que são adaptados para virem se encastrar em furos correspondentes 34, 36 de maneira a ajustar perfeitamente os rasgos axiais 24, 26 para que eles formem o furo central de passagem 28 com uma simetria circular predeterminada. Assim, o conduto submarino flexível 10 poderá ser instalado com deslizamento no interior das bóias 12. Por outro lado, as duas meias-bóias 20, 22 apresentam respectivamente ranhuras periféricas 37 próprias para coincidir e que são adaptadas para receber um colar periférico de aperto para manter juntas as duas meias-bóias 20, 22. Desse modo, as bóias não são mais diretamente engatadas em um colar que estreita diretamente o conduto submarino, o que preserva esse conduto das tensões exercidas pelos colares utilizados habitualmente.

Também será notado que a montagem dessas duas meias-bóias

20, 22 para formar as bóias 12 sobre o conduto submarino 10 é mais simples e em consequência disso mais econômica do que a montagem das bóias de acordo com a arte anterior.

Por outro lado, as duas meias-bóias 20, 22 apresentam
 5 segundos rasgos periféricos longitudinais 38, 40 que formam também ranhuras em U, que se estendem respectivamente, substancialmente paralelamente aos rasgos axiais 24, 26, e em frente um ao outro simetricamente em relação ao plano axial P, para formar quando as duas meias-bóias 20, 22 são reunidas, um só furo periférico de passagem 41,
 10 substancialmente paralelo ao furo central de passagem para receber a linha de engate 14.

Por outro lado, os segundos rasgos periféricos 38, 40, apresentam a meia distância entre suas extremidades que desembocam no exterior, e respectivamente em cada uma das duas meias-bóias 20, 22,
 15 alargamentos confrontantes 42, 44, simétricos um do outro também em relação ao plano axial P. Esses alargamentos confrontantes 42, 44 são adaptados para formar uma cavidade 46 para alojar uma luva de bloqueio 48, que é engastada ou apertada à força na linha de engate 14. Essa luva de bloqueio 48, é presa dentro da cavidade 46 quando as duas meias-bóias 20, 22
 20 são reunidas, e assim, uma vez que a luva de bloqueio 48 estreita a linha de engate 14, essa última é bloqueada em translação no furo periférico de passagem 41.

É encontrada em detalhe nas Figuras 3A e 3B, a luva de bloqueio 48 que é mantida apertada e na posição fixa na linha de engate 14.
 25 Essa luva de bloqueio 48 é dividida axialmente em duas meias-luvas 50, 52 simétricas uma da outra em relação a um outro plano axial P1, e elas apresentam duas ranhuras axiais 54, 56, respectivamente em cada uma das duas meias-luvas 50, 52, em frente uma à outra. Essas ranhuras axiais 54, 56 são adaptadas para receber a linha de engate 14. Por outro lado, cada um a das

duas meias-luvas 50, 52 apresenta de um lado da ranhura axial, uma fileira de orifícios 58 e do outro lado uma fileira de rosqueamentos 60, perfurados substancialmente perpendicularmente ao dito outro plano axial P', de modo que os orifícios 58 de uma das meias-luvas 50 correspondem com os rosqueamentos 60 da outra meia-luva 52 enquanto que os orifícios dessa outra meia-luva 52 correspondem com os rosqueamentos 60 da dita uma das ditas luvas 50. Desse modo, meios atarraxáveis 62 são adaptados para serem introduzidos em cada um dos orifícios 58 e atarraxados à força no rosqueamento 60 que lhe corresponde, a fim de tomar como em um torno a linha de engate 14 entre as duas meias-luvas 50, 52. Assim, as luvas de bloqueio são mantidas e bloqueadas em translação na linha de engate 14.

Assim, se é feita referência de novo à Figura 1, na qual as luvas de bloqueio 48 são solidárias em translação da linha de engate 14, essas luvas de bloqueio 48 sendo elas próprias solidárias em translação das bóias 12 e regularmente espaçadas umas das outras, a extensão da linha de engate 14 e sua manutenção na posição fixa ao longo do conduto flexível 10 permite manter cada uma das bóias 12 na posição fixa em relação ao conduto 10 e substancialmente regularmente espaçadas umas das outras ao longo do conduto 10. Por outro lado, se é desejado deslocar longitudinalmente o conjunto de bóias 12 ao longo do conduto flexível 10, basta para isso desapertar os dois colares de aperto 16, 18 em cada uma das extremidades da linha de engate 14 e acionar em translação a linha de engate 14 em um sentido ou no sentido oposto, as bóias 12 deslizando livremente ao longo do conduto.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de bóias (12) de sustentação para conduto submarino flexível (10) adaptado ao transporte de hidrocarbonetos, o dito conjunto de bóias compreendendo uma pluralidade de bóias (12) suscetíveis de serem instaladas gradualmente em pelo menos uma porção do dito conduto submarino flexível (10), o dito conjunto de bóias (12) compreendendo meios de fixação que permitem bloquear as ditas bóias (12) em translação na dita porção de conduto (10); caracterizado pelo fato de que os ditos meios de fixação compreendem:

- uma linha de engate (14) que liga sucessivamente cada uma das ditas bóias (12), cada uma das ditas bóias (12) sendo mantida, gradualmente, bloqueada em translação na dita linha de engate (14); e,

- meios de ligação (16, 18) para manter a dita linha de engate (14) estendida ao longo da dita porção de conduto (10); através do que as ditas bóias (12) da dita pluralidade de bóias são bloqueadas em translação em relação à dita porção de conduto (10);

e pelo fato de que cada uma das ditas bóias (12) apresenta um furo central de passagem (28) adaptado para receber o dito conduto submarino flexível (10) livre em deslizamento, cada bóias circundando completamente o conduto.

2. Conjunto de bóias de sustentação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada uma das ditas bóias (12) apresenta um furo periférico de passagem (41), a dita linha de engate (14) atravessando as ditas bóias (12) da dita pluralidade de bóias pelo dito furo periférico de passagem (41).

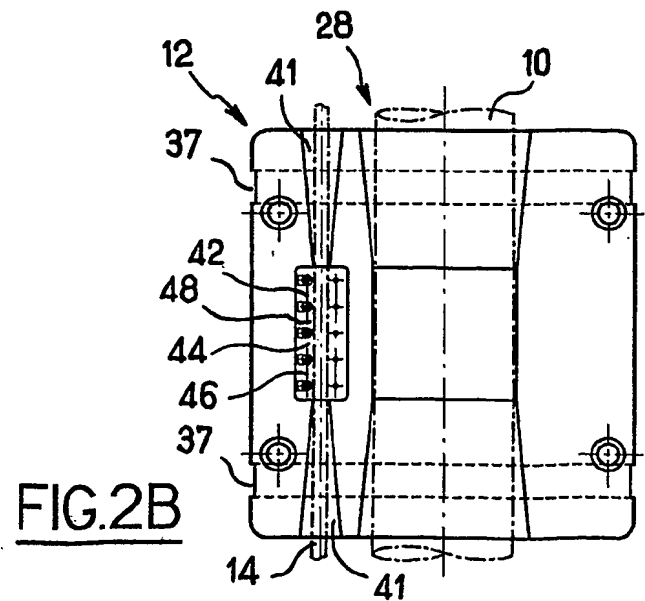
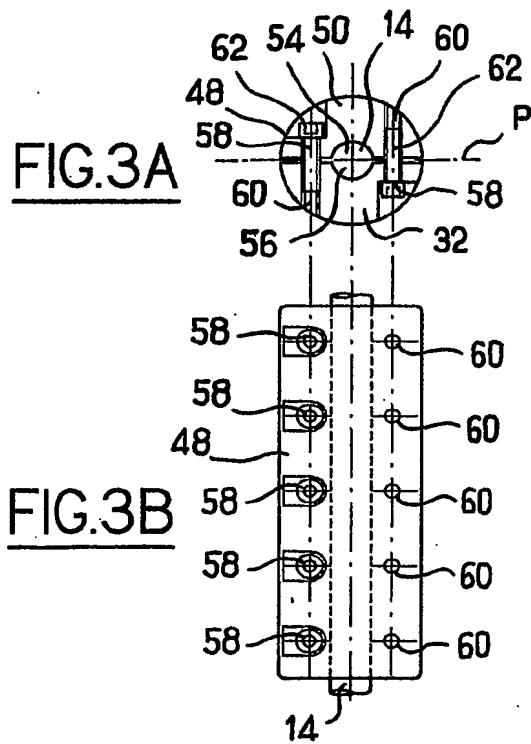
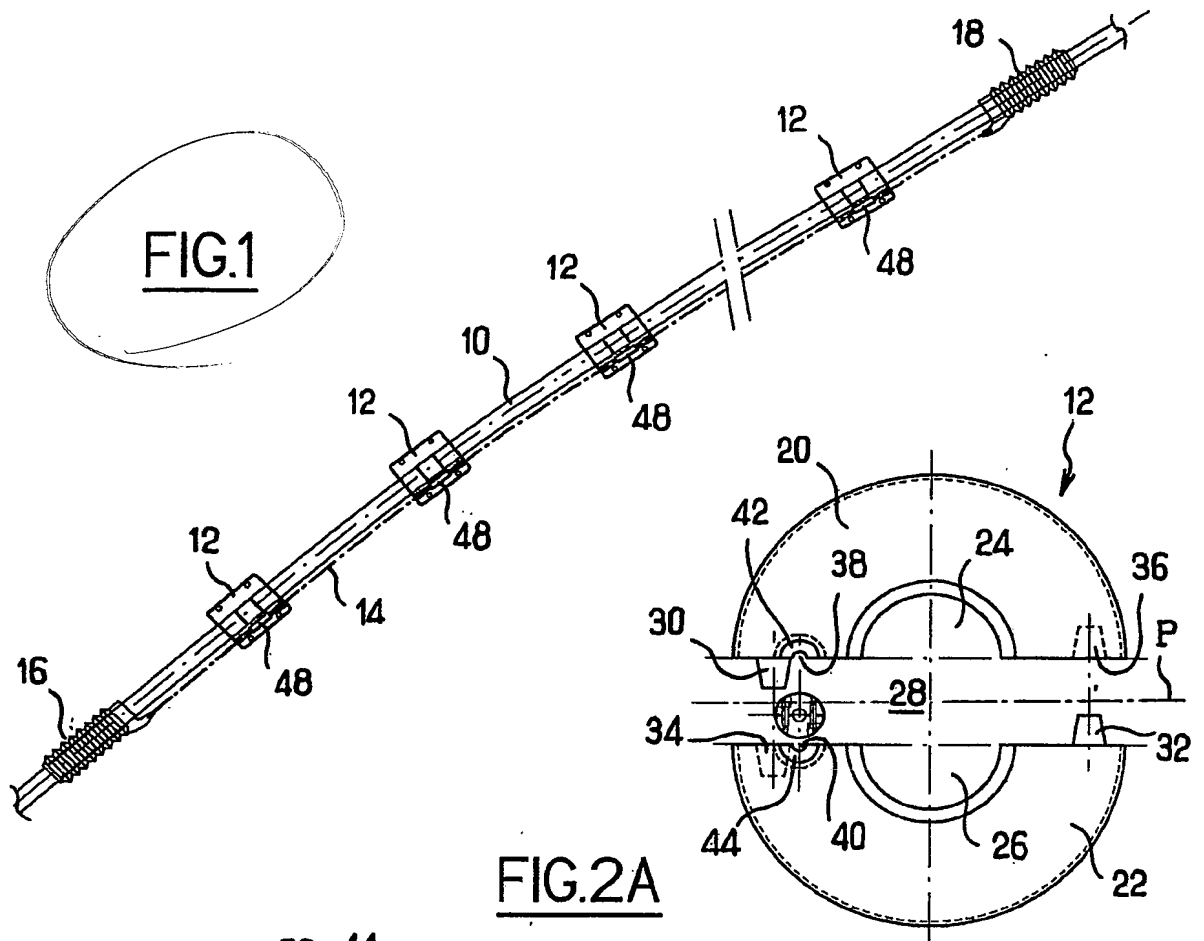
3. Conjunto de bóias de sustentação de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que cada uma das ditas bóias (12) apresentando duas meias-bóias (20, 22) separáveis e simétricas uma da outra em relação a um plano axial P, as ditas meias-bóias (20, 22) sendo adaptadas

para serem reunidas para formar a dita bóia (12), o dito furo central de passagem (28) e o dito furo periférico de passagem (41) são respectivamente divididos axialmente em duas porções (24, 26; 38, 40) simétricas uma da outra em relação ao dito plano axial P, uma porção em uma das ditas meias-bóias (20) e uma outra porção na outra das ditas meias-bóias (22).

4. Conjunto de bóias de sustentação de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que ele compreende uma pluralidade de luvas de bloqueio 948), cada luva de bloqueio sendo adaptada para estreitar à força a dita linha de engate (14), cada uma das ditas luvas de bloqueio (48) sendo respectivamente presa no interior de cada uma das ditas bóias (12).

5. Conjunto de bóias de sustentação de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que cada uma das ditas luvas de bloqueio (48) é dividida em duas meias-luvas (50, 52) separáveis e simétricas uma da outra em relação a um plano axial P', as ditas meias-luvas sendo equipadas com meios de aperto atarraxáveis (62) para estreitar à força a dita linha de engate (14) entre as ditas meias-luvas (50, 52).

6. Conjunto de bóias de sustentação de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de ligação compreendem pelo menos dois colares de aperto (16, 18) adaptados para serem mantidos bloqueados em translação em torno do dito conduto submarino flexível (10), a dita linha de engate (14) sendo estendida entre os ditos coares de aperto (16, 18).



RESUMO

“CONJUNTO DE BÓIAS DE SUSTENTAÇÃO PARA CONDUITO SUBMARINO FLEXÍVEL”

5 A invenção se refere a um conjunto de bóias (12) de sustentação para conduto submarino flexível (10) adaptado ao transporte dos hidrocarbonetos, o dito conjunto de bóias compreendendo uma pluralidade de bóias (12) suscetíveis de serem instaladas gradualmente em pelo menos uma porção do dito conduto submarino flexível (10), o dito conjunto de bóias (12) compreendendo meios de fixação que permitem bloquear as ditas bóias (12) em translação na dita porção de conduto (10); de acordo com a invenção os ditos meios de fixação compreendem: uma linha de engate (14) que liga sucessivamente cada uma das ditas bóias (12), cada uma das ditas bóias (12) sendo mantida, gradualmente, bloqueada em translação na dita linha de engate (14); e, meios de ligação (16, 18) para manter a dita linha de engate (14) estendida ao longo da dita porção de conduto (10).

10

15