



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

(11) PI 0909113-0 B1



(22) Data do Depósito: 02/03/2009

(45) Data de Concessão: 01/10/2019

(54) Título: LINHA DE PESCA DE ESTRUTURA NÚCLEO-REVESTIMENTO COMPREENDENDO FIBRA CURTA

(51) Int.Cl.: A01K 91/00; D02G 3/04; D02G 3/36; D02G 3/44; D04C 1/02; (...).

(30) Prioridade Unionista: 17/03/2008 JP 2008-068539.

(73) Titular(es): Y.G.K CO., LTD..

(72) Inventor(es): NAKANISHI, SHIGERU.

(86) Pedido PCT: PCT JP2009053820 de 02/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/116381 de 24/09/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/09/2010

(57) Resumo: LINHA DE PESCA DE ESTRUTURA NÚCLEO-REVESTIMENTO COMPREENDENDO FIBRA CURTA. A presente invenção fornece um fio compreendendo um fio composto que possui um núcleo, que contém uma fibra curta, e um revestimento, que contém fio de filamento de fibra sintética, em que o núcleo e o revestimento são unidos através da penugem da fibra curta que fica entre ou embaraçada com as fibras longas, o peso específico do fio sendo ajustado na faixa de 1,0 ou mais, uma linha de pesca compreendendo o fio, e um método para a produção da linha de pesca. A presente invenção fornece ainda uma linha de pesca ideal que possui uma estrutura núcleo-revestimento forte, não permite a separação ou ruptura do núcleo e do revestimento, é fácil de manusear, e também é excelente no que se refere à resistência à tração, às intempéries e à água.

**"LINHA DE PESCA DE ESTRUTURA NÚCLEO-REVESTIMENTO
COMPREENDENDO FIBRA CURTA"**

Campo Técnico

[001] A presente invenção se refere a uma linha de pesca que possui uma estrutura núcleo-revestimento compreendendo uma fibra curta. Mais detalhadamente, a presente invenção se refere a uma linha de pesca compreendendo um fio composto que possui uma fibra curta na parte do núcleo e uma fibra longa na parte do revestimento.

Estado da Arte

[002] Nos últimos anos, os progressos das linhas de pesca têm sido extraordinários, tendo sido desenvolvidas linhas de pesca de propriedades diferentes adaptadas a vários tipos de pescaria. *Inter alia*, fios trançados e revestidos possuindo uma estrutura núcleo-revestimento composta de dois ou mais tipos de fibras, incluindo fibras de alta resistência, tal como fibras de polietileno de ultra alto peso molecular, fibras de aramida, fibras de PBO, fibras de poliarilato e fibras de vidro, têm atraído a atenção porque possuem alta resistência, durabilidade e baixa taxa de alongamento, adequada para a fácil e correta percepção da físgada do peixe.

[003] Já são conhecidas linhas de pesca possuindo uma estrutura núcleo-revestimento composta de dois ou mais tipos de fibras que são as seguintes: uma linha de pesca que é um fio revestido compreendendo um fio do filamento de resina sintética como fio do núcleo, e um fio trançado do multifilamento de resina sintética como fio do revestimento envolto ao redor do fio do

núcleo, a diferença entre o ângulo formado pelos fios do núcleo e do revestimento e o ângulo de torção do fio retorcido sendo 25° ou menor, alcançando assim uma excelente resistência à ruptura e ao nó, baixa taxa de alongamento e uma excelente resistência à abrasão (literatura de patente 1); uma linha de pesca compreendendo uma fibra de multifilamento de flúor como fio do núcleo e uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular trançada ao redor do fio do núcleo, capaz de afundar abaixo da superfície da água, não é facilmente afetada pelo vento etc., e possui uma forte resistência à abrasão (literatura de patente 2); um fio compreendendo um fio do núcleo de fibra de vidro e dois ou mais fios do revestimento feitos de uma fibra outra que a fibra de vidro, os fios do revestimento sendo trançados ao redor do fio do núcleo, sendo estes e os fios do revestimento integrados com uma resina ligante, o fio possuindo uma taxa de alongamento de 5% ou menos (literatura de patente 3).

[004] Contudo, estas linhas de pesca convencionais núcleo-revestimento não possuem um grau suficiente de entrelaçamento ou de ligação entre o núcleo e o revestimento. Portanto, tais linhas de pesca apresentam o inconveniente de que o núcleo e o revestimento se separam um do outro e o fio do núcleo desliza, resultando no chamado fio nu, e de que a fricção entre o guia da linha de uma vara de pesca etc. e a linha de pesca provoca a separação do revestimento, forma uma massa parcialmente desorganizada, denominada penugem.

[005] Entretanto, uma linha de pesca na qual o núcleo e o revestimento são integrados através da ligação por fusão térmica ou de um ligante também possui o problema de endurecimento do fio, com a conseqüente ondulação e dificuldade no manuseio.

[006] Além disso, uma linha de pesca feita de uma fibra de ultra alta resistência, como um filamento de polietileno de ultra alto peso molecular, possui um peso específico relativamente pequeno e, portanto, é facilmente afetada pelo vento ou maré. Ademais, em correntes marítimas rápidas ou em uma área de águas profunda é difícil arremessar a linha de pesca rápida e precisamente em uma faixa de profundidade pescável. Nos últimos anos, existe uma demanda do mercado pelo uso de uma linha de pesca com um peso específico mais adequado para uma situação específica, tal como em condições adversas do tempo ou em uma área com correntes marítimas que mudam rapidamente. Neste contexto tem sido desejável o desenvolvimento de um fio com peso específico de 1,0 ou mais, preferencialmente ajustável na faixa de 1,0 ou mais.

Lista de referências:

[Literatura patentária 1] JP-A-09-31786

[Literatura patentária 2] JP-A-08-140538

[Literatura patentária 3] JP-A-2004-308047

Sumário da Invenção

Problema Técnico

[007] O presente inventor realizou uma investigação minuciosa com o propósito de resolver os problemas das linhas de pesca convencionais e

desenvolver um fio que possua uma estrutura núcleo-revestimento forte, que não resulte em um fio nu ou penugem, seja fácil de manusear, e possua peso específico ajustável na faixa de 1,0 ou mais. Como resultado foi observado, inesperadamente, que a adoção de uma fibra curta é eficaz para resolver os problemas acima mencionados das linhas de pesca utilizadas algumas vezes em um comprimento de centenas de metros. Com investigações posteriores foi possível alcançar a presente invenção.

[008] Um primeiro objetivo da presente invenção é fornecer uma linha de pesca ideal que possua uma estrutura núcleo-revestimento forte, não permita a separação ou deslocamento do núcleo e do revestimento, seja fácil de manusear, e também possua excelentes propriedades de resistência, tal como resistência à intempéries e à água.

[009] Um segundo objetivo da presente invenção é fornecer uma linha de pesca de alto valor agregado que possua dobramento, flexibilidade e peso específico ajustável na faixa de 1,0 ou mais.

[0010] Um terceiro objetivo da presente invenção é fornecer uma linha de pesca que possua uma ampla utilidade e peso específico ajustável na faixa de 1,0 ou mais.

[0011] Um quarto objetivo da presente invenção é fornecer uma linha de pesca que possua uma estrutura núcleo-revestimento forte e estável e que, portanto, seja resistente à dobra, torção, ondulação em um molinete, e obstrução do fio em uma carretilha, garantindo um manuseio fácil.

[0012] Além disso, também é um objetivo da presente invenção fornecer um fio com excelentes propriedades de resistência, durabilidade, flexibilidade, etc. e adequado para a produção de linhas de pesca, cordas de tripa ("guts"), cordões, etc.

[0013] Além disso, também é um objetivo da presente invenção fornecer, por exemplo, cordas de tripa ("guts"), cordões, etc. para jogos de tênis, peteca, etc. que sejam excelentes em resistência, durabilidade, flexibilidade, etc. Os outros objetivos da presente invenção se tornarão claros a partir das descrições deste pedido.

Solução para o Problema

[0014] Os objetivos acima descritos são alcançados pela presente invenção.

[0015] Isto é, a presente invenção se refere a:

(1) uma linha de pesca compreendendo um fio composto que possui uma fibra longa no revestimento e uma fibra curta no núcleo,

(2) a linha de pesca de acordo com o item (1) acima, onde fios avulso da fibra curta do núcleo são sobrepostos, emaranhados ou retorcidos,

(3) a linha de pesca de acordo com os itens (1) ou (2) acima, onde o comprimento da fibra curta do núcleo é de 5 a 500 mm,

(4) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (3) acima, onde o peso específico da fibra curta do núcleo é 1,0 ou mais,

(5) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (4) acima, onde a fibra

curta do núcleo é utilizada para o ajuste do peso específico da linha de pesca,

(6) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (5) acima, onde a fibra curta do núcleo compreende pelo menos um tipo selecionado do grupo que consiste de uma fibra sintética, uma fibra regenerada, uma fibra de metal, uma fibra cerâmica, e uma fibra de vidro,

(7) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (6) acima, onde a fibra curta do núcleo compreende uma fibra de poliéster, uma fibra de vidro, ou uma fibra de fluororesina,

(8) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (7) acima, onde a fibra longa do revestimento compreende uma fibra de ultra alta resistência,

(9) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (8) acima, onde a fibra de ultra alta resistência compreendida na fibra longa do revestimento representa 12% p/p, ou mais, do fio composto total,

(10) a linha de pesca de acordo com o item (8) acima, onde a fibra de ultra alta resistência é uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular (300.000 ou mais),

(11) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (10) acima, onde o revestimento compreende uma fibra longa trançada ao redor do núcleo,

(12) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (10) acima, onde o revestimento é envolto ao redor do núcleo,

(13) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (12) acima, onde a fibra longa do revestimento e a fibra curta do núcleo estão emaranhadas,

(14) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (13) acima, onde a camada externa do fio composto ou a linha de pesca compreendendo um revestimento e um núcleo são revestidos com uma resina,

(15) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (14) acima, que possui um histórico de tratamento de estiramento, sob ou sem aquecimento, no processo de produção,

(16) a linha de pesca de acordo com quaisquer dos itens (1) a (15) acima, onde a fibra longa compreende uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular e a fibra curta compreende uma fibra de fluororesina,

(17) um método para a produção da linha de pesca de acordo com o item (1) acima, compreendendo a produção de um fio composto com a utilização de uma fibra longa para o revestimento e outra fibra longa para o núcleo, em que o ponto de fusão da fibra longa do núcleo é maior do que o da fibra longa do revestimento, e estiramento do fio composto sob aquecimento para quebrar a fibra longa do núcleo em pedaços pequenos de fibra sem a ruptura da fibra longa do revestimento,

(18) um método para a produção da linha de pesca de acordo com o item (1) acima, compreendendo a produção de um fio composto com a utilização de uma fibra longa para o revestimento e outra fibra longa para o núcleo, em que a

resistência da fibra longa do núcleo é menor do que a da fibra longa do revestimento, e estiramento do fio composto sob ou sem aquecimento para quebrar a fibra longa do núcleo em pedaços pequenos de fibra sem a ruptura da fibra longa do revestimento,

(19) o método de acordo com quaisquer dos itens (17) a (18), em que a espessura do fio avulso da fibra curta ou da fibra longa que constitui o núcleo é 11 dtex ou menos,

(20) um método para a produção da linha de pesca de acordo com o item (1) acima, compreendendo a produção de um fio composto com a utilização de uma fibra longa para o revestimento e um fio girado compreendendo uma fibra curta ou grampo para o núcleo, o ponto de fusão da fibra curta ou grampo sendo maior do que o da fibra longa do revestimento, e estiramento do fio composto sob ou sem aquecimento para quebrar o fio girado em pedaços pequenos de fibra sem a ruptura da fibra longa do revestimento,

(21) o método de acordo com quaisquer dos itens (17) a (20), onde a resistência da fibra longa do revestimento é maior do que 8,8 cN/dtex, e a resistência da fibra longa ou fio girado do núcleo é 4,4 cN/dtex ou menor,

(22) o método de acordo com quaisquer dos itens (17) a (21), onde a fibra longa compreende uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular e a fibra curta compreende uma fibra de fluororesina,

(23) um fio compreendendo um fio composto que possui uma fibra longa no revestimento, e um fio girado compreendendo uma fibra curta no núcleo,

(24) o fio de acordo com o item (23) acima, onde a fibra longa compreende uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular, e a fibra curta compreende uma fibra de fluoresina,

(25) o uso de um grampo para produzir a linha de pesca de acordo com o item (1) acima, e

(26) um fio compreendendo um fio composto possuindo um núcleo, que compreende uma fibra curta, e um revestimento, que compreende um fio do filamento de fibra sintética, em que o núcleo e o revestimento são integrados através de uma penugem da fibra curta que se encontra entre ou emaranhada com a fibra longa, o peso específico do fio sendo ajustável na faixa de 1,0 ou mais, e uma linha de pesca compreendendo o fio.

Efeitos vantajosos da invenção

[0016] A linha de pesca da presente invenção é um fio composto possuindo um núcleo, compreendendo uma fibra curta, e um revestimento, compreendendo uma fibra longa que é, preferencialmente, uma fibra sintética. Ao mesmo tempo, é uma linha de pesca forte livre da delaminação indesejável entre o núcleo e o revestimento, que ocorre frequentemente nas fibras núcleo-revestimento convencionais.

[0017] A linha de pesca da presente invenção também é excelente na resistência à abrasão e, portanto, pode resolver problemas das linhas de pesca convencionais no que se refere ao içamento de um peixe do gancho, por exemplo, a quebra da superfície da linha devido à fricção contra um guia ou outro membro em contato com a linha, ou um deslize. Portanto, a linha de pesca da

presente invenção é uma linha de pesca ideal que possui uma estrutura núcleo-revestimento forte, não permite a separação ou destacamento do núcleo e do revestimento, é fácil de manusear, e também é excelente no que se refere à resistência, tal como resistência à intempéries e à água.

[0018] Ademais, a linha de pesca da presente invenção possui excelentes dobramento e flexibilidade, e resistência a dobra, torção, ondulação em um molinete, e obstrução do fio em uma carretilha.

[0019] Além disso, a linha de pesca da presente invenção, cuja superfície não é espessa, está livre do inconveniente de ficar presa no molinete ou na carretilha.

[0020] Ainda, o peso específico de uma linha de pesca obtida com o fio da presente invenção pode ser facilmente ajustado através da escolha apropriada do peso específico dos materiais da fibra curta e da fibra longa que constituem o fio, da razão do peso dos materiais a serem utilizados, e da taxa de estiramento do fio composto. O peso específico de uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular, que é uma fibra longa, é normalmente menor do que 1,0. Contudo, se desejado, com o uso de uma fibra curta de peso específico de 1,0 ou mais, é possível produzir facilmente uma linha de pesca e um fio com um peso específico de 1,0 ou mais.

[0021] Ademais, a presente invenção fornece um fio de excelente robustez, durabilidade, flexibilidade, etc., e adequado para a produção de linhas de pesca, tripas, cordas, etc.

Descrição das Realizações

[0022] A linha de pesca da presente invenção é um fio composto que possui uma estrutura núcleo-revestimento composta de um núcleo, compreendendo uma fibra com um comprimento de fibra curta (daqui por diante denominada algumas vezes como "fibra curta"), e de um revestimento, compreendendo uma fibra longa (daqui por diante denominada algumas vezes como "fio do filamento"), que é, preferencialmente, uma fibra sintética.

[0023] Exemplos preferenciais da fibra longa que constitui o revestimento do fio composto inclui um fio de filamento feito de uma variedade de pelo menos um tipo de filamento selecionado do grupo que consiste de um monofilamento, um multifilamento, e um monomultifilamento, etc.

[0024] Exemplos da fibra sintética utilizada como a fibra longa que constitui o revestimento do fio composto incluem fibras sintéticas feitas de resinas sintéticas como poliolefina, poliamida, poliéster, e resinas de poliácridonitrila. A resistência à tração da fibra sintética determinada com um equipamento para teste de tração, por exemplo, do modelo Stograph R produzido pela Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd. de acordo com JIS L 1013 "*testing method for man-made filament yarns*", normalmente é maior do que cerca de 8,8 cN/dtex, preferencialmente cerca de 17,6 cN/dtex ou maior, mais preferencialmente cerca de 22,0 cN/dtex ou maior, e ainda mais preferencialmente cerca de 26,5 cN/dtex ou maior. A fibra sintética longa é, preferencialmente, um monofilamento possuindo uma espessura de cerca de

11 a 3300 dtex, ou um monomultifilamento composto de uma variedade de monofilamentos, preferencialmente cerca de 3 a 50 monofilamentos em paralelo. Alternativamente, a fibra sintética longa é, preferencialmente, um multifilamento composto de uma variedade de, preferencialmente, cerca de 10 a 600 monofilamentos em paralelo.

[0025] A fibra sintética longa pode compreender uma única fibra ou dois ou mais tipos de fibras.

[0026] A fibra sintética é, preferencialmente, uma fibra de ultra alta resistência, e exemplos da mesma incluem fibras de poliolefina tais como fibras de polietileno de ultra alto peso molecular possuindo um peso molecular de 300.000 ou mais, preferencialmente 500.000 ou mais, fibras de poliamida aromática (aramida), fibras heterocíclicas de alta função, e todas as fibras aromáticas de poliéster. *Inter alia*, fibras de poliolefina como fibras de polietileno de ultra alto peso molecular possuindo um peso molecular de 500.000 ou mais são preferidas. As mais preferidas são fibras de polietileno de ultra alto peso molecular possuindo um peso molecular de 1.000.000 ou mais. Exemplos das mesmas incluem, além de homopolímeros, copolímeros com uma α -olefina inferior possuindo de cerca de 3 a 10 átomos de carbono, como propileno, buteno, penteno, hexeno, ou os similares. No caso do copolímero de etileno com α -olefina, a razão deste por 1000 átomos de carbono é de cerca de 0,1 a 20, preferencialmente de cerca de 0,5 a 10, em média. Copolímeros possuindo tal razão apresentam

excelentes propriedades mecânicas, como alta resistência. O método para produzir polietileno de ultra alto peso molecular é descrito, por exemplo, em JP-A-55-5228 e JP-A-55-107506.

[0027] A fibra sintética pode compreender uma fibra de ultra alta resistência e uma outra fibra sintética diferente desta. O conteúdo da fibra sintética outra que não as de ultra alta resistência, relativo à fibra de ultra alta resistência, é de cerca de 1/2 ou menos, preferencialmente cerca de 1/3 ou menos, mais preferencialmente cerca de 1/4 ou menos, por peso.

[0028] A fibra de ultra alta resistência utilizada no fio composto pode ser uma fibra heterocíclica de alta-função na qual o ponto de ligação da amida da fibra de aramida supracitada é modificado para aumentar a elasticidade da mesma. Exemplos da fibra heterocíclica de alta-função incluem, por exemplo, fibras feitas de poli-p-fenileno de benzobistiazol (PBZT), poli-p-fenileno de benzobisoxazol (PBO), e os similares. A fibra heterocíclica de alta-função pode ser produzida sintetizando a resina de PBZT ou PBO, dissolvendo a resina obtida em um solvente adequado e, em seguida, submetendo-a aos processos de fiação seca ("dry spinning") e estiramento ("drawing"). Exemplos de solvente incluem líquidos anisotrópicos, tais como ácido metilsulfônico, dimetilacetamida-LiCl, e os similares.

[0029] Como a resistência e o peso específico requeridos de tal fio composto variam com o método de pesca, a razão da fibra longa de ultra alta resistência do revestimento, relativa a

todo o fio composto, não pode ser simplesmente mencionada. Contudo, fios compostos com maior resistência são preferidos, o que significa que uma razão maior da fibra longa de ultra alta resistência também é preferida. O peso específico requerido do fio composto também deve ser alcançado, e, portanto, prefere-se aumentar a razão da fibra longa de ultra alta resistência até o valor permitido pelo peso específico requerido. Especificamente, a percentagem da fibra longa de ultra alta resistência no revestimento do fio composto da presente invenção, em relação ao fio composto como um todo, é, preferencialmente, cerca de 12% p/p ou mais, preferencialmente cerca de 35 a 95% p/p e, mais preferencialmente, cerca de 60 a 95% p/p.

[0030] Assim como a fibra longa que constitui o revestimento da presente invenção, uma variedade de monofilamentos, multifilamentos, ou monomultifilamentos são utilizados em paralelo ou de forma retorcida. No caso de um fio retorcido, o coeficiente de torção (K) é cerca de 0,2 a 1,5, preferencialmente cerca de 0,3 a 1,2 e, mais preferencialmente, cerca de 0,4 a 0,8.

[0031] O núcleo da linha de pesca da presente invenção possui, normalmente, uma estrutura na qual um fio feito de uma variedade de filamentos (fibras longas) em paralelo ou entrelaçados é trançado ou enroscado ao redor do núcleo. No caso de um fio trançado, o ângulo de trançamento é, preferencialmente, cerca de 5° a 90°, mais preferencialmente cerca de 5° a 50° e, ainda mais preferencialmente, cerca de 20° a 30°.

[0032] A fibra curta que constitui o núcleo do fio composto é uma fibra curta que possui um comprimento de cerca de 5 a 500 mm, preferencialmente cerca de 10 a 300 mm, e mais preferencialmente uma fibra curta (grampo) que possui um comprimento da fibra de cerca de 15 a 200 mm.

[0033] A fibra curta presente no fio do núcleo que constitui o núcleo do fio composto possui, preferencialmente, um peso específico de 1,0 ou mais. Quando uma fibra longa de peso específico menor do que 1,0 é utilizada no revestimento, o uso de uma fibra curta com um peso específico de cerca de 1,0 ou mais no núcleo permite o ajuste do peso específico do fio composto sem a limitação em relação ao peso específico do material que constitui o revestimento. Tal fio composto é vantajoso porque o peso específico de uma linha de pesca pode ser ajustado delicadamente em função do tempo e da maré.

[0034] A fibra curta que constitui o núcleo do fio composto é produzida, por exemplo, cortando uma fibra longa em pedaços de comprimento pré-determinado. A fibra curta também pode ser produzida por vários métodos: cortando um filamento em grampos de comprimento pré-determinado, torcendo-os para formar um fio girado e estampando o fio para obter pedaços de fibra quebrados irregularmente, ou estampando um fio de filamento, tal como um multifilamento e monomultifilamento, para obter pedaços de fibra quebrados irregularmente, ou os similares.

[0035] É mais preferido que a fibra curta que constitui o núcleo forme uma variedade de fios avulso e que os mesmos sejam dispostos como grampos, organizados sequencialmente em uma direção longitudinal, entrelaçados ou retorcidos dentro do núcleo. *Inter alia*, é preferida uma linha de pesca na qual os fios avulsos, como a fibra curta, formam um material do tipo algodão dentro do revestimento. Tal linha de pesca apresenta uma excelente flexibilidade. A fibra curta dentro do revestimento é, preferencialmente, contínua.

[0036] A fibra curta que constitui o núcleo da linha de pesca pode ser uma fibra sintética feita de uma resina sintética, por exemplo, fibra de poliolefina, tal como polietileno ou polipropileno; fibra de poliamida, tal como nylon 6, nylon 66; fibra de poliéster, tal como, tereftalato de polietileno; fibra de fluororesina, tal como politetrafluoroetileno; fibra de poliacrilonitrila; fibra de polivinil álcool, ou composta de pelo menos um tipo selecionado do grupo consistindo de uma fibra regenerada, como rayon ou acetato; uma fibra de metal, como ferro, cobre, zinco, estanho, níquel, ou tungstênio; uma fibra de cerâmica; uma fibra de vidro, e as similares. Exemplos da fibra de vidro incluem as chamadas E-vidro, com excelentes propriedades elétricas e mecânicas, C-vidro, com excelente resistência química, ECR-vidro obtido pela redução do conteúdo alcalino do C-vidro e adicionando ao mesmo titânio e zinco, e também A-vidro, L-vidro, S-vidro, e YM31-A-vidro. *Inter alia*, a fibra de vidro utilizada pela presente invenção é,

preferencialmente, um vidro livre de óxido de boro e de flúor, e possui uma composição representada por $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-RO}$ (R é um metal divalente, como Ca e Mg) ou $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-RO}$ (R é como definido acima).

[0037] Exemplos do polímero de fluororesina supracitado, que representa normalmente uma fibra obtida a partir de uma resina que possui um átomo de flúor na molécula, inclui politetrafluoroetileno (PTFE), o copolímero de tetrafluoreto de etileno e perfluoroalquil vinil éter (PFA), o copolímero de tetrafluoroetileno e hexafluoropropileno (FEP), o copolímero de etileno e tetrafluoroetileno (ETFE), policlorotrifluoroetileno (PCTFE), policlorotrifluoroetileno (PCTFE), fluoreto de polivinilideno (PVDF), e fluoreto de polivinila (PVF).

[0038] A resistência da fibra curta que constitui o núcleo é, preferencialmente, cerca de 4,4 cN/dtex ou menor. A espessura do fio avulso da fibra curta ou longa que constitui o núcleo é, preferencialmente, cerca de 11 dtex ou menor. Quando a espessura do fio avulso da fibra curta ou longa que constitui o núcleo está dentro desta faixa, a linha de pesca não fica rígida ou dura, e as fibras não se desprendem do revestimento.

[0039] Na linha de pesca da presente invenção, fios avulsos da fibra curta, que constitui o núcleo, podem ser independentes, sobrepostos ou levemente unidos, e emaranhados ou retorcidos. A fibra curta é obtida, preferencialmente, pela ruptura de uma fibra longa ou de um fio girado.

[0040] A linha de pesca da presente invenção é um fio composto que possui um núcleo, compreendendo uma fibra curta, e um revestimento, compreendendo preferencialmente uma fibra longa sintética, e possui preferencialmente uma estrutura onde a penugem da fibra curta que constitui o núcleo se encontra entre ou emaranhada com as fibras longas e, desse modo, o coeficiente de fricção entre as camadas do núcleo e do revestimento é aumentado. Na linha de pesca da presente invenção, é preferido que a fibra curta que constitui o núcleo seja emaranhada com ou envelopada pela fibra longa que constitui o revestimento, através da penugem da fibra curta. A fibra curta do núcleo pode ser unida com um ligante até o ponto em que o objetivo da presente invenção não seja comprometido. Através deste tratamento, a condição da penugem da fibra curta pode ser ajustada, e um fio composto com uma superfície lisa pode ser obtido. Por conveniência, é possível utilizar um ligante já conhecido.

[0041] A camada externa da linha de pesca, do fio composto ou do fio da presente invenção pode ser coberta ou revestida com uma resina, preferencialmente uma resina adesiva. Exemplos da resina adesiva incluem resina acrílica, resina de uretano, resina de poliéster insaturado, resina epóxi, fluororesina, resina de acetado de vinila, e resina de poliolefina.

[0042] A seguir, será descrito um processo para a produção da linha de pesca da presente invenção. A linha de pesca da presente invenção é produzida, preferencialmente, através,

por exemplo, dos seguintes métodos: (A), (B), ou (C).

[0043] Um método de produção compreendendo a produção de um fio composto com o uso de uma fibra longa para o revestimento e outra fibra longa para o núcleo, o ponto de fusão da fibra longa do núcleo sendo maior do que o da fibra longa do revestimento, e o estiramento do fio composto sob aquecimento para romper a fibra longa do núcleo em pedaços de fibra curta sem a ruptura da fibra longa do revestimento. (Neste caso, a resistência da fibra do núcleo é, preferencialmente, menor do que a da fibra longa do revestimento.)

[0044] Um método de produção compreendendo a produção de um fio composto com o uso de uma fibra longa para o revestimento e outra fibra longa para o núcleo, a resistência da fibra longa do núcleo sendo menor do que a da fibra longa do revestimento, e o estiramento do fio composto com ou sem aquecimento para romper a fibra longa do núcleo em pedaços de fibra curta sem a ruptura da fibra longa do revestimento.

[0045] Um método de produção compreendendo a produção de um fio composto com o uso de uma fibra longa para o revestimento e um fio girado compreendendo uma fibra curta ou grampo para o núcleo, o ponto de fusão da fibra curta ou grampo sendo maior do que o da fibra longa do revestimento, e o estiramento do fio composto com ou sem aquecimento para romper a fibra longa ou o fio girado em pedaços de fibra curta sem a ruptura da fibra longa do revestimento.

[0046] O fio composto é produzido enrolando um fibra longa ao redor do núcleo constituído por um fio do núcleo para cobri-lo com a fibra longa, ou trançando as fibras longas ao redor do núcleo constituído por um fio do núcleo. O fio do núcleo é a fibra longa ou o fio girado acima mencionados. No caso de um fio trançado, o ângulo de trançamento está, preferencialmente, entre cerca de 5° a 90° , mais preferencialmente entre cerca de 5° a 50° , e ainda mais preferencialmente entre cerca de 20° a 30° . O método para a trançamento de fibras longas não é particularmente limitado, mas normalmente é utilizada uma máquina de trançamento. O número de fibras longas utilizadas na trançamento não é limitado a 4 e, em alguns casos, pode ser 8, 12 ou 16. A trançamento pode ser circular ou quadrada.

[0047] Um fio composto compreendendo um núcleo, que possui uma fibra curta, e um revestimento, que possui um fio do filamento de fibra sintética, é estirado sob aquecimento ou sem aquecimento, produzindo um fio integrado onde a penugem da fibra curta é emaranhada com o filamento de modo que a ligação entre as camadas do núcleo e do revestimento é reforçada, e de modo que a resistência da fibra longa do revestimento é melhorada. O estiramento sob aquecimento é preferido. Como temperatura de estiramento é escolhida uma temperatura entre a temperatura de orientação da resina sintética, que constitui a fibra longa, e o ponto de fusão aproximado da resina, dependendo do material da fibra longa. Quando o revestimento é constituído por uma fibra longa compreendendo dois ou mais tipos de resinas

sintéticas, a temperatura de estiramento é devidamente selecionada por experimento. Portanto, a temperatura de estiramento não pode ser simplesmente mencionada, mas a temperatura da fibra longa no estiramento é, normalmente, em torno de 120 a 300°C, mais preferencialmente cerca de 130 a 200°C, e ainda mais preferencialmente cerca de 130 a 170°C. A taxa de estiramento varia com os tipos das fibras curta e longa, e com a razão da composição no fio composto, mas é cerca de 1,05 a 10, preferencialmente cerca de 1,2 a 8, e ainda mais preferencialmente cerca de 1,3 a 5. A taxa de estiramento é a razão entre as velocidades de controle e de alimentação do fio no estiramento, como representada pela seguinte fórmula.

$$\text{Taxa de estiramento} = (\text{velocidade de controle})/(\text{velocidade de alimentação})$$

[0048] O estiramento pode ser realizado em uma, duas ou mais etapas. Antes do estiramento de um fio composto, um agente oleoso é aplicado no mesmo. O método não é particularmente limitado, e métodos publicamente conhecidos podem ser empregados.

[0049] Quando o fio composto é constituído de um núcleo obtido a partir de um fio trançado, e de um revestimento obtido a partir de uma fibra longa sintética, o tratamento de estiramento aumenta a resistência tênsil do filamento que constitui o revestimento e fortalece o enredamento entre as camadas do núcleo e do revestimento, resultando em um fio forte com excelente resistência à abrasão. No estiramento de um fio composto no qual o núcleo compreende um fio

do grampo, quando a taxa de estiramento é maior do que um determinado valor, como descrito acima, o fio do grampo no núcleo é parcial e irregularmente rompido para formar um material do tipo algodão, resultando em um fio com excelente dobramento e flexibilidade.

[0050] De acordo com o método de produção da presente invenção, mesmo quando um fio composto compreendendo um núcleo, que possui uma fibra curta, e um revestimento, que possui um fio do filamento de fibra sintética, não contém qualquer resina adesiva, pode-se obter um fio integrado com excelente dobramento, flexibilidade e resistência à abrasão. Uma linha de pesca feita do fio possui características de resistência à dobra, torção, ondulação em um molinete, e obstrução do fio em uma carretilha. Além disso, o fio, cuja superfície não é espessa, possui o benefício adicional de não ficar preso em um molinete ou carretilha quando utilizado como linha de pesca. Contudo, se necessário, o exterior do fio da presente invenção pode ser revestido com uma resina adesiva até o ponto em que o objetivo da presente invenção não seja comprometido. O revestimento da superfície de um fio com uma resina adesiva aumenta a sua resistência e, ao mesmo tempo, preenche falhas superficiais, proporcionando uma linha de pesca com uma superfície lisa.

[0051] A linha de pesca ou fio composto da presente invenção pode ser imerso em um banho de uma emulsão, dispersão, ou solução de uma resina adesiva, comprimido entre rolos NIP para remover o excesso de resina adesiva e, em seguida, seco de

modo que a superfície (camada externa) fique coberta com a resina adesiva. A parte externa do fio composto pode ser revestida primeiro com a resina adesiva e, em seguida, submetida a uma etapa de estiramento. Exemplos da resina adesiva incluem, como descrito acima, resina acrílica, resina de uretano, resina de poliéster insaturado, resina de epóxi, fluororesina, e resina de acetato de vinila.

[0052] Na presente invenção, a fibra curta, o filamento (fibra longa), a resina adesiva, e os similares podem conter, adicionalmente, um corante, um estabilizante, um plastificante, um espessante, um lubrificante ou similares, ou dois ou mais dos mesmos, até o ponto em que o objetivo da presente invenção não seja comprometido.

[0053] O fio da presente invenção pode ser utilizado para qualquer aplicação onde a resistência à abrasão, durabilidade, e resistência à intempéries e à água é requerida. Exemplos específicos da aplicação incluem vários produtos de lazer, utensílios para pescaria, tais como linha de pesca, espinhel para pesca de atum, cordões, cordas de tripa ("*guts*"), fio para pipa, fio para remover ervas daninhas, sutura cirúrgica, etc.

Exemplos

[0054] A seguir, a invenção será descrita com referência aos exemplos abaixo. A resistência tênsil nos Exemplos foi determinada por um método de acordo com JIS L 1013 "Testing methods for man-made filament yarns" com um equipamento para teste de resistência tênsil, por exemplo, do modelo Strograph R produzido pela Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd. O alongamento na ruptura foi determinado por

um método de acordo com JIS L 1013 "Testing methods for man-made filament yarns" com uma máquina de ensaios universal modelo "Autograph AG-100kNI" (produzida pela Shimadzu Corporation). A espessura foi determinada de acordo com JIS L 1013, Seção 7.3. Para analisar a situação do alongamento na ruptura do fio do núcleo, o fio inteiro foi cortado em um ângulo reto na direção longitudinal, o fio do núcleo foi arrancado da superfície de corte, sendo observado se um pedaço curto do fio do núcleo foi obtido ou não. Nas Tabelas, "Bom" significa que não o fio inteiro do núcleo, mas pedaços pequenos do mesmo foram arrancados (da superfície de corte) com alguma resistência, enquanto "Pobre" significa que o fio inteiro do núcleo foi arrancado facilmente sem se quebrar e que o núcleo e o revestimento foram separados facilmente.

Exemplo 1

[0055] Cerca de 66-d de um fio girado feito de um grampo de poliéster (nome comercial: Ester Spun Yarn E100FBN80/1C, produzido por Unitika Fiber Co., Ltd.) como fio do núcleo, oito filamentos de 75-d feitos de uma fibra de poliéster de ultra alto peso molecular (nome comercial: Dyneema SK71 85T-70-410, produzido por TOYOBO Co., Ltd.) foram trançados ao redor de um fio 826-dtex. O fio obtido foi estirado separadamente a uma taxa de estiramento de 1,0, 1,3, 1,5, ou 1,8 a uma temperatura de estiramento de 140°C. Em cada caso, a espessura, resistência da linha vertical, alongamento na ruptura da linha vertical, resistência do nó, alongamento na ruptura do nó, e

peso específico do fio obtido; e a situação na ruptura do fio do núcleo são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1

Taxa de estiramento	1	1,3	1,5	1,8
Espessura (dtex)	826	637	558	461
Situação na ruptura	Bom	Bom	Bom	Bom
Resistência da linha vertical (N)	195,24	188,97	162,79	112,58
Alongamento na ruptura da linha vertical (%)	6,8	5	3,9	3,1
Resistência do nó (N)	65,11	60,11	58,06	48,54
Alongamento na ruptura do nó (%)	4,2	3,1	2,2	1,7
Peso específico	1,01	1,01	1,01	1,01

[0056] Como a Tabela 1 mostra claramente, em qualquer taxa de estiramento o fio composto foi quebrado.

Exemplo 2

[0057] Cerca de 630-d de um fio volumoso de vidro (nome comercial: TDE70, produzido pela Unitika Glass Fiber Co., Ltd.) como fio do núcleo, oito filamentos de 200-d feitos de uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular (nome comercial: Dyneema SK71 220T-192-410, produzido por TOYOBO Co., Ltd.) foram trançados ao redor de um fio 2796-dtex. O fio obtido foi estirado separadamente a uma taxa de estiramento de 1,0, 1,2, 1,7, ou 2,0 a uma temperatura de estiramento de 140°C. Em cada caso, a espessura, resistência da

linha vertical, alongamento na ruptura da linha vertical, resistência do nó, alongamento na ruptura do nó, e peso específico do fio obtido; e a situação na ruptura do fio do núcleo são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2

Taxa de estiramento	1	1,2	1,7	2
Espessura (dtex)	2796	2457	1717	1477
Situação na ruptura	Bom	Bom	Bom	Bom
Resistência da linha vertical (N)	258,11	290,18	259,39	218,69
Alongamento na ruptura da linha vertical (%)	8,7	5,1	3,5	2,8
Resistência do nó (N)	132,49	147,1	117,29	90,52
Alongamento na ruptura do nó (%)	6,8	4,6	2,6	2
Peso específico	1,17	1,17	1,17	1,17

[0058] Como a Tabela 2 mostra claramente, em qualquer taxa de estiramento o fio do núcleo foi quebrado.

Exemplo 3

[0059] Cerca de 203-d de um fio de vidro do filamento (nome comercial: Glass YarnD450 1/2 4.4S, produzido pela Unitika Glass Fiber Co., Ltd.) como fio do núcleo, oito filamentos de 200-d feitos de uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular (nome comercial: Dyneema SK71 220T-192-410, produzido por TOYOBO Co., Ltd.) foram trançados ao redor de um fio 2355-dtex. O fio

obtido foi estirado separadamente a uma taxa de estiramento de 1,0, 1,3, 1,5, ou 1,8 a uma temperatura de estiramento de 140°C. Em cada caso, a espessura, resistência da linha vertical, alongamento na ruptura da linha vertical, resistência do nó, alongamento na ruptura do nó, e peso específico do fio obtido; e a situação na ruptura do fio do núcleo são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3

Taxa de estiramento	1	1,3	1,5	1,8
Espessura (dtex)	2355	1859	1653	1341
Situação na ruptura	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
Resistência da linha vertical (N)	410,03	362,06	357,94	275,17
Alongamento na ruptura da linha vertical (%)	4,8	3,8	3,1	2,8
Resistência do nó (N)	132,59	88,26	100,42	100,22
Alongamento na ruptura do nó (%)	3,2	2,8	2,5	2,6
Peso específico	1,05	1,05	1,05	1,05

[0060] Como a Tabela 3 mostra claramente, no caso em que o fio de vidro (fibra longa) foi utilizado como fio do núcleo, e uma fibra longa foi trançada ao redor do revestimento, o fio do núcleo não foi partido na taxa de estiramento de 1,0, e rompido quando estirado a uma taxa de 1,3 ou mais.

[0061] O fio estirado a 1,5 apresentou uma resistência do nó maior, apesar da espessura menor, do que a do fio estirado a 1,3. A razão é o

fato do fio de vidro no núcleo ter sido estirado a uma taxa maior, favorecendo a quebra.

Exemplo 4

[0062] Cerca de 396-d de um filamento de fluoresina (nome comercial: Hastex FEP440dT/48f, produzido pela TOYO POLYMER Co., Ltd.) como fio do núcleo, oito filamentos de 100-d feitos de uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular (nome comercial: Dyneema SK71 110T-96-410, produzido por TOYOB Co., Ltd.) foram trançados ao redor de um fio 1420-dtex. O fio obtido foi estirado separadamente a uma taxa de estiramento de 1,0, 1,3, 1,5, ou 1,8 a uma temperatura de estiramento de 140°C. Em cada caso, a espessura, resistência da linha vertical, alongamento na ruptura da linha vertical, resistência do nó, alongamento na ruptura do nó, e peso específico do fio obtido; e a situação na ruptura do fio do núcleo são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4

Taxa de estiramento	1	1,3	1,5	1,8
Espessura (dtex)	1420	1102	938	778
Situação na ruptura	Pobre	Bom	Bom	Bom
Resistência da linha vertical (N)	219,67	193,12	167,37	139,47
Alongamento na ruptura da linha vertical (%)	6,3	3,9	3,1	3
Resistência do nó (N)	70,29	61,79	59,72	46,04

Alongamento na ruptura do nó (%)	3,2	2,8	2,1	1,9
Peso específico	1,18	1,18	1,18	1,18

REIVINDICAÇÕES

1. Linha de pesca compreendendo um fio composto, **caracterizada por** possuir uma fibra longa numa parte de revestimento e uma fibra curta numa parte de núcleo.

2. Linha de pesca, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** os fios avulsos da fibra curta do núcleo serem sobrepostos, emaranhados ou retorcidos.

3. Linha de pesca, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada por** o comprimento da fibra curta do núcleo ser de 5 a 500 mm.

4. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada por** o peso específico da fibra curta do núcleo ser 1,0 ou mais.

5. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizada por** o seu peso específico ser ajustado utilizando a fibra curta do núcleo.

6. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizada por** a fibra curta do núcleo compreender pelo menos um tipo selecionado do grupo consistindo de fibra sintética, fibra regenerada, fibra metálica, fibra cerâmica e fibra de vidro.

7. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizada por** a fibra curta do núcleo compreender uma fibra de poliéster, uma fibra de vidro, ou uma fibra de fluororesina.

8. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizada por** a fibra longa do revestimento compreender uma fibra de ultra-alta resistência.

9. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizada por** a fibra de ultra-alta resistência presente na fibra longa do revestimento representar 12% em peso, ou mais, do total do fio composto.

10. Linha de pesca, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada por** a fibra de ultra-alta resistência ser uma fibra de polietileno de ultra-alto peso molecular possuindo um peso molecular de 300.000 ou mais.

11. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizada por** o revestimento compreender uma fibra longa trançada ao redor do núcleo.

12. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizada por** o revestimento estar enrolado ao redor do núcleo.

13. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizada por** a fibra longa do revestimento e a fibra curta do núcleo estarem entrelaçadas.

14. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizada por** a camada externa do fio composto, ou a linha de pesca compreendendo um revestimento e um núcleo, serem revestidas com uma resina.

15. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14,

caracterizada por possuir um histórico de tratamento de estiramento, sob ou sem aquecimento, em um processo de produção.

16. Linha de pesca, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, **caracterizada por** a fibra longa compreender uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular e a fibra curta compreender uma fibra de fluororesina.

17. Método para a produção da linha de pesca, conforme definida na reivindicação 1, **caracterizado por** compreender a etapa de produzir um fio composto com a utilização de uma fibra longa para o revestimento e outra fibra longa para o núcleo, em que o ponto de fusão da fibra longa do núcleo é maior do que o da fibra longa do revestimento, e estiramento do fio composto sob aquecimento para quebrar a fibra longa do núcleo em pedaços pequenos de fibra sem a ruptura da fibra longa do revestimento.

18. Método para a produção da linha de pesca, conforme definida na reivindicação 1, **caracterizado por** compreender a etapa de produzir um fio composto com a utilização de uma fibra longa para o revestimento e outra fibra longa para o núcleo, em que a resistência da fibra longa do núcleo é menor do que a da fibra longa do revestimento, e estiramento do fio composto sob ou sem aquecimento para quebrar a fibra longa do núcleo em pedaços pequenos de fibra sem a ruptura da fibra longa do revestimento.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17 ou 18, **caracterizado por** a espessura do fio

avulso da fibra curta ou da fibra longa que constitui o núcleo ser 11 dtex ou menor.

20. Método para a produção da linha de pesca, conforme definida na reivindicação 1, **caracterizado por** compreender a etapa de produzir um fio composto com a utilização de uma fibra longa para o revestimento e um fio girado compreendendo uma fibra curta ou grampo para o núcleo, o ponto de fusão da fibra curta ou grampo sendo maior do que o da fibra longa do revestimento, e estiramento do fio composto sob ou sem aquecimento para quebrar o fio girado em pedaços pequenos de fibra sem a ruptura da fibra longa do revestimento.

21. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 17 a 20, **caracterizado por** a resistência da fibra longa do revestimento ser maior do que 8,8 cN/dtex, e a resistência da fibra longa ou do fio girado do núcleo ser 4,4 cN/dtex ou menor.

22. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 17 a 21, **caracterizado por** a fibra longa compreender uma fibra de polietileno de ultra alto peso molecular e a fibra curta compreender uma fibra de fluororesina.

23. Uso de um grampo para a produção da linha de pesca, **caracterizado por** a dita linha ser conforme definida na reivindicação 1.