



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

(21) BR 102019018608-9 A2



(22) Data do Depósito: 06/09/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 16/03/2021

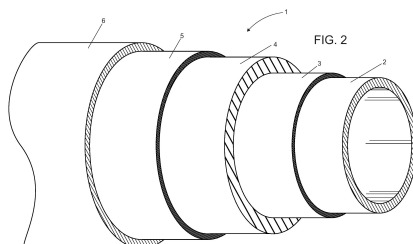
(54) Título: TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR

(51) Int. Cl.: F16L 11/08.

(71) Depositante(es): SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED.

(72) Inventor(es): JORGE LUIZ TAVEIRA REIS; ALISSOM CESAR FERREIRA.

(57) Resumo: TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR, o qual compreende o tubo de múltiplas camadas confeccionadas em poliamida, particularmente aplicado em sistema de freio a ar para veículos automotivos, e ainda que apresenta tais camadas com excelente elasticidade, durabilidade, resistência abrasiva e resistência a altas pressões, portanto esta camada interna apresenta características que suportam o ar pressurizado do sistema de freio a ar que passa pelo tubo, evitando rupturas no tubo para então garantir o funcionamento e durabilidade do tubo em questão, e, conseqüentemente, do sistema de freio a ar o qual dito tubo está aplicado.



“TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR”

Campo de Aplicação

[001] A presente invenção trata de um inovador tubo de múltiplas camadas, particularmente aplicado em freio a ar de veículos automotivos e que foi desenvolvido com características técnicas específicas para apresentar camadas confeccionadas em poliamida, para prover ao referido tubo maior resistência mecânica e à degradação, resultando na continuidade do funcionamento do sistema de freio a ar do veículo automotivo.

Descrição do Estado da Técnica

[002] Como é do conhecimento dos profissionais envolvidos na indústria automobilística, os sistemas de freio a ar são frequentemente empregados em veículos pesados, tais como caminhões e tratores, os quais são ativados por meio do transporte do ar pressurizado através de uma tubulação específica do referido sistema de freio a ar.

[003] Anteriormente, as tubulações do sistema de freio a ar eram confeccionadas em materiais metálicos, porém tubulações de materiais plásticos, tais como poliolefinas, poliamidas, fluorpolímeros, borracha, elastômeros termoplásticos, entre outros, obtiveram um sucesso excepcional em sua aplicação, pois apresentam melhor eficiência, menor peso e maior facilidade de fabricação, e ainda maior resistência que evita rupturas causadas pela passagem do ar pressurizado do próprio sistema de freio, dessa forma os tubos plásticos efetivamente substituíram as tubulações metálicas e tornaram-se padrão na indústria.

[004] No entanto, os tubos de materiais plásticos enfrentam algumas dificuldades em sua aplicação, como por exemplo a degradação da tubulação causada pelas altas temperaturas provenientes do motor do veículo, degradação por baixas temperaturas causadas por ambientes gélidos, bem como a essa variação entre temperaturas elevadas e temperaturas baixas, além de certas substâncias que causam corrosão ou rachaduras na tubulação

plástica, como produtos para limpeza de motor, além de vapores de combustíveis e óleos que provêm do próprio motor do veículo, em que tais degradações na tubulação prejudicam, ou até mesmo cessam, o funcionamento do freio a ar, havendo graves consequências durante a movimentação do veículo automotivo.

[005] Para sanar tais inconvenientes, o estado da técnica conta com algumas soluções, conforme apresentado no US6670004, depositado em 02/08/2000, sob título “LAMINATED NYLON AIR BRAKE TUBING”, que trata de uma tubulação de freio a ar de nylon laminado formada a partir de camadas externas e internas de nylon 11 ou nylon 12 com camadas internas de nylon 6. As camadas de nylon 6 e nylon 11 ou 12 são coladas umas às outras por uma camada de amarração. A camada de ligação é de preferência um nylon 6-12 ou uma poliolefina modificada com anidrido. A tubulação do freio a ar melhora a resistência a altas temperaturas e as características de resistência a impactos em baixa temperatura.

[006] Outro documento relevante presente no estado da técnica é o PI0700736-1, depositado em 13/03/2007, sob título “TUBULAÇÃO DE FREIO DE AR COMPRIMIDO (PNEUMÁTICO)”, que trata de um tubo que contém as seguintes camadas: uma camada externa de uma massa moldada que contém pelo menos 40% em peso de uma poliamida, cujas unidades monoméricas em média contém pelo menos 8 átomos de C, assim como uma camada de uma massa moldada de polipropileno, na qual a) o diâmetro externo do tubo está na faixa de 6 até 20 mm, b) a espessura da parede está na faixa de 1,0 até 2,0 mm e c) a espessura da camada de acordo com III importa em 25 até 75% da espessura da parede, é empregado como tubulação de freio a ar comprimido, que é fabricado a preços favoráveis e apresenta uma elevada pressão de ruptura, assim como uma boa resistência a impacto frio.

[007] Ainda outro documento relevante sobre o assunto é o BR 30 2016 005778, depositado em 17/03/2015, sob título “COMPÓSITO MULTICAMADA COM UMA CAMADA DE FLUOROPOLÍMEROS”, que trata de

um compósito multicamada que contém as seguintes camadas: I. uma primeira camada (camada I) feita de uma massa de moldagem, que apresenta até pelo menos 40% em peso dos seguintes componentes: 1) 60 a 99 partes em peso de uma copoliamida à base de hexametilenodiamina, ácido tereftálico e ácido dicarboxílico alifático linear com 8 a 19 átomos de carbono; 2) 40 a 1 partes em peso de um copolímero olefínico como modificador da resiliência, em que a soma das partes em peso de 1) e 2) perfaz 100 e II. uma segunda camada (camada II) feita de uma massa de moldagem, que apresenta até pelo menos 60% em peso de fluoropolímero; apresenta uma elevada resistência dimensional térmica, uma excelente resistência ao choque e um elevado grau de alongamento à ruptura, assim como uma boa aderência entre as camadas.

[008] Apesar das soluções propostas acima descritas, é evidente que existe uma forte demanda para o desenvolvimento de tubulações de múltiplas camadas aplicadas em freio a ar com excelentes propriedades mecânicas e excelente estabilidade química, pouco suscetível à degradação por contato com óleos ou vapores de combustíveis, sendo particularmente vantajosas se forem pouco onerosas e obtidas por processos já difundidos pelo estado da técnica.

Breve Descrição da Invenção

[009] A presente invenção tem como principal objetivo introduzir um inovador tubo de múltiplas camadas para sistemas de freio a ar com excelentes propriedades mecânicas e excelente estabilidade química, sendo sensivelmente menos suscetível a degradação por contato com óleos e vapores de combustível provindos do motor, ou por substâncias de limpeza para motor de veículos automotivos e economicamente mais acessível.

[0010] Outro objetivo da presente invenção é introduzir um tubo de múltiplas camadas que contribua para o aumento da vida útil do sistema de freio a ar aplicado em um veículo automotivo.

[0011] Por fim, outro objetivo da presente invenção

consiste em apresentar um tubo de múltiplas camadas para freio a ar passível de ser fabricado por meio de processos já amplamente conhecidos pelo estado da técnica.

[0012] Os objetivos da presente invenção são alcançados por meio da introdução de tubo de múltiplas camadas, compreendendo do interior para o exterior:

- uma camada interna de PA1010;
- uma primeira camada adesiva de PA610;
- uma camada intermediária de PA6.
- uma segunda camada adesiva de PA610.
- uma camada externa de PA1010.

[0013] As camadas externa e interna de PA1010 apresentam grande elasticidade, durabilidade, resistência a altas pressões, resistência contra a abrasão e resistência a substâncias corrosivas, como óleos e produtos de limpeza, sendo de suma importância que estas camadas em específico apresentem as características mencionadas para garantir o funcionamento e durabilidade do sistema de freio a ar a qual o tubo em questão está aplicado, pois a camada interna do tubo deve suportar a passagem do ar pressurizado e a camada externa deve proteger as outras camadas do dito tubo de substâncias de origem externa que possam degrada-las ou corroê-las.

[0014] Outro objetivo também alcançado pelo tubo de múltiplas camadas da presente invenção é decorrente da primeira e segunda camadas adesivas de PA610, pois este material apresenta alta resistência mecânica e um custo mais econômico que outros materiais adesivos presentes no estado da arte, sendo a camada intermediária de PA6 também uma alternativa mais econômica.

Breve Descrição dos Desenhos

[0015] A matéria objeto desta Invenção ficará totalmente

clara em seus aspectos técnicos a partir da descrição pormenorizada que será feita com base nas figuras abaixo relacionadas, nas quais:

- a figura 1 mostra uma vista, em perspectiva, semiexplodida do tubo de múltiplas camadas aplicado em freio a ar; e
- a figura 2 mostra uma vista frontal de um corte transversal do tubo de múltiplas camadas aplicado em freio a ar.

Descrição Detalhada da Invenção

[0016] Em conformidade com o que ilustram as figuras acima mencionadas, o presente pedido de patente de invenção apresenta em sua modalidade preferencial de aplicação um tubo (1) de múltiplas camadas confeccionadas em poliamida, particularmente aplicado em sistema de freio a ar para veículos automotivos, que compreende mais especificamente, do seu interior para o exterior:

- uma camada interna (2) de poliamida 1010 (PA1010);
- uma primeira camada adesiva (3) de poliamida 610 (PA610);
- uma camada intermediária (4) de poliamida 6 (PA6);
- uma segunda camada adesiva (5) de poliamida 610(PA610); e
- uma camada externa (6) de poliamida 1010 (PA1010).

[0017] A camada interna (2) é composta por PA1010, material que apresenta excelente elasticidade, durabilidade, resistência abrasiva e resistência a altas pressões, portanto esta camada interna (2) apresenta características que suportam o ar pressurizado do sistema de freio a ar que passa pelo tubo (1), evitando rupturas no tubo (1).

[0018] A primeira camada adesiva (3) é composta por PA610, material que apresenta excelentes resistências a propriedades físicas e químicas, em que apresenta baixo coeficiente de absorção de umidade, altas

propriedades isolantes, excelente estabilidade dimensional do material, baixa susceptibilidade a deformações causadas pela variação de temperatura, alta resistência a abrasão e ainda alta resistência a óleo e benzina.

[0019] A camada intermediária (4) é composta por PA6, material que apresenta uma construtividade que exibe boas propriedades de resistência abrasiva, sendo quimicamente resistente a óleos, gasolina, álcool, ácidos fracos, álcalis diluídos e concentrados, sendo altamente difundida por seu custo consideravelmente baixo,

[0020] No entanto, o PA6 tem alto nível de absorção de água, o que causa uma degradação gradual, e ainda está sujeito a trincas por tensão quando colocado em contato com o cloreto de zinco e perde suas propriedades físicas quando saturado com água, sendo a resistência ao cloreto de zinco um problema em certos ambientes, particularmente quando o sal da estrada é usado para derreter gelo e neve ou perto do oceano. Também é comum as tubulações de motores automotivos serem galvanizados e, quando colocados em contato com cloreto de sódio a partir de água salgada marítima e similares, formam cloreto de zinco, que faz com que o PA6 sofra degradação.

[0021] Dessa forma, é vantajoso que referida camada intermediária (4) seja protegida pela camada externa (2) e pelas camadas adesivas (3 e 5), evitando os inconvenientes mencionados. A segunda camada adesiva (5) também é composta por PA610, portanto apresenta mesmas características da primeira camada adesiva (3).

[0022] A camada externa (6), também composta por PA1010, não apenas apresenta as mesmas características da camada interna (2), como também resistência a substâncias corrosivas, como vapores de combustíveis e óleos que provêm do próprio motor do veículo e os quais o tubo (1) pode ser exposto, além de resistência a produtos de limpeza de motores automotivos, como ácidos e bases que limpam a sujeira “pesada” no interior do veículo, portanto apresenta características que protegem as camadas internas (2), (3), (4) e (5) das mencionadas substâncias corrosivas, para então garantir o

funcionamento e durabilidade do tubo (1) e, conseqüentemente, do sistema de freio a ar.

[0023] Preferencialmente, o tubo automotivo de múltiplas camadas (1) é fabricado a partir de um processo selecionado de um grupo que compreende coextrusão, em que se é inserido os três materiais que compõe as camadas (2), (3), (4), (5) e (6) do tubo (1) ao mesmo tempo, e o distribuidor separa os materiais para suas respectivas camadas, dessa forma o tubo (1) é fabricado pronto para o uso. Referidos processos são amplamente conhecidos pelo estado da técnica, de modo que a adaptação de linhas industriais para a fabricação do presente tubo automotivo (1) pode ser realizada sem maiores dificuldades.

[0024] Outra vantagem da presente invenção consiste no fato de que as camadas de PA apresentam excelente estabilidade química, sendo significativamente menos suscetível à degradação causada pelo contato com óleos e combustíveis e/ou seus vapores, e pelo contato com ácidos e bases de limpeza de motores automotivos.

[0025] Assim, a presente invenção proporciona um tubo de múltiplas camadas aplicado em freio a ar mais econômico, ao mesmo tempo que melhora a resistência a alta temperatura do dito tubo. Finalmente, dito tubo em si não está sujeito a ruptura, mesmo a pressão e temperatura elevadas.

[0026] Deve ficar entendido que a presente descrição não limita a aplicação aos detalhes aqui descritos e que a invenção é capaz de outras modalidades e de ser praticada ou executada em uma variedade de modos, dentro do escopo das reivindicações. Embora tenham sido usados termos específicos, tais termos devem ser interpretados em sentido genérico e descritivo, e não com o propósito de limitação.

REIVINDICAÇÕES

1. TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR, caracterizado pelo fato de apresentar o tubo (1) de múltiplas camadas aplicado em sistemas de freio a ar, em que dito tubo (1) é compreendido, de dentro para fora, por uma camada interna (2) anexada a uma primeira camada adesiva (3), que por sua vez é anexada a uma camada intermediária (4), anexada a uma segunda camada adesiva (5), anexada a uma camada externa (6), sendo que ditas camadas (2), (3), (4), (5) e (6) são confeccionadas em poliamida.

2. TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a camada interna (2) ser confeccionada em PA1010.

3. TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a primeira camada adesiva (3) ser confeccionada em PA610.

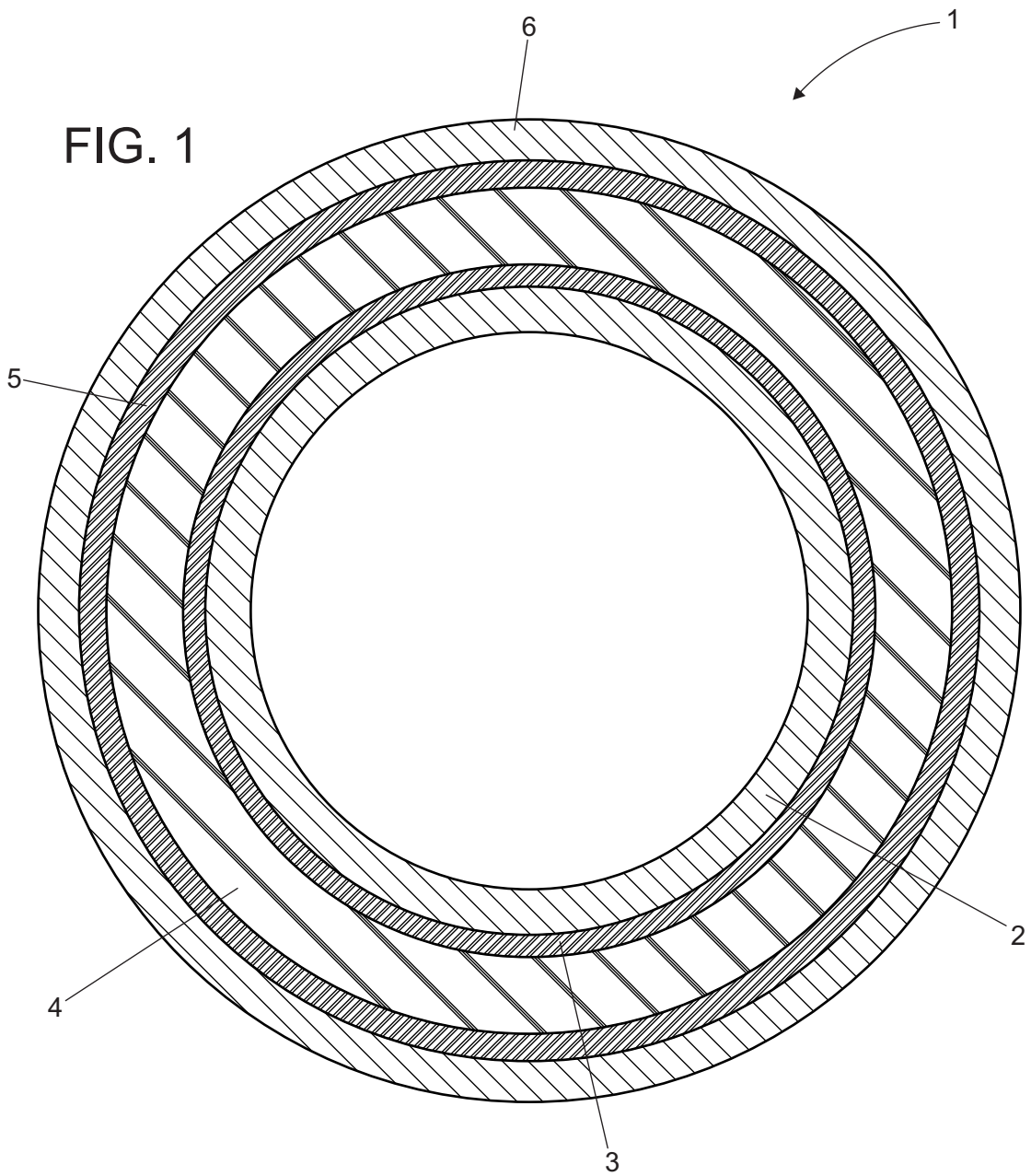
4. TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a camada intermediária (4) ser confeccionada em PA6.

5. TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a segunda camada adesiva (5) ser confeccionada em PA610.

6. TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a camada externa (6) ser confeccionada em PA1010.

7. TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de o tubo (1) ser fabricado a partir do processo de coextrusão, em que se é inserido os três materiais que compõe as camadas (2),

(3), (4), (5) e (6) do tubo (1) ao mesmo tempo, e o distribuidor separa os materiais para suas respectivas camadas.



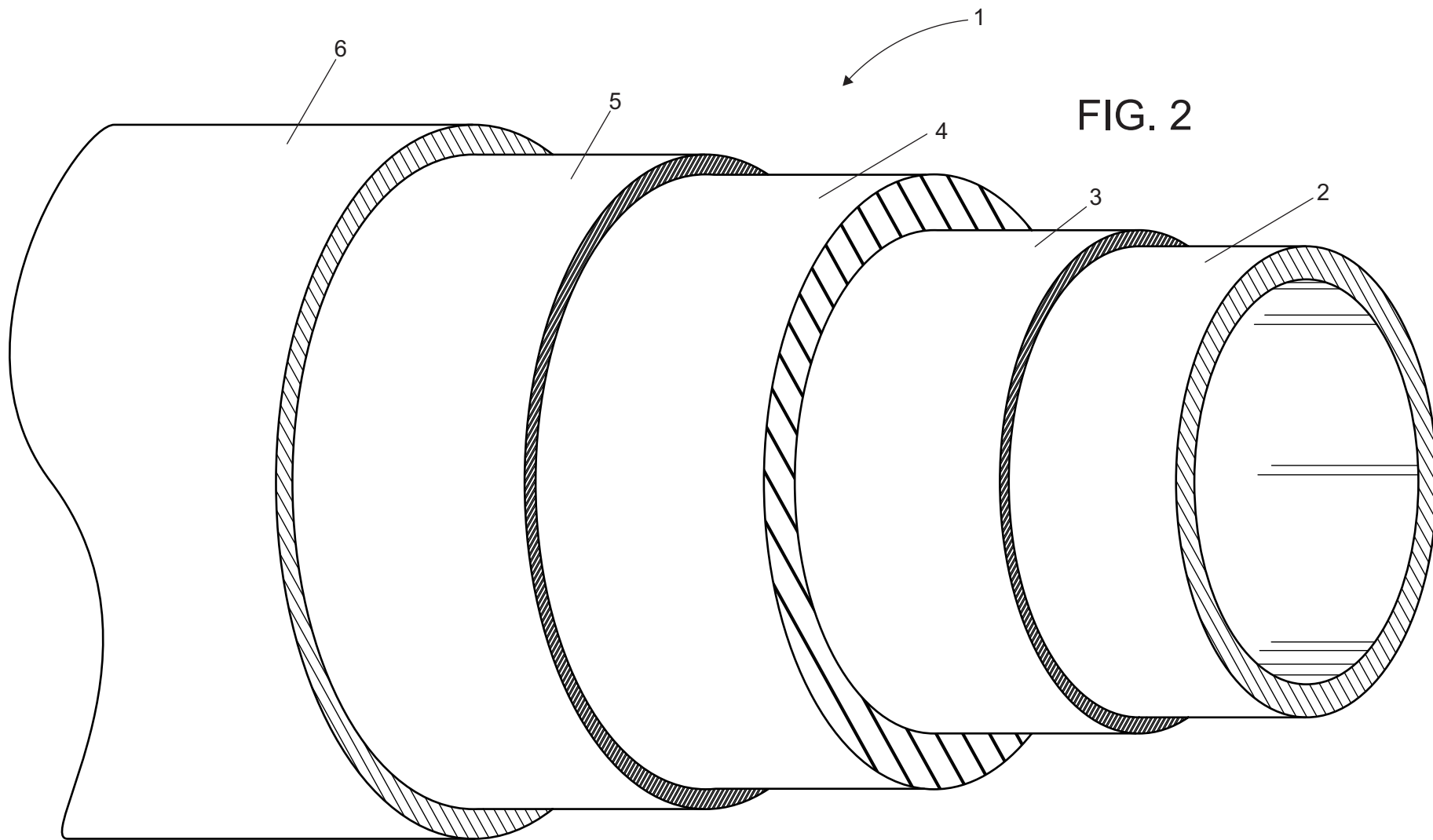


FIG. 2

RESUMO

“TUBO DE MÚLTIPLAS CAMADAS APLICADO EM FREIO A AR”, o qual compreende o tubo de múltiplas camadas confeccionadas em poliamida, particularmente aplicado em sistema de freio a ar para veículos automotivos, e ainda que apresenta tais camadas com excelente elasticidade, durabilidade, resistência abrasiva e resistência a altas pressões, portanto esta camada interna apresenta características que suportam o ar pressurizado do sistema de freio a ar que passa pelo tubo , evitando rupturas no tubo para então garantir o funcionamento e durabilidade do tubo em questão, e, conseqüentemente, do sistema de freio a ar o qual dito tubo está aplicado.