



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

(11) PI 0913490-5 B1



(22) Data do Depósito: 04/09/2009

(45) Data de Concessão: 17/09/2019

(54) Título: CANO DE ADUÇÃO DE FLUIDO QUE COMPREENDE PELO MENOS UMA CAMADA E SISTEMA DE ADUÇÃO DE UM REFRIGERANTE EM UM VEÍCULO MOTORIZADO

(51) Int.Cl.: B32B 1/08; B32B 27/08; C08L 27/18; F16L 11/04; F16L 11/08; (...).

(30) Prioridade Unionista: 05/09/2008 IT TO2008A 000657.

(73) Titular(es): DYTECH - DYNAMIC FLUID TECHNOLOGIES S.P.A..

(72) Inventor(es): ARTURO CARRANO; MARIOFELICE ZANARDI; FILIPPO GIANNINO.

(86) Pedido PCT: PCT IB2009006754 de 04/09/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/026474 de 11/03/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/03/2011

(57) Resumo: Cano que compreende uma camada que compreende um plastômero fluoretado e um material elastomérico. A presente invenção refere-se a um cano com baixa permeabilidade resistente a altas pressões para adução de um fluido em um veículo motorizado que compreende pelo menos uma camada que compreende um plastômero fluoretado e um material elastomérico, em que o plastômero fluoretado encontra-se em quantidade maior com relação ao material elastomérico. O cano pode compreender ainda uma fibra fiada de reforço e uma camada de revestimento feita de material elastomérico e/ou outras camadas.

CANO DE ADUÇÃO DE FLUIDO QUE COMPREENDE PELO MENOS UMA CAMADA E SISTEMA DE ADUÇÃO DE UM REFRIGERANTE EM UM VEÍCULO MOTORIZADO

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente invenção refere-se, de forma geral, a um cano que possui baixa permeabilidade e que compreende uma camada que compreende uma mistura de um polímero fluoretado e um material elastomérico.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] Comumente, no campo de fabricação de carros e, de forma geral, no campo de veículos motorizados, os canos de adução de fluidos necessitam possuir propriedades mecânicas e físico-químicas de forma a garantir um desempenho satisfatório por um período muito longo, potencialmente por toda a vida útil do veículo. Particularmente, eles necessitam possuir, de forma geral, níveis de permeabilidade especialmente baixos com relação ao fluido que sofreu adução. Além disso, para muitas aplicações, é essencial que os canos também possuam propriedades mecânicas compatíveis com o uso sob altas pressões de operação, tais como as típicas de circuitos que realizam adução do fluido refrigerante em sistemas de condicionamento de ar.

[003] Os sistemas de condicionamento de ar de veículos motorizados são circuitos através dos quais flui refrigerante e são formados por uma série de componentes, que compreendem especificamente um compressor, um condensador, um tanque de secagem, um sistema expensor e um evaporador. Todos esses componentes são conectados entre si por meio de elementos tubulares que possuem, nas suas extremidades, elementos de fixação e meios de junção que garantem a hermeticidade.

[004] Os componentes constitutivos dos sistemas de condicionamento de ar são abrigados no interior do compartimento de motor do veículo, com o compressor depositado pelo eixo de direcionamento do veículo motorizado, enquanto os demais componentes são fixados a partes da carroceria. Nos sistemas de condicionamento de ar, existem elementos de baixa pressão e de alta pressão. Estes últimos podem ser submetidos durante o uso a pressões do refrigerante da ordem de 20 bars.

[005] O refrigerante que vem sendo utilizado há muito tempo para veículos é um gás freon conhecido como "R-134". Para superar as características tóxicas desse gás, é especialmente importante que um cano de adução desse gás seja substancialmente impermeável a ele. Além disso, é também desejável baixa permeabilidade, de forma que o sistema mantenha a sua funcionalidade e eficiência ao longo do tempo.

[006] Regulamentações ambientais internacionais impõem, entretanto, que sejam procuradas soluções alternativas para Freon R-134 que possuam potencial de aquecimento global (GWP) mais baixo. Dentre estes, o gás 1234 YS disponível por meio da Honeywell e DuPont, por exemplo, comprovou ser eficaz. Mesmo utilizando um gás com GWP mais baixo como refrigerante, entretanto, ainda é de mais alta importância que

os elementos, ou seja, canos e junções para sua adução, possuam a mais baixa permeabilidade possível a ele, além de propriedades mecânicas de alta pressão satisfatórias, particularmente após longo desgaste e substancialmente por todo o ciclo de vida do veículo motorizado.

[007] Alternativamente, sugeriu-se o uso de dióxido de carbono CO₂ como refrigerante em sistemas de condicionamento de ar. Foram depositados vários pedidos de patente que protegem canos que possuem baixa permeabilidade a esse tipo de fluido e propriedades mecânicas apropriadas, mas até hoje ainda não foram comercializadas soluções eficazes de adução desse fluido.

[008] Particularmente, os fabricantes de carros exigem que os canos destinados a uso para adução do refrigerante no sistema de condicionamento de ar passem por uma série de testes experimentais, tais como testes de ignição a quente para verificar as suas características mecânicas, testes de resistência a variações de pressão cíclicas, testes de permeabilidade ao fluido a sofrer adução e testes de resistência a agentes químicos.

[009] Geralmente, em sistemas de condicionamento de ar no campo de fabricação de carros, essas necessidades são atendidas por meio do emprego de tubulação de alumínio para adução do refrigerante, possivelmente utilizando esse metal em combinação com uma ou mais camadas de material plástico, conforme descrito, por exemplo, nos pedidos de patente JP2004232728 e US2004040609.

[0010] A tendência geral no campo de fabricação de automóveis, entretanto, é a substituição da tubulação metálica, quando possível, por estruturas plásticas, de forma a reduzir os custos de produção, bem como o peso geral do sistema de condicionamento de ar resultante.

[0011] No passado, foram realizadas muitas tentativas de identificação de polímeros que possuem grau suficientemente baixo de permeabilidade a "R-134", mas os resultados não foram totalmente satisfatórios.

[0012] Os canos de sistemas de condicionamento de ar para veículos motorizados que compreendem uma camada interna possivelmente rodeada por uma ou mais camadas de reforço formadas por tranças ou enrolamentos de fios são conhecidos na técnica (por meio, por exemplo, de US2004134555, US2002100516 ou US5957164). A camada interna pode ser formada por um material termoplástico tal como uma poliamida, poliolefina, PVC ou poliuretano, ou também por uma borracha sintética tal como neoprene, enquanto a camada de reforço geralmente é feita de um fio de nylon, poliéster ou aramida. A fim de aumentar a resistência à abrasão e às condições ambientais a que são expostos durante o uso, o cano interno e a camada de reforço são adicionalmente revestidas por uma camada externa, que pode ser feita com o mesmo material da camada interna ou de um material diferente, mas, em qualquer caso, preferencialmente selecionado a partir dos materiais que possuem boa resistência à abrasão, tais como

poliamidas, poliolefinas, PVC ou poliuretano.

[0013] Esse cano muito dificilmente pode apresentar, entretanto, valores similares aos de soluções de alumínio e, portanto, oferece um desempenho que nem sempre é totalmente satisfatório à luz das exigências dos fabricantes de carros.

[0014] Em sistemas de condicionamento de ar, bem como em outras aplicações no veículo, tais como em freios energizados ou direção hidráulica, na adução de combustível e em sistemas de recirculação, são constantemente procurados canos que combinem uma permeabilidade reduzida ao fluido a sofrer adução com propriedades mecânicas compatíveis com as condições operacionais, ou seja, que combinem eficácia como barreiras físico-químicas e capacidade de suportar tensões e cargas mecânicas ao longo do ciclo de vida do veículo.

OBJETO DA INVENÇÃO

[0015] É objeto da presente invenção, portanto, fornecer um cano feito de material polimérico adaptado para adução dos fluidos comumente empregados nos diferentes circuitos de um veículo motorizado, que substitua efetivamente os canos utilizados atualmente no campo de fabricação de automóveis e, ao mesmo tempo, solucione os problemas associados ao uso das soluções de polímero conhecidas.

[0016] Particularmente, é objeto da presente invenção fornecer um cano feito de material polimérico para adução de um fluido em um veículo motorizado, que possua permeabilidade a esse fluido que seja comparável à de canos de alumínio e resistência mecânica a pressões de trabalho, que podem ainda ser altas, por um período substancialmente equivalente a todo o ciclo de vida do automóvel. Particularmente, é um objeto adicional da presente invenção fornecer um cano para um sistema de condicionamento de ar de um veículo motorizado que possa resistir efetivamente à corrosão.

[0017] Segundo a presente invenção, esses problemas são solucionados por um cano conforme a reivindicação 1.

[0018] Um segundo objeto da presente invenção é um sistema de adução para um refrigerante conforme a reivindicação 13.

[0019] Um objeto adicional da presente invenção é o uso de uma mistura que compreende um plastômero fluoretado e um material elastomérico para fabricação de um cano conforme a reivindicação 14.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0020] Para melhor compreensão, a presente invenção será adicionalmente descrita com referência às figuras anexas, nas quais:

- a Figura 1 é uma representação diagramática de um sistema de condicionamento de ar de um veículo motorizado;
- a Figura 2 é uma vista em perspectiva de um cano de adução de refrigerante;

- a Figura 3 exibe vistas em seção retas 3a, 3b e 3c de realizações correspondentes do cano conforme a presente invenção.

MELHOR FORMA DE CONDUÇÃO DA INVENÇÃO

[0021] A presente invenção será descrita a seguir com referência específica a uma realização preferida, sem que seja limitada, entretanto, a essa realização.

[0022] Na Figura 1, o algarismo 1 indica, como um todo, um sistema de condicionamento de ar para um veículo motorizado, que compreende um condensador 2, um tanque de secagem 3, um sistema expensor 4, um evaporador 5 e um compressor 6. Uma seção de baixa pressão BP é identificada na Figura 1 por uma linha pontilhada. Por outro lado, uma linha sólida indica uma seção de alta pressão AP, substancialmente identificável entre o compressor 6 e o sistema expensor 4. Na seção de alta pressão AP, o refrigerante (R-134) é utilizado sob temperaturas de cerca de 100 °C e sob pressão da ordem de 20 bars. Os componentes do sistema de condicionamento de ar exibido na Figura 1 são conectados entre si por uma série de canos 7, dos quais um exemplo é exibido na Figura 2a.

[0023] Segundo a presente invenção, o cano 7 conforme a presente invenção 1 compreende pelo menos uma camada 9 que compreende um plastômero fluoretado, em que o plastômero fluoretado encontra-se preferencialmente em uma quantidade maior que o material elastomérico.

[0024] Este cano pode ser utilizado, por exemplo, em um sistema de condicionamento de ar.

[0025] Preferencialmente, o plastômero fluoretado está presente em quantidades de mais de 101 e 200 partes em peso por 100 partes de material elastomérico. De preferência ainda maior, o plastômero fluoretado encontra-se em quantidades na faixa de 101 a 200 partes em peso por 100 partes de material elastomérico, de maior preferência de 101 a 150 partes em peso por 100 partes de material elastomérico, tal como 125.

[0026] A camada 9 pode também compreender um agente de cura, que pode ser selecionado a partir de um peróxido, hexametilenodiamina, enxofre, aminas alifáticas etc. O peróxido é normalmente adicionado em uma quantidade na faixa de 1 a 15 partes em peso com relação a 100 partes de material elastomérico. Como coagente, fenilbismaleimida (HVA2) ou cianurato de triálila (TAC), bem como isocianurato de triálila (TAIC), polibutadienos e polibutadienos maleinizados podem ser utilizados em combinação com o peróxido. Alternativamente, resinas fenólicas e enxofre e/ou carbamatos metálicos podem ser utilizados como agente de cura, tal como no caso em que o material elastomérico compreende uma borracha butila.

[0027] Preferencialmente, o plastômero fluoretado é politetrafluoroetileno. Pode-se utilizar, por exemplo, ZONYL® fabricado pela DUPONT ou ALGOFLON® fabricado pela AUSIMONT.

[0028] O material elastomérico é preferencialmente selecionado a partir do grupo que consiste de borracha natural, borracha de nitrila, borracha de butila, EPDM, polietileno clorado (CPE), polietileno clorossulfonatado (CSM), etileno vinil acetato (EVM) e suas misturas. Preferencialmente, o material elastomérico é uma borracha de nitrila, de preferência ainda maior, é um material selecionado a partir do grupo que consiste de HNBR, XHNBR ou NBR e suas misturas.

[0029] Foram obtidos resultados ideais em termos de permeabilidade com uma composição elastomérica que contém HNBR modificado com um sal de zinco de ácido polimetacrílico. Pode-se utilizar, por exemplo, ZEOFORTE ZSC® fabricado pela Nippon Zeon.

[0030] Alternativamente, foram também obtidos resultados ideais com uma composição elastomérica que contém EVM, tal como LEVAPREN®, fabricado pela LANXESS.

[0031] Preferencialmente, a camada 9 possui espessura na faixa de 0,1 a 1 mm, de maior preferência na faixa de 0,2 a 0,4 mm, para garantir a impermeabilidade necessária.

[0032] Segundo uma realização preferida, a camada 9 compreende adicionalmente flocos de vidro tais como os descritos no pedido de patente internacional publicado com número WO 2008/040942. Flocos de vidro comercializados com as marcas Microglas® e Glasflake® pela NGF Europe, por exemplo, podem também ser utilizados. Preferencialmente, a camada 9 contém de 10 a 100 phr de flocos de vidro. De maior preferência, a camada 9 contém de 10 a 50 phr de flocos de vidro.

[0033] Alternativamente, os flocos de vidro podem estar presentes em uma outra camada de material polimérico do cano 7.

[0034] Segundo uma realização preferida da presente invenção, o cano 7 compreende adicionalmente pelo menos uma fibra fiada de reforço como camada adicional 10 para aumentar a resistência mecânica geral do cano e/ou uma camada de revestimento 11.

[0035] A fibra fiada da camada 10 consiste de fibras sintéticas costuradas, em espiral ou trançadas. Podem geralmente ser utilizadas fibras de poliéster ou de poliamida alifática ou aromática. Preferencialmente, são utilizadas fibras aramídicas, tais como as comercializadas pela DuPont de Nemours com a marca comercial KEVLAR® ou fibras TWARON®, marca registrada da Akzo Nobel.

[0036] A camada de revestimento 11 é preferencialmente elaborada com um segundo material elastomérico e pode ser extrudada diretamente sobre a estrutura subjacente. O segundo material elastomérico é convenientemente selecionado a partir do grupo que consiste de polietileno clorossulfonatado, misturas de acrilonitrila/butadieno e PVC, cloridrato de polietileno, EPDM, cloropreno, EVA e EVM, ou também uma borracha natural, borracha butila ou borracha nitrila e suas misturas. De maior preferência, o segundo material elastomérico é selecionado a partir do grupo que consiste de cloridrato de polietileno, EPDM e, de preferência ainda maior, cloridrato de polietileno. A espessura

da camada externa 10 depende da natureza do polímero com que é formado e pode variar na faixa de 0,5 mm a 2,5 mm, preferencialmente na faixa de 0,7 a 1,2 mm. De preferência ainda maior, na faixa de 0,85 a 1,05 mm.

[0037] O cano 7 pode também compreender mais de uma fibra fiada de reforço para formar outras camadas 10', bem como mais de uma camada de revestimento 11' (Figuras 3b e 3c).

[0038] O cano 7 pode também compreender (conforme as realizações exibidas nas Figuras 3a e 3c) uma ou mais camadas internas 8. A camada interna é preferencialmente elaborada com um terceiro material elastomérico selecionado a partir do grupo que consiste de borracha natural, borracha de nitrila, borracha de butila, EPDM, polietileno clorado (CPE), polietileno clorossulfonatado (CSM), etileno-vinil acetato (EVM) e cloridrato de polietileno.

[0039] De maior preferência, o terceiro material elastomérico é uma borracha de nitrila, de preferência ainda maior é um material selecionado a partir do grupo que consiste de XNBR, XHNBR ou NBR e suas misturas.

[0040] Caso a camada 8 esteja diretamente em contato durante o uso com o fluido que sofreu adução pelo cano 7, o material da camada 8 é convenientemente selecionado com base nas características físico-químicas do fluido.

[0041] Segundo uma realização preferida, a camada interna 8 também compreende flocos de vidro tais como os descritos anteriormente com referência à camada 9. Preferencialmente, a camada 8 contém de 10 a 100 phr de flocos de vidro. De maior preferência, a camada 8 contém de 10 a 50 phr de flocos de vidro.

[0042] O cano 7 pode também incluir (conforme as realizações exibidas nas Figuras 3a e 3b) uma camada de barreira 12 que compreende um material selecionado a partir do grupo que consiste de poliamidas alifáticas ou aromáticas, misturas de poliamida e misturas de poliamida e poliolefina. Preferencialmente, a camada de barreira 12 compreende poliamida 6, poliamida 6.6 ou suas misturas.

[0043] Conforme exibido na Figura 3c, segundo uma realização do cano conforme a presente invenção, a camada 9 serve de barreira.

[0044] As diferentes estruturas com múltiplas camadas são convenientemente apropriadas para aplicações correspondentes, dependendo das características do fluido que sofreu adução e das condições correspondentes de temperatura e pressão. A estrutura exibida na Figura 3a, por exemplo, pode ser convenientemente utilizada para adução de um refrigerante em um veículo motorizado e, conseqüentemente, para obtenção de um sistema de condicionamento de ar conforme acima.

[0045] Para aplicações que não necessitem de altas pressões de operação (tais como o circuito da direção hidráulica), o cano 7 não necessita de uma camada 10 formada por uma fibra fiada de reforço devido às propriedades mecânicas da camada 9.

[0046] O cano 7 descrito no presente é um exemplo da presente invenção, embora outras camadas possam ser adicionadas ou removidas. É evidente que podem ser realizadas modificações da estrutura com múltiplas camadas do cano descrito e exibido no presente, particularmente quanto à razão percentual dos componentes químicos que formam as diversas camadas e à espessura relativa das camadas, bem como ao número de camadas, sem com isso abandonar o escopo de proteção da presente invenção.

[0047] A fabricação do cano conforme a presente invenção tem lugar por meio de condução das etapas de um procedimento conhecido de fabricação de canos de material elastomérico, enquanto os materiais utilizados e suas combinações são inovadores.

[0048] Além disso, o cano 7 conforme a presente invenção combina a resistência muito alta à pressão e uma permeabilidade muito baixa ao fluido que sofreu adução. Como será exibido nos exemplos a seguir, o cano pode ser utilizado, portanto, em sistemas que necessitam de pressões de trabalho da ordem de 20 a 30 bars, mas também em sistemas de baixa pressão.

[0049] A partir de uma análise das características do cano 7 elaborado conforme a presente invenção, as vantagens que ele permite obter são evidentes.

[0050] Particularmente, o cano com múltiplas camadas feito de material elastomérico conforme a presente invenção que compreende uma camada que compreende um plastômero fluoretado e um material elastomérico permite a melhoria das características mecânicas, tal como a rigidez de um cano, também aumentando a capacidade de formação de barreira contra fluidos agressivos tais como óleos e/ou aditivos que contêm álcool contidos em combustíveis e/ou gases refrigerantes de sistemas de condicionamento de ar.

Reivindicações

1. Cano (7) de adução de fluido que compreende pelo menos uma camada (9) que compreende um material plástico fluoretado e um primeiro material elastomérico; **caracterizado** pelo fato em que o mencionado material plástico fluoretado está presente na mencionada pelo menos uma camada em quantidade maior que o mencionado material elastomérico, sendo que o mencionado primeiro material elastomérico compreende um material selecionado a partir do grupo que consiste de XNBR, XHNBR ou NBR e suas misturas, modificado por um sal de zinco de ácido polimetacrílico ou etileno-vinil acetato EVM.

2. Cano (7), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a mencionada pelo menos uma camada (9) compreende o mencionado material plástico fluoretado em uma quantidade em peso na faixa de 101 a 200 partes em peso em comparação com o mencionado material elastomérico.

3. Cano (7), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que o mencionado material plástico fluoretado é politetrafluoroetileno.

4. Cano (7), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que a mencionada pelo menos uma camada (9) possui espessura na faixa de 0,1 a 1 mm.

5. Cano (7), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que compreende pelo menos um fio de reforço (10, 10'), em que o mencionado fio de reforço inclui fibras obtidas com um polímero selecionado a partir do grupo que consiste de poliamidas alifáticas, poliamidas aromáticas e poliésteres.

6. Cano (7), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que as mencionadas fibras são obtidas a partir de poliamidas aromáticas.

7. Cano (7), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que compreende pelo menos uma camada interna (8) que inclui um segundo material elastomérico selecionado a partir do grupo que consiste de NBR, HNBR, polietileno clorossulfonatado, EPDM e polietileno clorado.

8. Cano (7), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que compreende uma camada de barreira (12) que compreende um material selecionado a partir do grupo que consiste de poliamidas alifáticas ou aromáticas, misturas de poliamidas, misturas de poliamidas e poliolefinas.

9. Cano (7), de acordo com a reivindicação 8,

caracterizado pelo fato de que a mencionada camada de barreira (12) compreende poliamida 6, poliamida 6,6 ou uma de suas misturas.

10. Sistema de adução de um refrigerante em um veículo motorizado, **caracterizado** pelo fato de que compreende um cano conforme descrito em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

Fig. 1

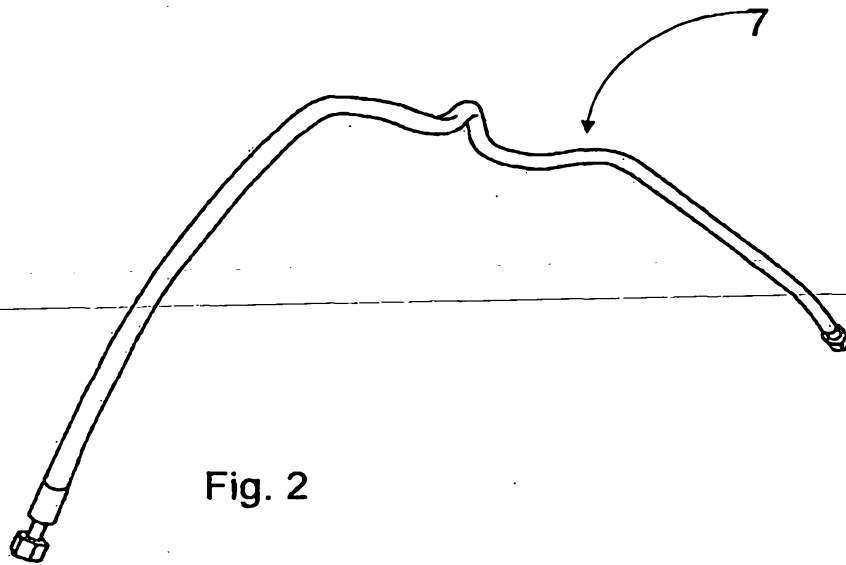
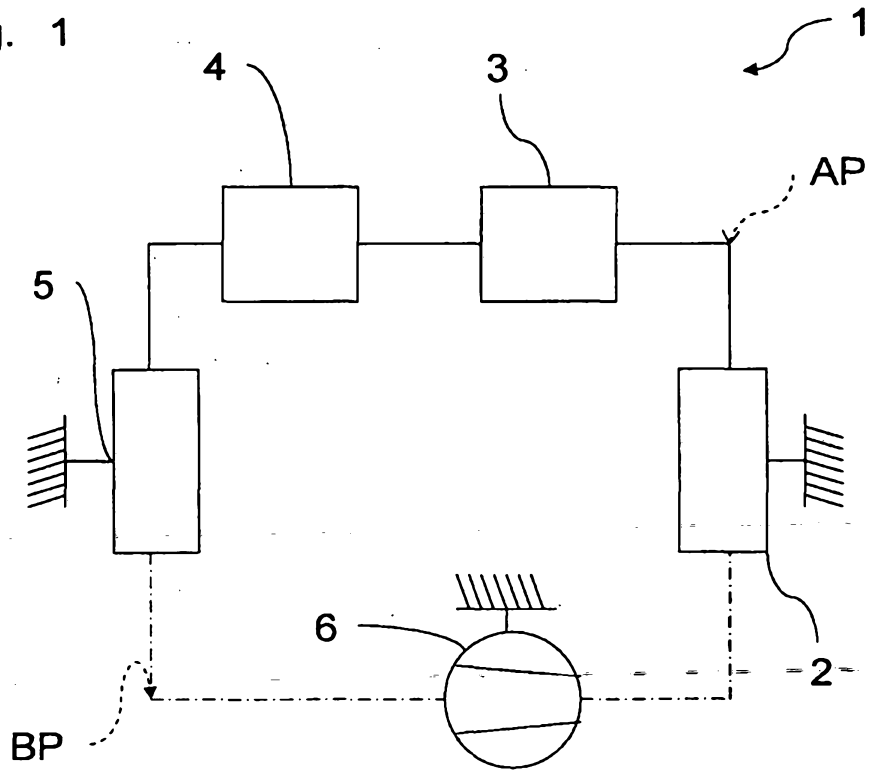


Fig. 2

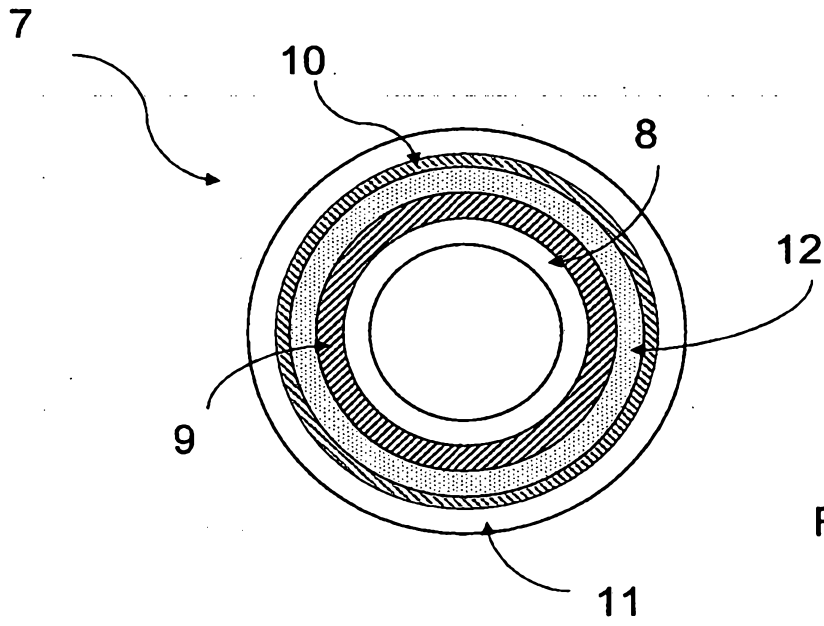


Fig. 3a

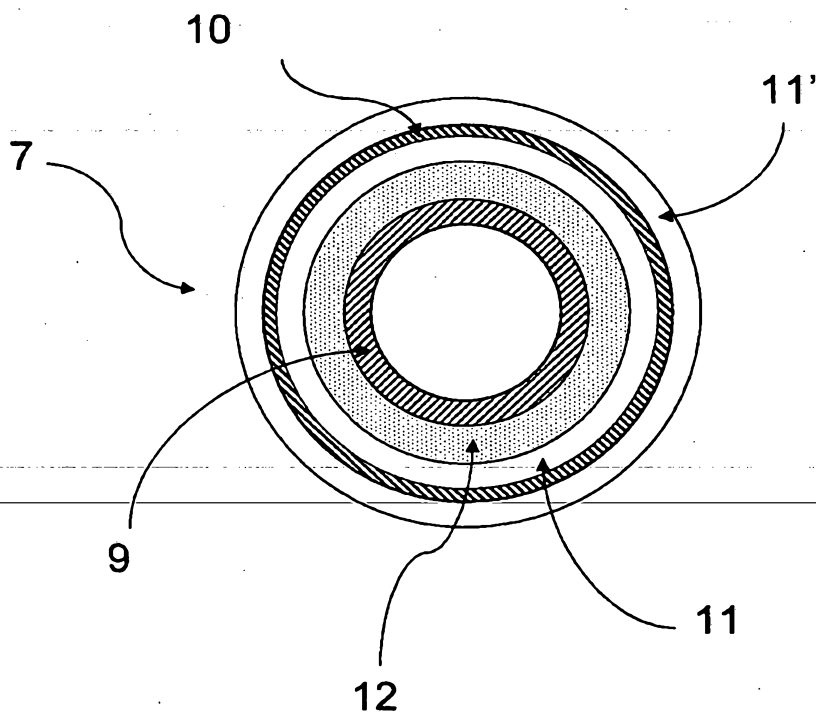


Fig. 3b

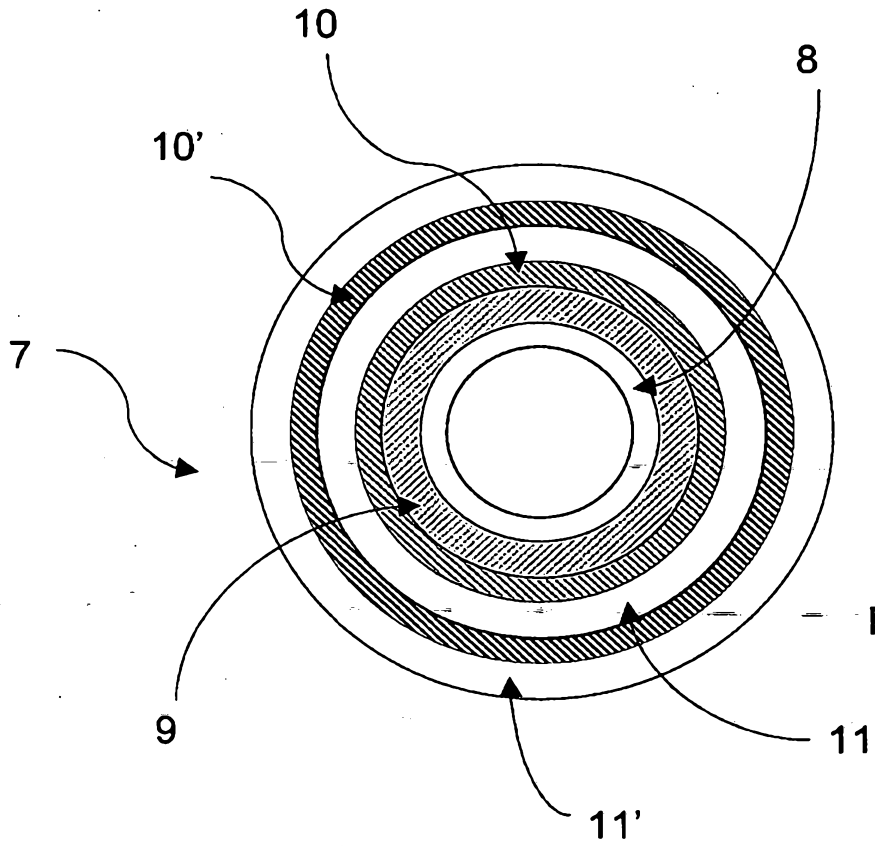


Fig. 3c