

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

(21) **PI0900755-5 A2**



(22) Data de Depósito: 16/04/2009
(43) Data da Publicação: 04/05/2010
(RPI 2052)

(51) *Int.Cl.:*
E21B 17/10 (2010.01)

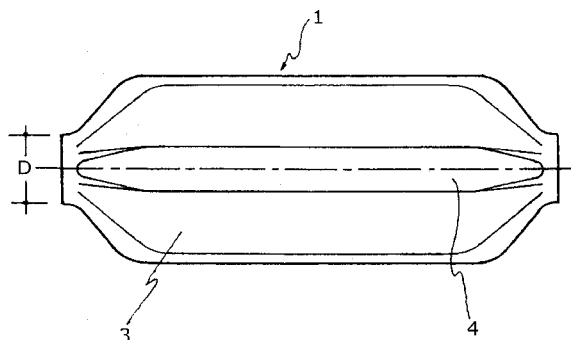
(54) Título: **CENTRALIZADOR E PROCESSO DE MANUFATURA DO MESMO**

(30) Prioridade Unionista: 16/04/2008 AR P080101553

(73) Titular(es): Siderca Saic

(72) Inventor(es): Guillermo Dapino, Hugo Ernst, Matías Pereyra

(57) **Resumo:** CENTRALIZADOR E PROCESSO DE MANUFATURA DO MESMO. Um centralizador (1, 1) para elementos tubulares, compreendendo: uma parte interna (2, 2) formada por um primeiro material tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química; e uma parte externa (3, 3) disposta sobre a dita parte interna (2, 2), formada por um segundo material, o dito segundo material sendo autolubrificante e com um baixo coeficiente de atrito, tendo desempenho mecânico e estabilidade química mais baixos do que aqueles do dito primeiro material. Um processo de manufatura do centralizador é também descrito.





"CENTRALIZADOR E PROCESSO DE MANUFATURA DO MESMO"

O objetivo principal da presente invenção é proporcionar um centralizador para elementos tubulares. Mais especificamente, refere-se a um centralizador para elementos tubulares, tais como ambas as hastes de bombeamento mecânico sólidas e vazadas, em que o movimento do fio é alternadamente ascendente e descendente, tal como o tipo PCP, em que o movimento do fio é rotativo; o corpo do centralizador sendo formado por dois materiais, um deles sendo disposto dentro da parte interna do dito corpo, e o outro deles dentro da parte externa do dito corpo.

BREVE DESCRIÇÃO DA TÉCNICA ANTERIOR

Os centralizadores atualmente disponíveis são manufaturados de um material único, geralmente, um material plástico. O material é injetado no elemento tubular a ser centralizado, mais especificamente, em uma haste de bombeamento tanto sólida quanto vazada, é disposto por meio de uma junta de encaixe de duas peças, ou é montado por outro meio.

Naqueles casos nos quais o material é injetado no elemento tubular, obtém-se um centralizador tendo uma estrutura molecular e um nível de fixação no elemento tubular, que variam significativamente com base nas

condições de injeção. No entanto, sob condições normais de produção, a estrutura molecular do centralizador pode ser ajustada a mais cristalina possível, aumentando o seu nível de fixação no elemento tubular. De um modo geral, a
5 modificação superficial (tal como por jateamento com areia) ou também usinagem de fenda, para aperfeiçoar a fixação do centralizador, é usada.

Quando o centralizador é disposto por montagem de peças múltiplas, a sua fixação é muito mais fraca do que
10 quando do uso de injeção. Ainda mais, podem ser adicionadas algumas inserções adicionais, tais como pivôs, parafusos, etc., para propiciar o posicionamento das partes. Por outro lado, a montagem de centralizadores é vantajosa, porque eles podem ser encaixados mais facilmente em qualquer
15 posição desejada.

Com relação às propriedades materiais, o plástico é geralmente altamente duro e resistente a deterioração e corrosão. Os "polímeros de engenharia" são aqueles que satisfazem os requisitos necessários para operação em poços
20 de petróleo. Os polímeros de engenharia mais populares são poli (sulfeto de fenileno) (PPS), poliamidas (PA) de alta temperatura, poliftalamida (PPA), poli (éter de fenileno) (PPE), modificados usualmente por agregados, tais como fibras de vidro, minerais ou de aramida. Os agentes de
25 intensificação são necessários para manter as propriedades

mecânicas a altas temperaturas. Os polímeros de base proporcionam resistência química e utilidade, enquanto os elementos de intensificação proporcionam resistência a fluência ("resistência a fluência"). O material composto
5 aperfeiçoa as propriedades do polímero de base, que devem ser obtidas para garantir o desempenho esperado em meios físicos muito severos.

Embora esses materiais tenham apresentado um excelente desempenho de resistência em meios físicos severos, são
10 caros e alguns deles provocam deterioração da peça metálica contra a qual se movimentam. Os exemplos de dano metálico, devido ao emprego de um centralizador de PPS em alguns poços de petróleo, foram registrados. A presença de fibra de vidro, como um agente de intensificação no centralizador
15 mencionado acima, aumentou a erosão e o dano da superfície metálica e resultou em uma redução significativa de espessura. Portanto, os materiais do centralizador da invenção devem ser aqueles tendo um baixo coeficiente de atrito e uma baixa tendência a erosão da superfície
20 metálica. As poliamidas pertencentes à família de polímeros que garantem ótimas condições de movimento são aqueles que têm um baixo coeficiente de atrito e que são capazes de retração, quando expostos por um longo tempo a meios físicos a altas temperaturas. No entanto, é esse contato de
25 longa duração com os meios físicos a altas temperaturas que

também deteriora as propriedades mecânicas, resultado em soldura.

Pode-se considerar que cada possibilidade de ter-se um material único, para manufatura de um centralizador, tem
5 também uma desvantagem clara e um problema relacionado, que provoca ao final extração e substituição precoces da peça.

Os documentos referentes aos pedidos de patentes WO 2006/231250, US 6585043, WO 98/50669, CA 2101677, US 3963075, RU 2211911, US 2005/0241822, US 2004/0112592, US
10 2003/0070803, US 4793412, US 7156171, US 7182131, US 7140432 e US 648403 descrevem centralizadores produzidos de um material único, incluindo rolos ou pás.

O centralizador da presente invenção soluciona os dois problemas mais importantes relacionados com o desempenho de
15 centralizadores, durante operação: a resistência à soldura do elemento tubular, e um baixo coeficiente de atrito juntamente com baixas deterioração e dano à peça metálica.

Propõe-se, portanto, um centralizador de dois materiais, tendo uma parte interna manufaturada de um
20 material rígido, resistente mecanicamente com uma alta resistência a soldura, e uma parte externa manufaturada de um material autolubrificante e não erosivo, com um baixo coeficiente de atrito. O dito centralizador é manufaturado por um processo de dupla injeção. Primeiramente, a parte
25 interna é injetada. Depois, o volume remanescente é enchido

com o material externo. Dentro da interface, nenhuma fixação química é necessária entre ambos os materiais, para permitir que a parte externa gire em torno da parte interna, quando torque é aplicado. A possibilidade de
5 rotação em torno de um núcleo reduz o atrito entre o centralizador e a superfície metálica. Adicionalmente, as pás do centralizador não se movimentam mais ao longo de uma linha reta, durante movimento alternado do centralizador, mas, em vez disso, durante contato com toda a superfície
10 tubular interna. Portanto, a erosão da superfície metálica não é localizada e o dano total da peça tubular é reduzida.

Outra vantagem da presente invenção é que a parte externa rotativa diminui a resistência mecânica, soltando o centralizador. Isso é devido ao fato que, mesmo se o volume
15 coberto pelo material mais resistente mecanicamente for menor do que de um centralizador de material único eventual, não há deterioração da resistência a solda.

A invenção produz um centralizador que suporta as condições operacionais sem qualquer solda da parte
20 tubular a qual é preso, e sem qualquer dano à superfície metálica a qual fica em contato, durante movimento.

O centralizador de dois materiais também reduz o torque aplicado à interface entre o centralizador e o elemento tubular ao qual é preso. Isso pode ser alcançado

por uma parte externa rotativa, que gira em torno da parte interna.

O movimento rotativo tem uma vantagem adicional: as pás do centralizador podem girar continuamente, impedindo a
5 erosão localizada da superfície metálica.

Consequentemente, a presente invenção proporciona uma solução para os problemas mencionados acima, isto é:

- utilização de dois materiais, manufaturados basicamente por vazamento por injeção de materiais
10 poliméricos, um sobre o outro, cujas geometrias de ambas as partes são compatíveis, com base no fato de que a parte externa é deixada girar em torno da parte interna, e que a parte externa tem pás helicoidais;

- o material interno tem um módulo de elasticidade
15 mais elevado, bem como propriedades mecânicas aperfeiçoadas, mesmo a altas temperaturas;

- o material externo tem um baixo coeficiente de atrito e é autolubrificante, proporcionando uma interface
ótima para a operação contínua em contato com as paredes do
20 elemento tubular;

- a parte externa rotativa propicia a redução do torque líquido, aumentando o tempo de vida útil do centralizador; e

- o centralizador pode girar 360°, quando em contato com a superfície metálica, reduzindo a erosão localizada e o dano produzidos pela superfície metálica.

Além do mais, o processo de localização do centralizador consiste em, primeiramente, injetar no elemento tubular o material interno, tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química, por exemplo, PPS. Depois, é injetado no núcleo do material externo, por exemplo, poliamida, tendo um baixo índice de atrito, mas com melhores desempenho mecânico e estabilidade química do que o material interno.

Portanto, um núcleo de PPS é formado, que pode ser útil como uma âncora para impedir que a poliamida se solte da posição axial, assumida pelo dispositivo dentro do elemento tubular. Em ambos os casos, o aperto é ajustado por meio de um efeito de aperto no plástico em torno do elemento tubular e do núcleo do centralizador. Esse efeito é alcançado pela contração volumétrica dos materiais por resfriamento, após o processo de injeção.

O material externo pode não girar em torno do núcleo, dependendo da aplicação.

Por conseguinte, é possível manufaturar centralizadores satisfazendo ambas as opções:

- rotativa: no caso de torque elevado, para o qual a primeira injeção não tem travas longitudinais; e

- fixa: a primeira injeção tem, de fato, travas longitudinais.

Além do mais, e dependendo da aplicação da haste de bombeamento, dois tipos geométricos para centralizadores
5 podem ser definidos. Um deles é geometricamente reto, com pás longitudinais para o caso de hastes de bombeamento mecânico; o outro deles é geometricamente helicoidal, com pás helicoidais, para as hastes de bombeamento PCP, como descrito acima.

10

OBJETO DA INVENÇÃO

Em razão disso, é um objeto da presente invenção proporcionar um centralizador para elementos tubulares caracterizado por compreender:

- 15 - uma parte interna formada por um primeiro material, tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química; e
- uma parte externa disposta sobre a parte interna, formada por um segundo material, o dito segundo material sendo autolubrificante e com baixo coeficiente de atrito,
20 tendo desempenho mecânico e estabilidade química mais baixos do que aqueles do dito primeiro material.

Um outro objeto da presente invenção é um processo de manufatura do centralizador, caracterizado por compreender as seguintes etapas de:

- injetar um primeiro material formando uma parte interna em um elemento tubular; e
- injetar um segundo material sobre a dita parte interna formada.

5

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção vai ser melhor entendida com base nos desenhos apresentados a seguir, isto é:

as Figuras 1A e 1B mostram, respectivamente, uma vista lateral e uma vista frontal de um centralizador rotativo geometricamente reto da invenção;

as Figuras 2A e 2B mostram, respectivamente, uma vista lateral e uma vista frontal de um centralizador rotativo geometricamente helicoidal da invenção; e

as Figuras 3A e 3B mostram, respectivamente, uma vista lateral e uma vista frontal do núcleo de um centralizador fixo da invenção, incluindo travas dentro da sua parte interna.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

As Figuras 1A e 1B mostram um centralizador rotativo geometricamente reto 1 para hastes de bombeamento mecânico, compreendendo uma parte interna ou núcleo 2 manufaturada de um material rígido, mecanicamente resistente, tendo uma alta resistência a soldura, e uma parte externa 3,

manufaturada de um material com um baixo coeficiente de atrito e que é autolubrificante e não erosivo. O diâmetro interno D da dita parte interna ou núcleo 2 é cooperante com aquela do elemento tubular a ser centralizado. A parte
5 externa 3 tem pás vazadas longitudinalmente 4, em contato com a tubulação C, com um propósito de centralizar o elemento tubular. Dentro da interface entre as ditas parte interna 2 e parte externa 3 não há qualquer que seja fixação química, de modo que a parte externa 3 pode girar
10 em torno da parte interna 2, quando torque é aplicado.

As Figuras 2A e 2B mostram um centralizador rotativo geometricamente helicoidal 1' para hastes de bombeamento PCP, compreendendo uma parte interna ou núcleo 2', manufaturado de um material rígido, mecanicamente
15 resistente, tendo uma alta resistência a soldura, e uma parte externa 3', manufaturada de um material com um baixo coeficiente de atrito e que é autolubrificante e não erosivo. O diâmetro interno D da dita parte interna ou núcleo 2' é cooperante com aquela do elemento tubular a ser
20 centralizado. A parte externa 3' tem pás vazadas longitudinalmente 4', em contato com a tubulação C, com um propósito de centralizar o elemento tubular. Dentro da interface entre as ditas parte interna 2' e parte externa 3' não há qualquer que seja fixação química, de modo que a

parte externa 3' pode girar em torno da parte interna 2, quando torque é aplicado.

As Figuras 3A e 3B mostra, em detalhes, a parte interna ou núcleo 2,2' de um centralizador fixo da presente
5 invenção. Dentro da periferia da dita parte interna 2, 2', uma pluralidade de travas 5, de qualquer tipo de geometria, é incluído. A dita pluralidade de travas satisfaz a função de impedir que a parte externa (não mostrada) de um centralizador fixo gire em torno da dita parte interna 2,
10 2'. Um exemplo preferido vai ser a disposição de 16 travas equidistantes, tanto circunferencial quanto longitudinalmente, na dita periferia da dita parte interna 2, 2', tal como observado nas Figuras 3A e 3B, tendo a mesma configuração substancialmente prismática. Qualquer
15 outro tipo de geometria e/ou disposição das travas vai depender dos critérios de manufatura empregados, sendo bem conhecido de uma pessoa versada na técnica.

O processo de localização de um centralizador 1, 1' consiste de injetar primeiramente no elemento tubular o
20 material interno formando a parte interna ou núcleo 2, 2', tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química, por exemplo, PPS. Depois, é injetado na dita parte interna 2, 2', o material externo formando a parte externa 3, 3', por exemplo, poliamida, a dita parte tendo um baixo índice de

atrito, mas desempenho mecânico e estabilidade química inferiores àqueles do material interno.

Uma alternativa para o que foi mencionado acima é que a parte externa 3, 3' não deve girar em torno da parte interna 2, 2', dependendo da aplicação da haste de bombeamento. Consequentemente, os centralizadores 1, 1' podem ser manufaturados, os ditos centralizadores satisfazendo ambas as opções:

- rotativa: no caso de torque elevado, para o qual a primeira parte (2, 2') não inclui quaisquer travas equidistantes 5, dispostas circunferencial e longitudinalmente na sua periferia; e

- fixa: a primeira dita parte interna 2, 2', incluindo as travas equidistantes 5, dispostas circunferencial e longitudinalmente na sua periferia.

REIVINDICAÇÕES

1. Centralizador (1, 1') para elementos tubulares, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

5 - uma parte interna (2, 2') formada por um primeiro material tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química; e

10 - uma parte externa (3, 3') disposta sobre a dita parte interna (2, 2'), formada por um segundo material, o dito segundo material sendo autolubrificante e com um baixo coeficiente de atrito, tendo desempenho mecânico e estabilidade química mais baixos do que aqueles do dito primeiro material.

15 2. Centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que não há qualquer fixação química na interface entre ambas a parte interna (2, 2') e parte externa (3, 3').

20 3. Centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que uma pluralidade de travas (5) é disposta dentro da periferia da dita parte interna (2, 2').

4. Centralizador de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a dita pluralidade de travas (5) é disposta de um modo equidistante, tanto circunferencial quanto longitudinalmente, na dita periferia da dita parte interna (2, 2'), adotando uma geometria substancialmente prismática.

5. Centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o diâmetro interno (D, D') da dita parte interna (2, 2') é cooperante com aquele do elemento tubular a ser centralizado.

6. Centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a dita parte externa (3, 3') tem pás vazadas (4, 4'), em contato com a tubulação C' do poço, com o propósito de centralizar o elemento tubular.

7. Centralizador de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que as ditas pás (4) são longitudinais para o caso de hastes de bombeamento mecânico, em que o fio tem um movimento ascendente e descendente.

8. Centralizador de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que as ditas pás (4') são

helicoidais, para o caso de hastes de bombeamento PCP, e o fio tem um movimento rotativo.

9. Processo de manufatura do centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende as seguintes etapas de:

- injetar um primeiro material formando uma parte interna em um elemento tubular; e
- injetar um segundo material sobre a dita parte interna formada.

10. Processo de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o dito primeiro material é um material polimérico tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química, tal como, por exemplo, PPS.

11. Processo de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o dito segundo material é um material polimérico, tendo um baixo índice de atrito mas desempenho mecânico e estabilidade química mais baixas do que aqueles do material interno, tal como, por exemplo, poliamida.

12. Processo de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o aperto entre a dita parte

interna e o dito elemento tubular é ajustado por meio de um efeito de aperto firme no plástico em torno do dito elemento tubular e da dita parte interna do centralizador, resultante da contração volumétrica dos materiais por
5 resfriamento, após o processo de injeção.

13. Processo de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que uma pluralidade de travas (5) é disposta dentro da periferia da dita parte interna
10 (2, 2').

14. Processo de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a dita pluralidade de travas (5) é disposta de um modo equidistante, tanto
15 circunferencial quanto longitudinalmente, na dita periferia da dita parte interna (2, 2'), adotando uma geometria substancialmente prismática.

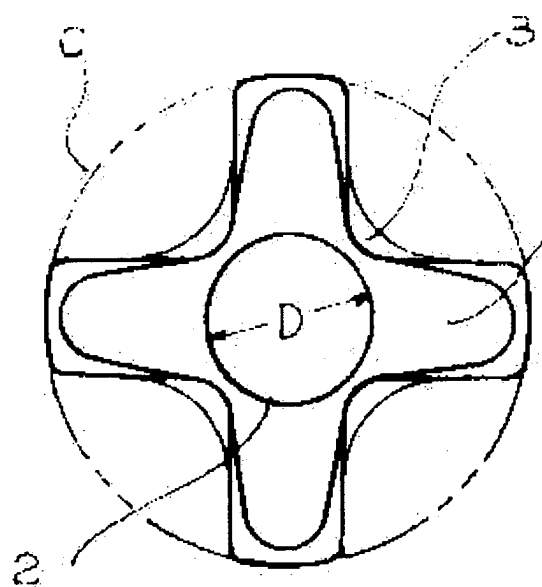
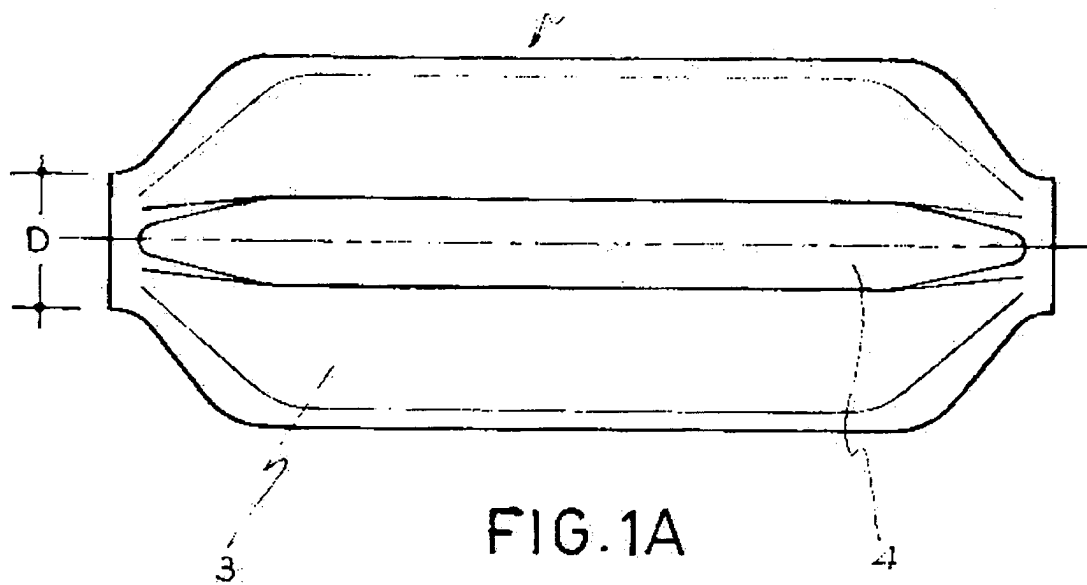


FIG. 1B

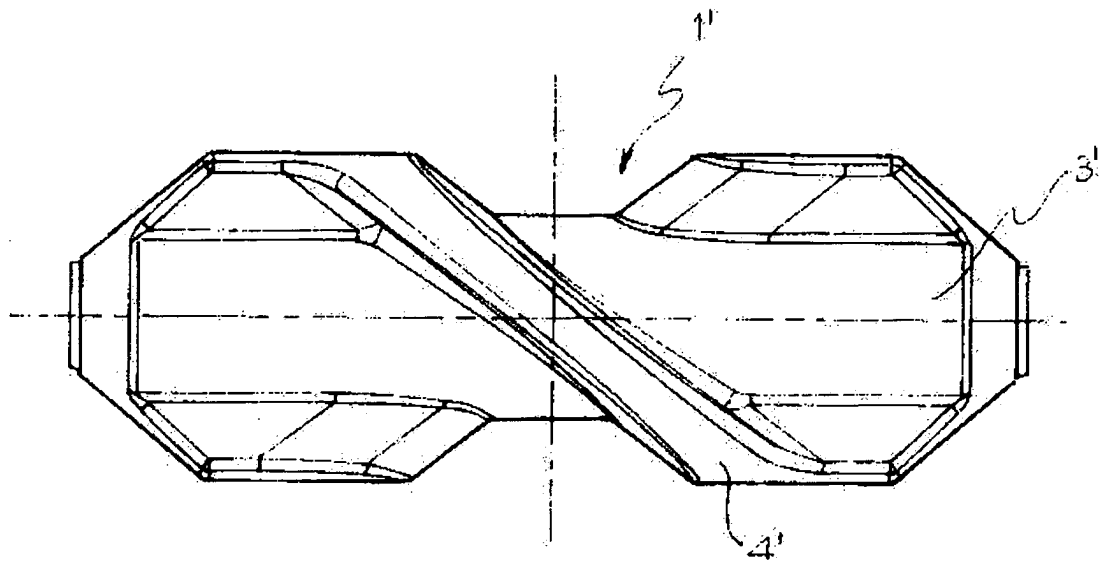


FIG. 2A

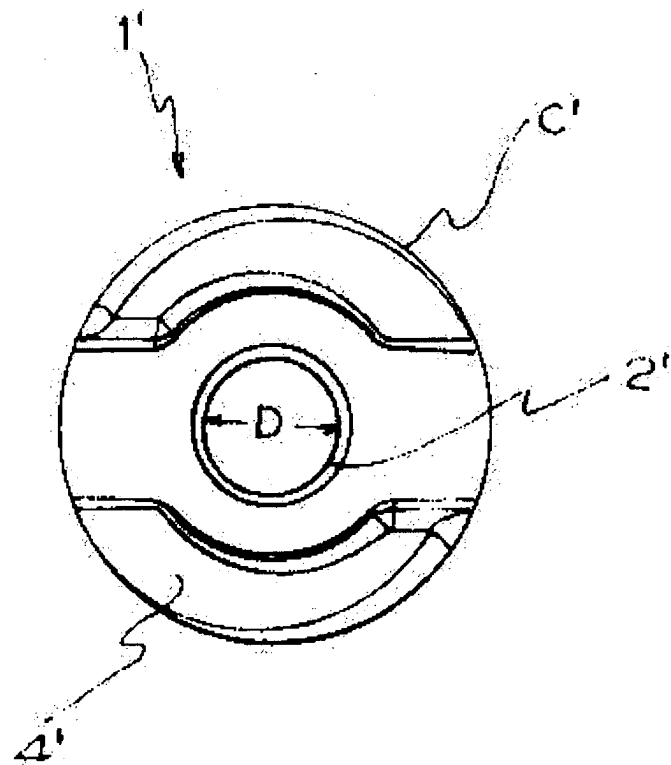


FIG. 2B

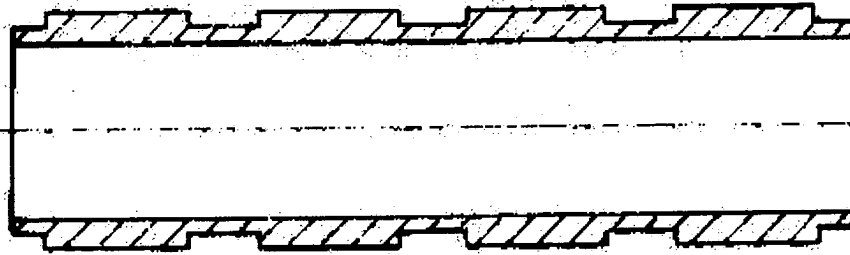


FIG. 3A

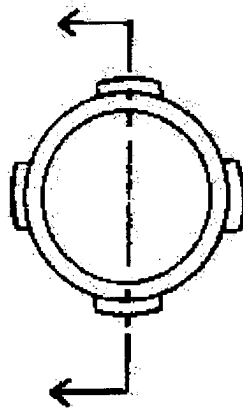


FIG. 3B

RESUMO**"CENTRALIZADOR E PROCESSO DE MANUFATURA DO MESMO"**

5 Um centralizador (1, 1') para elementos tubulares, compreendendo:

- uma parte interna (2, 2') formada por um primeiro material tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química; e

10 - uma parte externa (3, 3') disposta sobre a dita parte interna (2, 2'), formada por um segundo material, o dito segundo material sendo autolubrificante e com um baixo coeficiente de atrito, tendo desempenho mecânico e estabilidade química mais baixos do que aqueles do dito
15 primeiro material.

Um processo de manufatura do centralizador é também descrito.

REIVINDICAÇÕES

1. Centralizador (1, 1') para elementos tubulares, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

5 - uma parte interna (2, 2') formada por um primeiro material tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química; e

 - uma parte externa (3, 3') disposta sobre a dita parte interna (2, 2'), formada por um segundo material, o
10 dito segundo material sendo autolubrificante e com um baixo coeficiente de atrito, tendo desempenho mecânico e estabilidade química mais baixos do que aqueles do dito primeiro material.

15 2. Centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que não há qualquer fixação química na interface entre ambas a parte interna (2, 2') e parte externa (3, 3').

20 3. Centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que uma pluralidade de travas (5) é disposta dentro da periferia da dita parte interna (2, 2').

4. Centralizador de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a dita pluralidade de travas (5) é disposta de um modo equidistante, tanto circunferencial quanto longitudinalmente, na dita periferia da dita parte interna (2, 2'), adotando uma geometria substancialmente prismática.

5. Centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o diâmetro interno (D, D') da dita parte interna (2, 2') é cooperante com aquele do elemento tubular a ser centralizado.

6. Centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a dita parte externa (3, 3') tem pás vazadas (4, 4'), em contato com a tubulação C' do poço, com o propósito de centralizar o elemento tubular.

7. Centralizador de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que as ditas pás (4) são longitudinais para o caso de hastes de bombeamento mecânico, em que o fio tem um movimento ascendente e descendente.

8. Centralizador de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que as ditas pás (4') são

helicoidais, para o caso de hastes de bombeamento PCP, e o fio tem um movimento rotativo.

9. Centralizador de acordo com a reivindicação 1,
5 **caracterizado** pelo fato de que ditos elementos tubulares são varas de bombeamento ocas ou maciças.

10. Processo de manufatura do centralizador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que
10 compreende as seguintes etapas de:

- injetar um primeiro material formando uma parte interna em um elemento tubular; e
- injetar um segundo material sobre a dita parte interna formada.

15

11. Processo de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o dito primeiro material é um material polimérico tendo altos desempenho mecânico e estabilidade química, tal como, por exemplo, PPS.

20

12. Processo de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o dito segundo material é um material polimérico, tendo um baixo índice de atrito mas desempenho mecânico e estabilidade química mais baixas do

que aqueles do material interno, tal como, por exemplo, poliamida.

13. Processo de acordo com a reivindicação 10,
5 **caracterizado** pelo fato de que o aperto entre a dita parte interna e o dito elemento tubular é ajustado por meio de um efeito de aperto firme no plástico em torno do dito elemento tubular e da dita parte interna do centralizador, resultante da contração volumétrica dos materiais por
10 resfriamento, após o processo de injeção.

14. Processo de acordo com a reivindicação 10,
caracterizado pelo fato de que uma pluralidade de travas
(5) é disposta dentro da periferia da dita parte interna
15 (2, 2').

15. Processo de acordo com a reivindicação 14,
caracterizado pelo fato de que a dita pluralidade de travas
(5) é disposta de um modo equidistante, tanto
20 circunferencial quanto longitudinalmente, na dita periferia da dita parte interna (2, 2'), adotando uma geometria substancialmente prismática.

16. Processo de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que ditos elementos tubulares são varas de bombeamento ocas ou maciças

FIGURA 1A

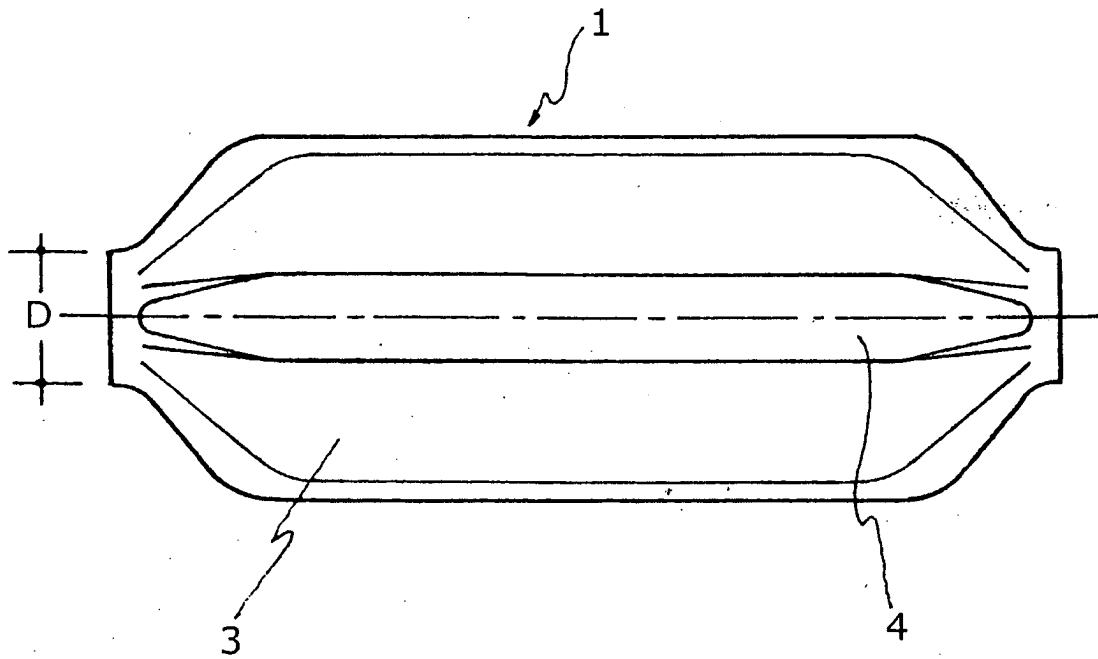


FIGURA 1B

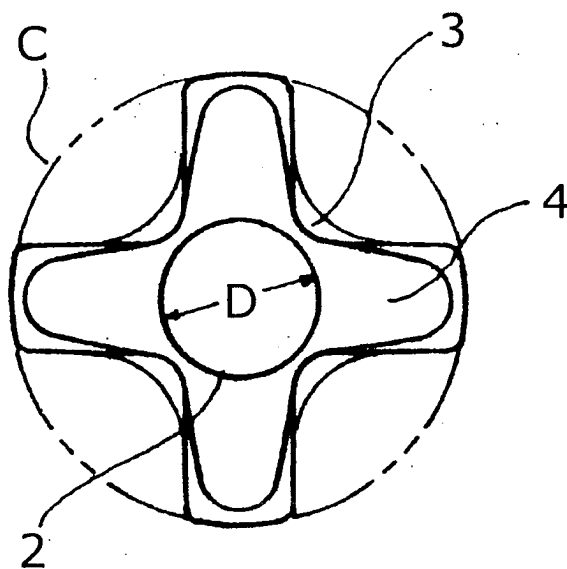


FIGURA 2A

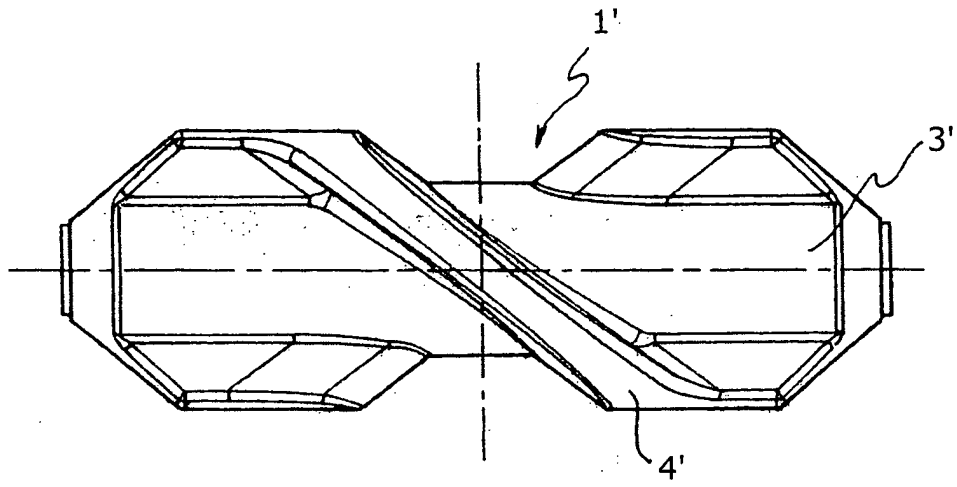


FIGURA 2B

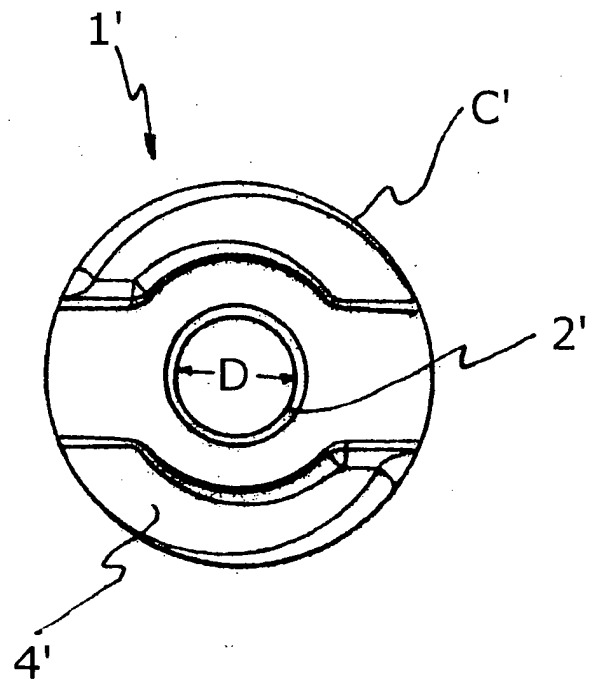


FIGURA 3B

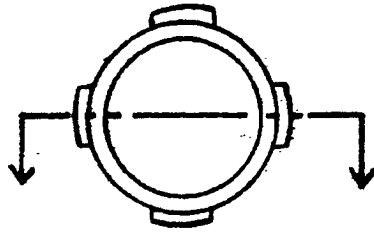


FIGURA 3A

