



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

(11) PI 0207594-6 B1

(22) Data do Depósito: 23/10/2002

(45) Data de Concessão: 28/03/2017



(54) Título: FIO COMPREENDENDO UM FILAMENTO DE POLIETILENO DE ULTRA-ALTO PESO MOLECULAR, E MÉTODO PARA FABRICAÇÃO DE TAL FIO

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

(30) Prioridade Unionista: 26/06/2002 JP 186771/2002, 29/10/2001 JP 331534/2001

(73) Titular(es): YOZ-AMI CORPORATION

(72) Inventor(es): NAKANISHI SHIGERU

"FIO COMPREENDENDO UM FILAMENTO DE POLIETILENO DE ULTRA-ALTO PESO MOLECULAR, E MÉTODO PARA FABRICAÇÃO DE TAL FIO"

Campo Técnico

5 A presente invenção se refere a fios com taxa de alongamento relativamente baixa, que compreende a inclusão de filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular e a seu método de fabricação.

Fundamentos da Invenção

10 Recentemente, com o desenvolvimento mais acentuado da técnica da pesca, tem sido exigido uma linha de pesca de melhor desempenho. Uma das características de melhor desempenho é uma baixa taxa de alongamento. Quanto menor for a taxa de alongamento, mais precisamente uma
15 pessoa pode sentir o momento em que o peixe está mordendo a isca, que diretamente reflete em bons resultados de pescaria.

 No entanto, uma menor taxa de alongamento dos fios produz um problema concernente a uma menor resistência
20 à abrasão. Isto é, diminuindo a taxa de alongamento dos fios resulta na geração de fibrilas, acarretando, assim, uma menor resistência à abrasão.

 Além disso, a linha de pesca, tradicionalmente, apresenta um peso específico inerente aos materiais. Tem
25 havido uma solicitação do mercado para uma branda modificação do peso específico da linha, dependendo das condições presentes do tempo e da maré, não restritas ao peso específico inerente do material.

 Até então, uma linha de pesca feita de filamento
30 de polietileno de ultra-alto peso molecular é amplamente

conhecida como uma linha de pesca com baixa taxa de alongamento. No entanto, nenhuma linha de pesca existente até o momento mostrou a combinação de baixa taxa de alongamento e excelente resistência à abrasão ou peso específico ajustável.

Divulgação da Invenção

Constitui um objetivo da presente invenção proporcionar um fio que inclui uma linha de pesca, que compreende filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, que apresentam baixa taxa de alongamento e peso específico ajustável ou mostram excelente resistência à abrasão. A invenção também proporciona um método de fabricação dos ditos fios e de uma linha de pesca.

Os inventores da presente invenção pesquisaram exaustivamente de modo a alcançar os objetivos mencionados acima, tendo como resultado, obtido sucesso na fabricação de fios que mostram uma taxa de alongamento não maior que 5% e que podem designar um peso específico na faixa de 0,1 a 10,0. Além disso, os presentes inventores obtiveram êxito na criação de fios com taxa de alongamento não maior que 5% e resistência à tração não inferior a 14,0 g/d, após teste de abrasão repetido 1000 vezes. Notadamente, os inventores produziram fios bi-funcionais, apesar do conceito tradicional de que a redução da taxa de alongamento e a manutenção ou aperfeiçoamento da resistência à abrasão não podem coexistir.

Além disso, os presentes inventores concluíram a presente invenção após uma extensiva etapa de pesquisa e desenvolvimento.

Notadamente, a presente invenção se refere a:

- (1) um fio compreendendo um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular, o dito fio tendo uma taxa de alongamento não maior que 5% e um peso específico variando de 1,01 a 10,0;
- (2) um fio conforme descrito acima em (1), em que uma superfície externa do fio é coberta com uma resina;
- (3) um fio conforme descrito acima em (2), em que a resina contém partículas de metal;
- (4) um fio conforme descrito acima em (2), em que a resina compreende uma resina sintética que possui um índice de fusão não inferior a 0,1 g/10 min;
- (5) um fio conforme descrito acima em (1), compreendendo uma pluralidade dos ditos filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, combinados por meio de uma resina adesiva através de calor;
- (6) um fio conforme descrito acima em (5), em que a resina adesiva através de calor é um adesivo derretido quente;
- (7) um fio conforme descrito acima em (5), em que a resina adesiva através de calor é um copolímero de poliolefina, um copolímero de poliéster ou um copolímero de poliamida;
- (8) um fio conforme descrito acima em (5), em que o ponto de fusão da resina adesiva através de calor se encontra entre 50°C e 160°C;
- (9) um fio conforme descrito acima em (1), compreendendo ainda outro filamento que não representa um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular;
- (10) um fio conforme descrito acima em (9), em que o outro filamento compreende uma resina de acetal;

(11) um fio conforme descrito acima em (9), em que o outro filamento contém partículas de metal;

(12) um fio conforme descrito acima em (11), em que as partículas de metal compreendem partículas de tungstênio;

5 (13) um fio conforme descrito acima em (9), em que o outro filamento é um arame de metal;

(14) um fio conforme descrito acima em (13), em que o diâmetro do arame de metal não é maior que 0,5 mm;

(15) um fio conforme descrito acima em (13), em que o arame
10 de metal é um arame de chumbo;

(16) um fio conforme descrito acima em (13), compreendendo ainda fragmentos de fio metálico, que são enterrados em um núcleo do fio, junto com o arame de metal, em intervalos de modo descontínuo;

15 (17) um fio conforme descrito acima em (1), em que a taxa de alongamento do fio não é maior que 3%;

(18) um fio conforme descrito acima em (1), em que o fio é torcido com um parâmetro de torção de 0,2 a 1,5;

(19) um fio conforme descrito acima em (1), em que o fio é
20 disposto na forma de uma trança;

(20) um fio conforme descrito acima em (19), em que o ângulo de trançamento da trança é de 5° a 90°;

(21) linha de pesca compreendendo um fio conforme descrito acima em (1);

25 (22) fio compreendendo um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular, dito fio tendo uma taxa de alongamento de não mais que 5% e uma resistência à tração de não menos que 14,0 g/d, após um teste de abrasão repetitivo em 1000 vezes;

- (23) um fio conforme descrito acima em (22), em que uma superfície externa do fio é revestida com uma resina;
- (24) um fio conforme descrito acima em (23), em que a resina compreende uma resina sintética que possui um índice
5 de fusão não inferior a 0,1 g/10 min;
- (25) um fio conforme descrito acima em (22), compreendendo uma pluralidade dos ditos filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, combinados por meio de uma resina adesiva através de calor;
- 10 (26) um fio conforme descrito acima em (25), em que a resina adesiva através de calor é um adesivo derretido quente;
- (27) um fio conforme descrito acima em (25), em que a resina adesiva através de calor é um copolímero de
15 poliolefina, um copolímero de poliéster ou um copolímero de poliamida;
- (28) um fio conforme descrito acima em (25), em que o ponto de fusão da resina adesiva através de calor se encontra entre 50°C e 160°C;
- 20 (29) um fio conforme descrito acima em (22), em que a taxa de alongamento do fio não é maior que 3%;
- (30) um fio conforme descrito acima em (22), em que o fio é torcido com um parâmetro de torção de 0,2 a 1,5;
- (31) um fio conforme descrito acima em (22), em que o fio é
25 disposto na forma de uma trança;
- (32) um fio conforme descrito acima em (31), em que o ângulo de trançamento da trança é de 5° a 90°;
- (33) um fio conforme descrito acima em (22), em que a estabilidade da cor ao atrito não é menor que o grau 4;

(34) uma linha de pesca compreendendo um fio conforme descrito acima em (22);

(35) um método para fabricação de um fio compreendendo um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e tendo uma taxa de alongamento não superior a 5%, o método compreendendo:

- uma primeira etapa de:

(a) estirar separadamente o filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e um filamento adicional, seguido da combinação dos filamentos estirados; ou

(b) combinar o filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e um filamento adicional, seguido pelo estiramento dos filamentos unidos e, opcionalmente;

- uma segunda etapa de revestir com uma resina, uma superfície externa dos filamentos unidos formados na primeira etapa;

(36) um método conforme descrito acima em (35), em que o filamento adicional é um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular;

(37) um método conforme descrito acima em (35), em que o filamento adicional é um filamento que não é constituído de um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular;

(38) um método conforme descrito acima em (35), em que o filamento adicional contém partículas de metal, um arame de metal ou ambos, partículas de metal e fio de metal, o método compreendendo ainda o ajuste do peso específico do fio entre 1,01 e 10,0;

(39) um método para fabricação de um fio compreendendo um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e

tendo uma taxa de alongamento não superior a 5%, em que os filamentos que constituem o fio são unidos por meio de uma resina adesiva através de calor, o método compreendendo:

- uma primeira etapa de:

5 (a) combinar um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e um filamento adicional, seguido do revestimento ou imersão em uma resina adesiva; ou

(b) combinar um fio feito a partir da resina adesiva através de calor, um filamento de polietileno de ultra-alto

10 peso molecular e um filamento adicional, e

- uma segunda etapa de aquecimento e estiramento dos filamentos unidos na primeira etapa;

(40) um método conforme descrito acima em (39), em que o filamento adicional é um filamento de polietileno de ultra-
15 alto peso molecular;

(41) um método conforme descrito acima em (39), em que o filamento adicional é um filamento que não é constituído de um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular;

(42) um método conforme descrito acima em (39), em que o
20 filamento adicional contém partículas de metal, um arame de metal ou ambos, partículas de metal e fio de metal, o método compreendendo ainda o ajuste do peso específico do fio entre 1,01 e 10,0;

(43) um método conforme descrito em (35) ou (39) acima, em
25 que o tratamento por estiramento é um estiramento cônico;

(44) um método conforme descrito em (35) ou (39) acima, em que o filamento usado como material de partida é um filamento não-estirado;

(45) um método conforme descrito em (35) ou (39) acima, em

que um agente oleoso é depositado sobre um filamento ou filamentos combinados, antes do tratamento por estiramento.

Breve Descrição do Desenho

A figura 1 representa uma ilustração esquemática de uma máquina de teste usada para o teste de abrasão.

Melhor Modo de Realização da Invenção

Os fios da presente invenção são caracterizados pela taxa de alongamento de não mais que cerca de 5,0%, preferencialmente não mais que cerca de 4,0%, mais preferencialmente não mais que cerca de 3,0%, e ainda mais preferencialmente não mais que cerca de 2,7%. Por exemplo, no que concerne à linha de pesca, a variação da taxa de alongamento é preferível, tendo em vista que a mesma realiza uma apropriada absorção da mordida executada pelo peixe. A taxa de alongamento é medida de acordo com a Norma JIS L 1013 (1992) e com a máquina de teste universal da Autograph, AG-100kNI, produzida pela Shimadzu.

Além disso, os fios da presente invenção são preferíveis se sua resistência à tração após teste de abrasão repetitivo em 1000 vezes, mostrar não menos que cerca de 14,0 g/d, mais preferencialmente, não menos que cerca de 16,0 g/d.

O dito teste de abrasão é realizado conforme exposto a seguir. A máquina de teste é mostrada na figura 1, que é um modelo modificado da máquina de teste de abrasão de barra hexagonal para cintos de segurança, equipada com guia cerâmico (2) de 9 mm de diâmetro, no lugar da barra hexagonal. A extensão, ângulo do curso, etc., da dita máquina são especificados de acordo com a

Norma JIS D 4604 (1995). A amostra (1) é colocada através do guia cerâmico (2), uma extremidade da qual é fixada ao local estacionário (4) do tambor (5) e a outra extremidade puxada pela carga (3). A carga é de 3,3% em relação à última resistência da amostra. O tambor é alternado 1000 vezes para proporcionar abrasão da amostra a partir do guia cerâmico. Depois, a resistência à tração da porção que sofreu abrasão da amostra é medida. A partir dos valores de resistência à tenacidade antes da abrasão (a) e após a abrasão (b), a resistência à tenacidade residual (c) é avaliada a partir da seguinte equação:

$$C(\%) = a/b \times 100.$$

O valor mais alto de (c) é interpretado como sendo uma melhor resistência à abrasão. A resistência é medida de acordo com a Norma JIS L 1013 (1992) e com a máquina universal de teste da Autograph AG-100 kNI (Shimadzu Corp.).

Além disso, os fios da presente invenção são preferíveis se o peso específico estiver dentro da variação de 1,01 a 10,0. O peso específico é medido com o medidor de peso específico eletrônico SD-200L (Mirage Trading Co., Ltd.).

Além disso, nos fios da presente invenção, a estabilidade da cor ao atrito é preferencialmente não menor que grau 3, mais preferencialmente, não menor que grau 4. A estabilidade da cor ao atrito é medida de acordo com a Norma JIS L 0849 (1996).

Os fios da presente invenção podem ser constituídos de filamentos únicos ou de uma pluralidade de

filamentos, mas a constituição de uma pluralidade de filamentos é mais preferida. Em qualquer caso, como filamentos constituintes dos fios da presente invenção (referido simplesmente daqui em diante como "filamentos
5 constituintes"), os fios da presente invenção são caracterizados por conter pelo menos filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular.

O termo "filamento" da presente invenção se refere a quaisquer tipos, por exemplo, de múltiplos
10 filamentos, monofilamento ou mono-múltiplos filamentos. Além disso, esses filamentos podem ser torcidos.

Quando os fios da presente invenção são constituídos de uma pluralidade de filamentos, essa pluralidade de filamentos é preferencialmente combinada.
15 Notadamente, a pluralidade de filamentos constituintes é preferencialmente fixada. Mais especificamente, os fios preferidos são aqueles que apresentam tal estrutura, que mesmo quando um dos filamentos constituinte do fio é cortado, o filamento não se separa. Além disso, a estrutura
20 preferível é aquela que não se encontra apta a ser dispersada quando os fios da presente invenção são cortados.

Os modos reais de disposição dos fios incluem (a) fios cuja superfície externa é revestida com resina, ou (b)
25 fios cujos filamentos constituintes são unidos por meio de uma resina adesiva através de calor.

Uma modalidade dos fios da presente invenção composta de uma pluralidade de filamentos constituintes, cuja superfície externa é revestida com resina, é descrita

a seguir. Ao revestir os fios com uma resina, a deformação na forma torcida ou trançada dos fios da presente invenção pode ser evitada e a baixa taxa de alongamento mantida, além de serem aperfeiçoadas a resistência à água, 5 resistência ao tempo e resistência à abrasão. Na presente invenção, após revestimento com resina, a resina pode cobrir apenas a superfície externa dos fios ou penetrar dentro da parte interna dos fios. Especialmente, é preferível que a penetração da resina dentro do lado 10 interno dos fios contribua para integração dos filamentos constituintes.

Na modalidade acima, os fios antes do revestimento com resina podem ser tornados fios paralelos, através do puxamento e disposição plural dos filamentos 15 constituintes ou fios torcidos devido à torção dos ditos fios paralelos ou fios trançados, provenientes dos fios constituídos por uma pluralidade de filamentos constituintes.

Se os fios antes do tratamento de revestimento 20 com resina forem fios torcidos, o parâmetro de torção K varia entre 0,2 a 1,5, mais preferencialmente de cerca de 0,3 a 1,2, muito mais preferencialmente de cerca de 0,4 a 0,8. A fim de manter a resistência à abrasão, o parâmetro de torção é preferencialmente não menor que cerca de 0,2 e 25 para diminuir a taxa de alongamento dos fios, o parâmetro de torção é preferencialmente não maior que cerca de 1,5. O parâmetro de torção K pode ser calculado a partir da equação:

$$K = t \times D^{1/2}$$

em que t representa a contagem de torções (rotação por minuto); e D representa a finura têxtil (tex).

A finura têxtil na equação é medida pela Norma JIS L 1013 (1999).

5 Além disso, se os fios antes do tratamento superficial de revestimento com resina dos mesmos forem fios trançados, o ângulo de trançamento é preferencialmente de cerca de 5° a 90° ou mais preferencialmente de cerca de 5° a 50° ou ainda mais preferencialmente de cerca de 20° a
10 30° .

A fim de manter a resistência à abrasão, o ângulo de trançamento é preferencialmente não menor que cerca de 5° , e para diminuir a taxa de alongamento dos fios, o ângulo de trançamento é preferencialmente não maior que
15 90° . O ângulo de trançamento é medido com o microscópio digital HD VH-7000 (Keyence Corporation).

As resinas usadas para revestimento na presente invenção (referidas, daqui em diante, simplesmente como "resina de revestimento") podem ser resinas conhecidas na
20 medida em que podem ser fixadas proximamente aos filamentos constituintes ou a seus fios torcidos ou seus fios trançados. Especialmente, é preferível a resina de revestimento que suporta um longo uso externo e apresenta excelente durabilidade contra o atrito e carga de flexão.
25 Tal resina de revestimento apresenta o índice de fusão de preferencialmente não menos que cerca de 0,1 g/10 minutos, mais preferencialmente cerca de 0,1 g/10 minutos a 1000 g/10 minutos. A fim de revestir sem prejudicar a resistência à tração dos fios, que constitui um núcleo, a

resina de revestimento com dita variação de índice de fusão é preferível. O índice de fusão da resina é medido de acordo com a Norma JIS K 7210 (1976), "Flow Testing Method of Thermoplastics" usando o equipamento Melt Indexer (L-
5 202, produzido pela Takara Corp.).

Exemplos de resinas de revestimento que atendem às ditas características são as resinas de poliolefina, tal como polietileno de alta densidade, polipropileno, copolímero de etileno/acetato de vinila, etc., ou derivados
10 dos mesmos, resinas de poliamida, tal como náilon ou copolímero de náilon, etc., resinas acrílicas ou derivados de copolímeros das mesmas, resinas de poliuretano, resinas de poliestireno, resinas de acetato de vinila, resinas de cloreto de polivinila ou resinas epóxi, etc.

15 No que concerne à resina de revestimento usada na presente invenção, pode ser usada uma resina contendo partículas de metal. A inclusão de tais partículas de metal apresenta uma vantagem na fabricação de fios com peso específico arbitrário, especialmente alto peso específico,
20 desconsiderando o peso específico inerente da resina a ser usada para tal revestimento.

Exemplos do metal nas ditas partículas de metal incluem ferro, cobre, zinco, estanho, níquel, tungstênio, etc., que são usados individualmente ou na forma de mistura
25 ou liga. Entre as partículas de metal, as partículas de tungstênio são as mais preferidas, pelo fato de facilmente proporcionarem peso aos fios, impedindo o declínio da resistência à tração o máximo que possível e aumentando o peso específico pela sua adição em pequena quantidade.

As partículas de metal podem ser usadas na forma de pó ou grânulo na presente invenção. O diâmetro médio de partícula é não superior a cerca de 20 μm , preferencialmente não superior a cerca de 10 μm . Se o diâmetro de partícula do metal for demasiadamente grande, a uniformidade total após a mistura se torna fraca. Além disso, a quantidade ou adição se encontra dentro da faixa de 1 a 90 partes em peso, mais preferencialmente de 5 a 70 partes em peso a 100 partes em peso da resina de revestimento.

A resina de revestimento contendo as ditas partículas de metal pode ser fabricada mediante trituração sob fusão das partículas de metal, com uma resina de revestimento usando um triturador mono-axial ou bi-axial, que é um método bem conhecido na técnica.

Fios da modalidade acima mencionada na presente invenção, preferencialmente, apresentam uma capacidade de sustentação de resistência não inferior a cerca de 70%, mais preferencialmente, não inferior a cerca de 85%, muito mais preferencialmente, não inferior a cerca de 95%.

A capacidade de sustentação de resistência é um índice para mostrar o quanto de resistência à tração dos fios revestidos com resina é mantido, comparado aos fios antes do revestimento, isto é, à resistência à tração dos fios do núcleo. Notadamente, a capacidade de sustentação de resistência é expressa conforme a seguir:

$$\text{Capacidade de sustentação de resistência (\%)} = \frac{((\text{resistência à tração dos fios da presente invenção}) / (\text{resistência à tração dos fios anterior ao revestimento de$$

resina)) x 100.

A resistência à tração é medida de acordo com a Norma JIS L 1013 (1992), usando a máquina de teste universal da Autograph AG-100kNI (Shimadzu Corp.).

5 Como uma das modalidades da presente invenção, os fios compostos de uma pluralidade de filamentos constituintes, que são unidos por meio de uma resina adesiva através de calor, serão ilustrados a seguir.

Na presente invenção, um método de integração da
10 pluralidade de filamentos constituintes e da resina adesiva através de calor não está especificamente limitado. Um exemplo de tal integração é a aderência em estado fundido dos filamentos constituintes e da resina adesiva através de calor. A dita aderência em estado fundido é conduzida
15 conforme a seguir. Notadamente, tal método é exemplificado por (a) um método em que os filamentos constituintes são impregnados com uma resina adesiva através de calor através de um método conhecido; tal como um método de imersão dos filamentos em um banho enchido com resina adesiva através
20 de calor ou os filamentos constituintes são revestidos com a resina adesiva através de calor por um método conhecido, seguido pelo alinhamento dos filamentos e depois, se desejado, submissão dos mesmos ao processo de torção e tratamento por aquecimento com a finalidade da aderência em
25 estado fundido, e (b) um método em que mediante uso de uma resina adesiva através de calor na forma de fios (referida, daqui em diante, simplesmente como fios de resina adesiva através de calor), em que todos os filamentos constituintes são dispostos para ser contatados com os fios de resina

adesiva através de calor, seguido de opcional torção, trançamento, tratamento por aquecimento, ocasionando, dessa forma, a aderência em estado fundido.

Exemplos dos ditos fios de resina adesiva através de calor podem incluir os fios produzidos a partir de resina adesiva através de calor ou os fios cujo fio central ou fio do núcleo é revestido com a resina adesiva através de calor.

Nesse último caso, como fios do núcleo, podem ser apropriadamente usados um dito filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular ou outros filamentos diferentes do filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular. Os fios de núcleo ou fios centrais são preferencialmente de cerca de 10 a 50 μm de espessura.

O revestimento pode ser realizado por meio de métodos conhecidos. Por exemplo, os fios de núcleo são imersos dentro do banho cheio de resina adesiva através de calor, com remoção do excesso da quantidade de resina, seguido de secagem. Os fios de resina adesiva através de calor, produzidos mediante revestimento, são preferencialmente de cerca de 1,3 a 3 vezes da espessura do fio de núcleo ou fio central.

A temperatura da aderência em estado fundido dos filamentos constituintes e da resina adesiva através de calor é normalmente superior ao ponto de fusão da resina adesiva através de calor e inferior ao ponto de fusão dos filamentos constituintes, sendo preferencialmente de cerca de 50 a 200°C, mais preferencialmente de cerca de 50 a 160°C e muito mais preferencialmente de cerca de 60 a

130°C.

O ponto de fusão das resinas adesivas aquecidas usadas na aderência em estado fundido dos ditos filamentos constituintes é preferencialmente inferior a dos filamentos constituintes. A dita resina adesiva através de calor é, por exemplo, uma resina tendo um ponto de fusão na faixa de 50 a 200°C, preferencialmente de cerca de 50 a 160°C, mais preferencialmente de cerca de 60 a 135°C e ainda mais preferencialmente de cerca de 100°C. O dito ponto de fusão é medido através de métodos conhecidos, conforme a Norma JIS L 1013 (1999), usando máquinas de medição bem conhecidas, tal como DSC-7, da Perkin Elmer Inc.

Como resina adesiva através de calor, podem ser usadas as resinas já bem conhecidas, na medida em que as mesmas apresentam o dito ponto de fusão, tal como resina de poliolefinas, resina de poliéster ou resina de poliamida, etc.

Dentre todos, exemplos das ditas resinas adesivas aquecidas incluem preferencialmente a resina de poliolefina não-rígida, composta de copolímero de poliolefina com seus principais componentes, tal como polietileno ou polipropileno, desde que amaciados mediante aquecimento por 10 segundos sob uma temperatura de cerca de 50°C. Além disso, é preferível a resina de poliolefina com um ponto de fusão de cerca de 100°C e uma baixa viscosidade durante o processo de fusão. Tais tipos de resina de poliolefina mostram uma fácil fluidez, mesmo após um curto período de aquecimento, podendo não apenas se difundir na superfície da fibra, como penetrar no centro, proporcionando, dessa

forma, excelentes propriedades de aderência.

É preferido se utilizar um adesivo derretido quente como resina adesiva através de calor. Tal adesivo derretido quente é um adesivo composto de uma fase 100%
5 sólida, cujo principal componente é um polímero termoplástico, que exerce uma força adesiva após a solidificação, mediante resfriamento depois da fusão, a fim de diminuir sua viscosidade e posterior aplicação. Na presente invenção, os adesivos fundidos a quente não são
10 especificamente limitados, na medida em que são aqueles acima mencionados, mas adesivos fundidos a quente já conhecidos podem também ser usados. Dentre todos, os adesivos fundidos a quente preferidos usados na presente invenção, são aqueles que não se fundem sob uma temperatura
15 inferior a cerca de 100°C, depois de serem endurecidos. Tal requisito de temperatura resulta na prevenção da solidificação do adesivo derretido quente na forma enrolada em carretel, devido à sua dissolução durante o transporte ou armazenamento dos fios da presente invenção. Além disso,
20 o ponto de fusão de tal adesivo derretido quente é preferencialmente inferior ao ponto de fusão do filamento constituinte.

Exemplos de adesivos fundidos a quente empregados na presente invenção, incluem, adesivos de copolímero de
25 etileno/acetato de vinila (EVA), adesivos de polietileno, adesivos de poliolefinas, adesivos de borracha termoplástica, adesivos de etileno/acrilato de etila (EEA), adesivos de copolímero de acetato de polivinila, adesivos de policarbonato (PC), etc., dependendo do tipo de

polímeros de base, dentre os quais os adesivos de polietileno ou de poliolefina são os preferidos.

Como adesivo derretido quente empregado na presente invenção, é mais preferido um adesivo derretido quente reativo. No adesivo derretido quente reativo, a reação de reticulação ocorre depois da aderência, resultando, dessa forma, na intensificação de uma melhor resistência ao calor. Mais especificamente, o adesivo derretido quente reativo é fundido a uma temperatura relativamente baixa, seguido da aplicação e impregnação aos filamentos constituintes. No entanto, uma vez ocorrida a aderência, esse tipo de adesivo não irá se fundir sob baixa temperatura, concretamente sob uma temperatura não superior a cerca de 100°C. A utilização do adesivo derretido quente reativo minimiza o máximo possível a possibilidade de que o adesivo derretido quente irá se derreter durante o transporte ou armazenamento.

Um adesivo derretido quente reativo na presente invenção não é especificamente limitado, mas adesivos já bem conhecidos podem ser usados. Dentre todos, após aplicação dos adesivos, são desejados os adesivos que podem ser fundidos em temperatura relativamente baixa, mais preferencialmente de cerca de 60 a 130°C, ainda mais preferencialmente de cerca de 70 a 100°C.

Exemplos dos ditos adesivos derretidos quentes reativos, podem ser mencionados abaixo, em que os mesmos são classificados dependendo do tipo de reação de reticulação. Por exemplo, (a) adesivo derretido quente do tipo íon reticulado, capaz de reticular um grupo carboxila

em polímeros com um íon de metal polivalente; (b) adesivo derretido quente do tipo reticulado por calor, que se torna termicamente endurecido após a aderência; (c) adesivo derretido quente que possibilita uma reação de reticulação, 5 mediante radiação de um feixe de alta intensidade de energia, tal como um feixe de elétrons ou ultravioleta, usando um copolímero em bloco duplamente ligado ou um poliéster; (d) adesivo derretido quente do tipo que apresenta endurecimento por molhabilidade, que forma 10 reticulação mediante reação com umidade no ar ou em substratos após a fusão e aplicação; ou (e) adesivo derretido quente obtido mediante fusão em separado de um polímero, tendo vários grupos funcionais e um aditivo ou um polímero capaz de reagir com tais grupos funcionais e 15 aplicação do produto derretido após a mistura, logo antes de sua aplicação, pelo que os dois líquidos são reagidos para formar uma reticulação.

Como adesivos derretidos quentes reativos na presente invenção, o adesivo derretido quente do tipo 20 reticulado através de calor ou o adesivo derretido quente do tipo que apresenta endurecimento através de molhabilidade são preferidos, sendo mais preferido o adesivo derretido quente do tipo que apresenta endurecimento através de molhabilidade.

25 Exemplos de adesivos derretidos quentes do tipo reticulado por calor, incluem, mais especificamente, um adesivo derretido quente compreendendo (a) um grupo carboxila ou um grupo amino no terminal de poliésteres ou copoliâmidas; ou (b) um isocianato em bloco, em que o grupo

isocianato que é introduzido dentro do terminal molecular ou na cadeia lateral é bloqueado por um agente de bloqueio, tal como caprolactama ou fenol.

Exemplos de adesivos derretidos quentes do tipo
5 que apresenta endurecimento através de molhabilidade, mais especificamente, incluem os adesivos derretidos quentes que podem ser obtidos mediante introdução de um grupo alcóxi ou de um grupo isocianato dentro de polímeros.

A proporção da resina adesiva através de calor
10 para o filamento constituinte é preferencialmente de 1:1 a 1:100. Quando um adesivo derretido quente é utilizado como resina adesiva através de calor, a aplicação da quantidade do adesivo derretido quente é preferencialmente dentro da faixa de cerca de 1 a 20% em peso, mais preferencialmente
15 de cerca de 5 a 10% em peso, do total de fios da presente invenção. A dita variação é preferível de modo a se obter uma suficiente aderência e não se perder aderência da superfície lisa devido à perda de pegajosidade da resina adesiva através de calor acima mencionada, dos fios da
20 presente invenção.

Se os fios da modalidade acima mencionada na presente invenção forem fios torcidos, o parâmetro de torção K é preferencialmente de cerca de 0,2 a 1,5, mais preferencialmente de cerca de 0,3 a 1,2, muito mais
25 preferencialmente de cerca de 0,4 a cerca de 0,8. A fim de manter a resistência à abrasão, o parâmetro de torção é preferencialmente maior que 0,2, enquanto a fim de diminuir a taxa de alongamento dos fios, o parâmetro de torção é preferencialmente menor que cerca de 1,5. O parâmetro de

torção K pode ser calculado pela equação já mencionada anteriormente.

Além disso, no caso dos fios da modalidade acima mencionada na presente invenção serem fios trançados, o
5 ângulo de trançamento é preferencialmente de 50 a 90°, mais preferencialmente de 5 a 50° e ainda mais preferencialmente de 20 a 30°. A fim de manter a resistência à abrasão, o ângulo de trançamento maior que 5° é preferível, enquanto a
10 fim de reduzir a taxa de alongamento dos fios, o ângulo de trançamento é preferencialmente menor que cerca de 90°. O ângulo de trançamento é medido da mesma maneira que descrito acima.

Os filamentos constituintes dos fios na presente invenção serão descritos em detalhes, a seguir.

15 Como polietileno de ultra-alto peso molecular que constitui o filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular usado na presente invenção, seu peso molecular é preferencialmente maior que cerca de 200.000, mais preferencialmente maior que cerca de 600.000. O polietileno
20 de ultra-alto peso molecular pode ser também homopolímeros ou copolímeros com α -olefinas inferiores, tendo de 3 a 10 átomos de carbono, por exemplo, propileno, buteno, penteno, hexeno, etc. Como copolímero do dito etileno e α -olefina, a proporção de α -olefinas é de cerca de 0,1 para 20, em
25 média, preferencialmente de 0,5 para 10, por 1000 átomos de carbono.

Um método para fabricação de filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular é divulgado nas Publicações de Patentes Japonesas Nos. 5228/1980 e

107506/1980 e métodos conhecidos per si podem ser usados. Além disso, como filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular, produtos do mercado como Dyneema (nome comercial registrado) Toyobo Co. Ltd., ou Spectra (nome
5 comercial registrado, distribuído pela Honeywell), podem ser usados.

Os fios da presente invenção podem incluir filamentos diferentes do filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular (daqui em diante, referido simplesmente
10 como "outros filamentos").

Com relação aos outros filamentos, são preferencialmente aqueles que são capazes de serem estirados, pelo fato de serem submetidos ao processo de estiramento junto com o filamento de polietileno de ultra-
15 alto peso molecular para fabricação dos fios da presente invenção. No presente contexto, a expressão "filamento pode ser estirado" significa um filamento que pode ser estirado.

Exemplos de tais ditos outros filamentos,
20 incluem, mais especificamente, os filamentos compostos de uma resina sintética, tal como poliolefina, poliamida, poliéster, polímero de flúor, poliacrilonitrila, álcool polivinílico, poliacetal, etc.

Mais especificamente, são preferíveis as resinas
25 de poliolefina, polietileno ou polipropileno. Dentre todas, uma resina preferida apresenta um peso molecular médio de polimerização maior que cerca de 400.000. O dito polietileno ou polipropileno pode ser um homopolímero ou um copolímero. Mais especificamente, o copolímero preferido é

aquele que contém uma pequena quantidade, preferencialmente de menos que 5% em peso de um ou mais alcenos, que são copolimerizáveis com etileno e contém de 1 a 10, preferencialmente de 2 a 6 grupos metila ou etila por 100 átomos de carbono. Os alcenos a serem copolimerizados com o dito etileno, incluem, por exemplo, propeno, buteno, penteno, hexeno, octeno, e 4-metil penteno, etc. Além disso, um copolímero de etileno-acetato de vinila (EVA) é também usado como um exemplo de copolímero.

Exemplos de resinas de poliamida são as poliamidas alifáticas, tais como náilon 6, náilon 66, náilon 12, náilon 10, etc., ou seus copolímeros, ou poliamida semi-aromática e seu copolímero formado pela reação de diaminas aromáticas com ácidos dicarboxílicos.

Exemplos de resinas de poliéster são os poliésteres ou seus copolímeros obtidos pela policondensação de ácidos dicarboxílicos aromáticos, tais como ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido ftálico, α, β -(4-carbóxfenil)etano, 4,4'-dicarbóxi bifenila ou 5-sódio sulfoisofthalato e ácidos dicarboxílicos alifáticos, tais como ácido adípico ou ácido sebácico, ou desses ésteres e com compostos de diol, tais como etilenoglicol, dietilenoglicol, 1,4-butanodiol, polietilenoglicol ou tetrametilenoglicol, etc.

Exemplos de resinas de flúor incluem fluoreto de polivinilideno, politetrafluoroetileno, polimonoclorotrifluoroetileno ou polihexafluoropropileno ou seus copolímeros.

Como resinas de poliacrilonitrila, são exemplificadas as resinas de poliacrilonitrila que constituem um copolímero de acrilonitrila e outros polímeros. A proporção do teor dos ditos outros polímeros na resina de poliacrilonitrila é preferencialmente menor que cerca de 5%. Os ditos outros polímeros são, por exemplo, metacrilato, acrilato ou acetato de vinila, etc.

A resina de álcool polivinílico é um álcool polivinílico que é um copolímero de álcool vinílico e outros polímeros. Ditos outros polímeros são incluídos em certa proporção de acetato de vinila, eteno, ou outros alcenos, etc., e os ditos outros polímeros são contidos na proporção preferencialmente de menos que cerca de 5% no álcool polivinílico.

Os outros filamentos da presente invenção podem ser preferencialmente filamentos de alta deformação. Tais filamentos de alta deformação significam um filamento que pode manter seu formato após o estiramento. Mais especificamente, se um filamento for estirado durante 100 horas com uma carga que representa metade da resistência à ruptura das fibras que constituem os filamentos e depois a carga for removida, os filamentos que mostrarem permanente alongamento, maior que cerca de 1%, preferencialmente maior que cerca de 5% ou ainda mais preferencialmente maior que cerca de 10%, são apropriados como filamento caracterizado de alta deformação. O dito permanente alongamento é medido conforme a Norma JIS L 1013 (1992), usando a máquina de teste universal da Autograph AG-100kNI (da Shimadzu Corp.).

Os outros filamentos usados na presente invenção

podem ser filamentos preferencialmente compostos de resinas de poliacetal, notadamente filamentos de poliacetal.

Os filamentos de poliacetal podem ser fabricados, por exemplo, através de métodos conhecidos per si, tal como o método de fusão e fiação de uma resina de poliacetal tendo uma ligação de acetal na cadeia principal. O filamento de poliacetal com resistência à tração maior que cerca de 4 g/d e taxa de alongamento menor que cerca de 20%, é o filamento preferido. A resistência à tração e a taxa de alongamento podem ser medidos pelo mesmo método mencionado acima.

Os outros filamentos na presente invenção podem conter partículas de metal. A inclusão de partículas de metal proporciona vantagens na fabricação de quaisquer filamentos com peso específico arbitrário, especialmente aqueles com alto peso específico, desconsiderando o peso específico inerente dos materiais que constituem os filamentos. Os tipos e teores das partículas de metal são exatamente os mesmos que no caso de resinas de revestimento contendo tais partículas de metal.

Os outros filamentos contendo partículas de metal na presente invenção podem ser fabricados conforme descrito acima, através de um método amplamente usado, em que a resina termoplástica contendo partículas de metal é inicialmente preparada e depois submetida ao processo de fiação em fusão.

Além disso, os outros filamentos na presente invenção podem tomar a forma de uma estrutura oca no processo de fiação em fusão, conforme mencionado acima. Ao

produzir a estrutura oca nos outros filamentos, é proporcionado o mérito de flutuação dos fios. Além disso, o ajuste do tamanho da disposição vazada ou adicional inclusão das ditas partículas de metal, pode facilitar a
5 opção de estabelecer um balanço do peso do fio e da flutuação, quando usado em um líquido, tal como água potável ou água do mar. Como resultado, a aplicação dos fios da presente invenção em linhas de pesca ou materiais marinhos, proporciona vantagens no controle da velocidade
10 de sedimentação dos fios na água potável ou na água do mar.

Quando tal filamento apresenta uma única disposição vazada, a seção transversal do filamento se torna parcialmente plana na fabricação, que leva a uma diminuição na resistência de tal filamento. Portanto, é
15 desejável que o filamento apresente duas ou mais disposições vazadas na estrutura. Ao produzir uma estrutura oca ou vazada, em que duas ou mais disposições vazadas são fornecidas, se proporciona a vantagem de prevenir que os fios diminuam sua resistência. Não existe limitação
20 particular ao número de tais disposições vazadas, podendo ser apropriadamente escolhido a quantidade de dois a nove disposições vazadas.

Os outros filamentos com estrutura vazada podem ser facilmente fabricados, por exemplo, mediante um método
25 de fiação em fusão, usando uma máquina de fiação em fusão equipada com uma abraçadeira de fiação para fios ocos, dita máquina de fiação sendo capaz de formar um desejado número de disposições vazadas.

Uma modalidade de fios na presente invenção, se

refere aos fios que contém um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e uma linha de metal como constituinte do filamento. Uma vez que o metal apresenta ductibilidade, o mesmo pode ser estirado com desejada taxa
5 de estiramento, que torna o diâmetro dos fios menor. Conforme anteriormente mencionado, o filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular pode ser novamente estirado. Consequentemente, a combinação de tal filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e arame de
10 metal, possibilita a produção de fios pesados, apesar de pequeno diâmetro.

Uma modalidade preferida de fios na presente invenção, se refere aos fios que apresentam um arame de metal no centro ou núcleo da estrutura de fio.
15 Especialmente, o diâmetro da linha de metal central é preferencialmente menor que cerca de 0,5 mm.

Uma outra modalidade preferida dos fios acima mencionados, se refere aos fios em que fragmentos de fio de metal são enterrados no núcleo do fio, junto com o arame do
20 fio, em intervalos, em um modo descontínuo. Uma estrutura de fio mais preferida é aquela em que fragmentos de fio de metal são enterrados no núcleo ou centro da corda trançada, junto com o arame do fio, em alguns intervalos, em um modo descontínuo, dita corda trançada sendo composta de pelo
25 menos alguns filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular.

Não existe qualquer particular limitação ao arame de metal, podendo ser usados arames de metal já bem conhecidos. Exemplos específicos de tais arames de metal

incluem, arame de cobre, arame de aço inoxidável, arame de chumbo e arame macio de várias ligas, etc., dentre os quais o arame de chumbo é preferido, devido possuir alto peso específico e ser facilmente estirado. Além disso, a seção transversal do arame de metal pode ser redonda ou plana (oval).

Além disso, nos fios da dita modalidade da presente invenção, os filamentos constituintes diferentes de arame de metal são filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular individuais ou em combinação com outros filamentos.

Na presente invenção, na medida em que os seus objetivos não sejam prejudicados, diversos agentes resistentes à abrasão já bem conhecidos, agentes de nivelamento, agentes de reforma, absorventes ou pigmentos de ultravioleta, etc., ou combinações de tais materiais, podem ser adicionados ao filamento constituinte. Além disso, o filamento constituinte pode conter materiais magnéticos ou substâncias condutoras e materiais tendo alta constante dielétrica.

O método de fabricação dos fios da presente invenção será descrito em maiores detalhes, a seguir.

O método de fabricação de fios compostos de uma pluralidade de filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, que constitui uma modalidade dos fios da presente invenção, será descrito como segue.

Esse tipo de fio pode ser fabricado mediante conjugação de uma pluralidade de filamentos, compostos de polietileno de ultra-alto peso molecular, seguido de

estiramento dos ditos fios conjugados. Além disso, esse tipo de fio pode também ser fabricado mediante estiramento de um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular, seguido da conjugação de estiramento de uma pluralidade de filamentos compostos de polietileno de ultra-alto peso molecular. Em quaisquer dos métodos acima, é preferido depositar um agente oleoso sobre os fios ou filamentos combinados de polietileno de ultra-alto peso molecular, antes do tratamento através de estiramento. Tal deposição através de um agente oleoso pode reduzir os danos aos fios ou filamentos combinados, provocados pelo atrito contra a máquina de estiramento. Além disso, no caso dos fios combinados, os filamentos adjacentes não são substancialmente fundidos para proporcionar a combinação, devido à deposição com o agente oleoso, dessa forma, evitando perda de orientação molecular nos filamentos. Como resultado, pode ser evitado uma diminuição da resistência à tração, da resistência à formação de nós ou da estabilidade da cor diante do atrito causado pela fusão dos filamentos.

O termo "conjugado" na presente invenção se refere à integração de uma pluralidade de filamentos, a fim de que não ocorra dispersão. O tratamento mediante conjugação pode ser realizado através de métodos conhecidos, como o processo de torção, processo de trançamento e processo de fusão para a pluralidade de filamentos, etc.

Além disso, um formato cônico pode ser alcançado durante o processo de estiramento. Notadamente, após estiramento dos fios conjugados compostos de uma

pluralidade de filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, um formato cônico é proporcionado para obtenção dos fios cônicos. Além disso, os filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular são estirados para obtenção de
5 um formato cônico, seguido da conjugação de uma pluralidade de filamentos cônicos de polietileno de ultra-alto peso molecular, produzindo, dessa forma, fios cônicos. O primeiro caso apresenta a vantagem de facilmente fabricar os fios cônicos da presente invenção. Notadamente, quando
10 os filamentos constituintes são submetidos ao tratamento de conjugação através do processo de aderência em fusão, a aderência em fusão pode ser realizada simultaneamente com o processo de estiramento, eliminando, dessa forma, um processo. No último caso, quando a pluralidade de
15 filamentos cônicos é trançada para se conjugar, a dita pluralidade de filamentos cônicos pode ser trançada com um espaçamento de trançamento adequado para o diâmetro do filamento constituinte, mediante troca da engrenagem da máquina de trançamento, dependendo do diâmetro do filamento
20 constituinte. Tal tipo de tratamento produz a vantagem de uma aperfeiçoada maciez dos fios da presente invenção.

A seguir, será descrito um método para formação de um formato cônico durante o processo de estiramento.

Os fios de filamentos e de outros filamentos de
25 polietileno de ultra-alto peso molecular, que constituem outra modalidade de fios da presente invenção, podem ser fabricados da mesma maneira que descrito acima. A fim de conjugar filamentos e outros filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, podem ser usados métodos

conhecidos na técnica, tal como torção, trançamento ou aderência em fusão de dois tipos de filamentos.

Além disso, a aderência em fusão pode ser realizada mediante uso e trançamento de outros filamentos em volta do fio central ou fio do núcleo, ou então dispondo os mesmos de tal modo que o fio central seja envolvido com os mesmos.

Os fios constituídos de filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular, arame de metal e, opcionalmente, outros filamentos como filamentos constituintes, que constituem uma adicional modalidade de fios da presente invenção, podem ser fabricados do mesmo modo qu o mencionado acima. Dentre todos, é preferido utilizar um método de fabricação em que os filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, arame de metal e opcionais outros filamentos sejam conjugados, seguido por estiramento dos ditos fios conjugados.

A fim de conjugar o arame de metal, os filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular e opcionais outros filamentos, podem ser usados métodos conhecidos per si, como por exemplo, torção, trançamento ou fusão, do arame de metal, filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e opcionais outros filamentos. Entre tais métodos, quando a linha de metal representa um fio central, o filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular e opcionalmente outros filamentos são preferencialmente trançados em volta do fio central ou dispostos para envolver o fio central, seguido pela fusão e aderência.

Na fabricação dos fios de acordo com a presente

invenção, os fios usados como matéria-prima podem ser constituídos de um filamento que já tenha sido estirado no processo de fabricação, do tipo de filamento comercialmente disponível ou um filamento que não tenha sido estirado em
5 nenhuma hipótese no processo de fabricação ou um filamento que tenha sofrido um estiramento com inferior taxa de aumento de estiramento em relação ao existente no mercado. Na presente invenção, um filamento que em nenhuma hipótese é estirado na fabricação ou um filamento que é estirado com
10 uma taxa de aumento de estiramento inferior que o processo de aumento do filamento no mercado, é referido como "filamento não-estirado". Notadamente, os fios não-estirados usados na presente invenção são fios que não foram estirados na taxa máxima de estiramento. A taxa
15 máxima de estiramento é a taxa dentro da qual o filamento não se rompe no processo de fabricação. Notadamente, como a taxa de estiramento se torna maior durante a fiação dos fios, tem como resultado um aumento da resistência à tração e da rigidez dos filamentos. No entanto, com o aumento da
20 taxa de estiramento, tal rompimento dos filamentos ocorre de modo freqüente na fabricação e, portanto, a taxa de estiramento não pode ser livremente aumentada. O grau da taxa de estiramento, em que é crítico a ocorrência de um rompimento, tornando descontínua a taxa de estiramento, ou
25 em que a freqüência é aceitável, pode ser determinado facilmente através de experimentos. Essa taxa de estiramento é referida como taxa máxima de estiramento.

Especialmente, quando o formato cônico é formado durante o processo de estiramento, os filamentos não-

estirados podem ser preferencialmente usados como filamentos constituintes.

Os principais processos de fabricação de fios de acordo com a presente invenção serão discutidos abaixo, em
5 maiores detalhes.

Na presente invenção, não existe particular limitação para um método de deposição de um agente oleoso sobre cada filamento constituinte ou fios combinados, antes do tratamento por estiramento, podendo ser usados métodos
10 conhecidos per si. Para ser mais específico, tais métodos para deposição de um agente oleoso, incluem, por exemplo, o método de imersão de óleo, o método de pulverização de óleo, o método de aplicação de óleo com rolo ou o método de direcionamento do óleo com uma bomba de medição, etc.,
15 dentre os quais, o método de imersão de óleo ou o método de pulverização de óleo são preferencialmente usados. Portanto, no caso de um agente oleoso ser depositado antes do tratamento por estiramento, os fios combinados ou cada filamento constituinte podem ser opcionalmente lavados com
20 água após o tratamento por estiramento.

O agente oleoso usado no processo acima não é limitado, na medida em que o mesmo é comumente usado como agente oleoso para deposição sobre fibras. Para ser mais específico, tal agente oleoso, inclui, por exemplo, uma
25 resina aglutinante (aglutinante), um óleo lubrificante ou um agente de superfície ativa ou uma mistura dos mesmos. A resina aglutinante inclui, por exemplo, resina de poliuretano, resina de silicone e resina de flúor, etc. O óleo lubrificante inclui, por exemplo, dimetilpolisiloxano

e poliéter, etc. O agente de superfície ativa, inclui, por exemplo, álcool superior, éster de ácido graxo de álcool superior, éter de álcool superior - polioxietileno, éster de ácido graxo superior - polioxietileno, éster de ácido graxo superior - polietilenoglicol, éter alquilamínico - polioxietileno, éter de óleo de mamona - polioxietileno, sal de fosfato de alquila (preferencialmente sal de metal alcalino ou sal de amina), sal de fosfato de éter de alquil polioxietileno (preferencialmente sal de metal alcalino ou sal de amina), alquilsulfonato de sódio, etc. Esses compostos podem ser usados individualmente ou em combinação.

A resina de poliuretano inclui um polímero de alto peso molecular, obtido mediante reação entre poliéter poliol e poliisocianato ou mediante reação entre policarbonato e poliisocianato, dentre os quais um polímero de alto peso molecular obtido mediante reação entre policarbonato e poliisocianato é preferido, em vista da resistência à água e resistência ao calor. Além disso, poliisocianatos alifáticos ou aromáticos, tal como diisocianato de hexametileno, diisocianato de xilileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de tolileno, diisocianato de difenilmetano, diisocianato de trifenilmetano, ou diisocianato de naftileno, etc., podem ser usados como poliisocianatos, dentre os quais o poliisocianato alifático pode ser preferencialmente usado, em vista de sua resistência à água.

A resina de silicone inclui uma resina tendo uma ligação de siloxano ao núcleo fundamental,

preferencialmente uma resina tendo hidrogênio, C₁₋₃ alquila, fenila ou alcóxi, que são ligados ao átomo de silício. Especialmente, a resina de dimetilsiloxano é mais preferida. É ainda preferido se usar resinas de silicone modificadas, tal como dimetilsiloxano modificada por amino, dimetilsiloxano modificada por epóxi ou dimetilsiloxano modificada por óxido de alquilenos ou uma mistura das mesmas é preferencialmente usada.

As resinas de flúor incluem, por exemplo, polímero de tetrafluoretileno, polímero de trifluorocloretileno, copolímero de fluoroetileno-hexafluoropropileno, copolímero de éter de perfluoralquilvinila-tetrafluoretileno, copolímero de éter de perfluoralquilvinila-tetrafluoretileno-hexafluoropropileno, polímero de fluorovinilideno, copolímero de etileno-tetrafluoretileno, etc. A resina de flúor é preferencialmente usada na forma de dispersão, em que finas partículas de resina de flúor são normalmente dispersas em um dispersante, usando um agente dispersante, ou na forma de uma emulsão, em que finas partículas da resina de flúor são normalmente emulsificadas em um meio aquoso, usando um agente emulsificante.

Na presente invenção, não existe particular limitação para um método de estiramento para cada filamento constituinte ou fios conjugados. Métodos conhecidos per se, como aquecimento dos filamentos constituintes ou fios conjugados em um líquido ou numa fase gasosa, podem ser usados. Com relação à temperatura de estiramento, normalmente, a mesma não pode ser determinada, devido à sua

variação, dependendo dos tipos de filamentos constituintes ou do diâmetro dos fios da presente invenção. Por exemplo, se o diâmetro dos fios da invenção for maior que cerca de 1 mm, o processo de estiramento é conduzido preferencialmente sob uma temperatura mais alta que o ponto de fusão dos filamentos constituintes. Além disso, se o diâmetro dos fios da presente invenção for menor que cerca de 1 mm, o processo de estiramento pode ser realizado tanto em uma temperatura mais alta como numa temperatura inferior a do ponto de fusão dos filamentos constituintes, mas é preferido efetuar o processo de estiramento em tal temperatura mais alta. Mais especificamente, a temperatura de estiramento se encontra dentro da faixa de cerca de 120 a 300°C, preferencialmente de cerca de 130 a 250°C, mais preferencialmente de cerca de 130 a 200°C e ainda mais preferencialmente de cerca de 130 a 170°C.

O estiramento pode ser feito mediante uma única ou mais etapas.

A taxa de estiramento no processo de estiramento pode ser apropriadamente escolhida, dependendo dos tipos de filamentos constituintes. Além disso, uma vez que a taxa de estiramento durante o processo de estiramento da presente invenção depende do processo de estiramento ser ou não conduzido com um filamento bruto ou qual nível de estiramento foi obtido, a mesma não pode ser normalmente determinada. Para ser mais específico, a taxa de estiramento, por exemplo, se encontra dentro da faixa de cerca de 1,01 a 15. Mais especificamente, no caso de filamento que já tenha sido estirado no processo de

fabricação ser usado como filamento constituinte, como do tipo de filamento comercialmente disponível, a taxa de estiramento varia de cerca de 1,01 a 5, preferencialmente de cerca de 1,01 a 3, mais preferencialmente de cerca de 2,2 a 3. Por outro lado, quando o dito filamento não-estirado é usado como filamento constituinte, a taxa de estiramento varia de cerca de 1,01 a 15, preferencialmente de cerca de 2 a 10, e mais ainda preferencialmente de cerca de 4 a 8.

Na presente invenção, o formato cônico pode ser formado durante o processo de estiramento, da seguinte maneira. Especificamente, o ajuste da velocidade de estiramento pode produzir o formato cônico durante o processo de estiramento. Mais especificamente, mediante aumento da velocidade de estiramento, seu diâmetro se torna menor ao longo da linha e através da diminuição da velocidade de estiramento, o diâmetro se torna maior ao longo da linha. Conforme mencionado acima, após mudança da velocidade de estiramento, a velocidade de estiramento tende gradualmente a aumentar ou diminuir. Notadamente, é preferido o aumento e/ou a diminuição gradual na velocidade de estiramento durante o processo de estiramento. Quando a velocidade de estiramento se modifica de modo gradual, a mesma pode mudar linearmente ou não-linearmente.

A velocidade de estiramento durante o processo de estiramento não pode ser facilmente determinada, devido às variações, dependendo dos tipos de filamentos constituintes ou da espessura dos fios da presente invenção. Por exemplo, quando fios conjugados compostos de uma pluralidade de

filamentos constituintes são estirados, a proporção da velocidade de estiramento na formação da porção mais espessa dos fios, para a porção mais fina dos fios, é de aproximadamente 1:2 a 1:6. Quando os filamentos
5 constituintes são estirados, a proporção da velocidade de estiramento na formação da porção mais espessa do diâmetro, para a porção mais fina do diâmetro, é de aproximadamente 1:1,5 a 1:4.

Na presente invenção, não existe particular
10 limitação para um método de trançamento de uma pluralidade de filamentos constituintes, mas tal processo de trançamento é normalmente realizado usando uma máquina de trançamento. Por exemplo, são preparados 4 filamentos constituintes e os filamentos no lado direito ou esquerdo
15 são dispostos alternadamente para o centro, com a finalidade de conseguir tal trançamento. O número de filamentos constituintes usados para tal tipo de trançamento não é sempre 4, podendo ser 8, 12 ou 16. Além disso, um fio central composto de arame de metal pode ser
20 enterrado no centro ou núcleo dos fios trançados.

Na presente invenção, não existe particular limitação para um método para aderência em fusão de uma pluralidade de filamentos constituintes. Conforme mencionado acima, uma resina adesiva através de calor pode
25 ser usada para fundir os filamentos constituintes.

Na presente invenção, métodos conhecidos per si, por exemplo, método de revestimento por extrusão sob pressão, pode ser empregado para revestir a superfície externa do fio com uma resina de revestimento. Entre os

métodos, é preferido o de revestimento por extrusão do tipo tubo. O revestimento por extrusão do tipo tubo, em que uma resina de revestimento derretida é extrudada a partir da extrusora, seguido por rápida fixação sobre fios centrais preaquecidos sob pressão, pelo que é obtido um excelente contato íntimo do filme de revestimento. Além disso, a resina de revestimento pode ser aplicada mediante uso de meios bem conhecidos, como um elemento de aplicação, elemento para revestimento com uso de faca, elemento para revestimento com uso de rolo invertido, elemento para revestimento com uso de gravação, elemento para revestimento com uso de fluxo, elemento para revestimento com uso de barra ou de escova. Alternativamente, os fios centrais são imersos em um tubo contendo uma resina de revestimento derretida ou líquida, depois retirados do tubo e espremidos para remoção da resina extra.

No processo de revestimento com a dita resina de revestimento, os fios da presente invenção podem ser dispostos de forma cônica. Métodos já bem conhecidos podem ser utilizados para formação de tal formato cônico. Por exemplo, a descarga da resina pode ser livremente modificada mediante ajuste do número de rotação das bombas de medição (bomba de engrenagem) colocadas na máquina extrusora e controle da duração da dita velocidade de rotação da bomba sob condições específicas, pelo que o formato cônico pode ser obtido na espessura almejada, em porções finas e cônicas dos fios com desejadas extensões. O formato da porção cônica pode ser modificado mediante ajuste do longo ou curto tempo de comutação da bomba de

medição, de alta rotação para baixa rotação ou vice-versa.

Conforme descrito acima, uma modalidade preferida de fios na presente invenção pode ser um fio em que um fragmento de linha de metal é enterrado no núcleo dos fios, junto com a linha, com alguns intervalos, em um modo descontínuado. Tais fios com arame de metal enterrado, podem ser fabricados da seguinte maneira. Notadamente, uma pluralidade de filamentos constituintes são trançados em torno do núcleo do arame de metal, para proporcionar um fio trançado. A pressão pontual é fornecida à dita seção de fio trançado para cortar o arame de metal em seus fragmentos e depois tais fragmentos são submetidos ao tratamento por estiramento. A descrição detalhada de cada processo é exposta a seguir.

Os fios trançados podem ser fabricados da mesma maneira que a mencionada acima. Então, a pressão pontual é fornecida à seção de fio trançado, a fim de cortar o arame de metal em seus fragmentos. Não existe nenhuma limitação particular em relação ao número ou intervalos de corte do arame de metal. A pressão pontual suficiente para cortar o arame de metal é fornecida em um ponto da seção de corda trançada. Além disso, no lugar do corte do arame de metal através de fornecimento da pressão pontual, podem ser fornecidas fendas embutidas. Em cada caso, a pressão é necessária em um tal grau que a mesma não corta os filamentos constituintes da corda trançada. O método de fornecimento de pressão não é especificamente limitado, mas a pressão pode ser fornecida a partir de uma direção, com martelo ou engrenagem, ou algo desse tipo, ou a pressão

pode ser fornecida a partir de duas direções, com múltipla combinação de engrenagens ou, preferencialmente, a pressão pode ser fornecida a partir de duas direções com duas engrenagens, de tal modo que o fio trançado é interposto.

5 Em seguida, segue o tratamento por estiramento. O método de estiramento é o mesmo que foi descrito anteriormente.

Na presente invenção, os processos de corte e estiramento para o arame de metal podem ser conduzidos de
10 uma maneira contínua, não em um modo de batelada. Mais especificamente, a pressão pontual é fornecida em um ponto desejado do fio trançado, na direção de sua seção transversal e depois o dito fio trançado é estirado. Tais processos são repetidos em intervalos de tempo opcionais de
15 modo a produzir o fio da modalidade da presente invenção. No entanto, é preferido repetir tais procedimentos nos mesmos intervalos de tempo.

De acordo com o dito método de fabricação, os fragmentos de arame de metal são enterrados no núcleo dos
20 fios junto com a linha, com alguns intervalos em um modo descontínuo. A maciez e flexibilidade podem ser fornecidas aos fios da presente invenção ao enterrar o arame de metal nos fragmentos do núcleo e permitir a existência de porções onde o arame de metal não se encontra enterrado.

25 Com relação aos fios da presente invenção, outros tipos de pós-tratamentos que são conhecidos per si, podem ser aplicados. Por exemplo, os fios da presente invenção podem ser coloridos. A coloração pode ser realizada por meio de métodos conhecidos. Por exemplo, os fios da

presente invenção podem ser passados através de um banho enchido com um agente de coloração à temperatura ambiente, por exemplo, cerca de 20 a 25°C. Depois, os fios revestidos são secos e passados através de um forno, cuja temperatura
5 é mantida em cerca de 100 a 130°C, para produzir, dessa forma, fios coloridos.

Como agentes de coloração, são conhecidos pigmentos inorgânicos, pigmentos orgânicos ou corantes orgânicos. Exemplos de tais agentes de coloração, incluem,
10 óxido de titânio, compostos de cádmio, negro de fumo, compostos azo, corantes de cianina e pigmentos policíclicos.

Os fios produzidos de acordo com a presente invenção podem ser usados para quaisquer aplicações que
15 necessitem de baixa taxa de alongamento, por exemplo, para linhas de pesca para entretenimento ou uso de pescaria, materiais marinhos, como linhas longas de pesca de atum, cordas, fios enrolados, linha de pipas, linha de enrolar fumo, sutura cirúrgica, etc.

20 Exemplos

Os exemplos seguintes são ilustrativos da presente invenção. Desnecessário mencionar que as aplicações da presente invenção não são limitadas aos presentes exemplos.

25 Exemplo 1

Oito filamentos do tipo Dyneema (150d/140F (Toyobo Co. Ltd.) foram trançados em formato redondo, dentro de fios centrais, com uma máquina de trançamento. Os fios centrais foram revestidos por imersão com resina

acrílica (Voncoat 3750, da Dainippon Ink and Chemicals Inc.), enviados ao forno e aquecidos a 170°C com uma velocidade do rolo de alimentação de 150 m/min e enrolados com uma velocidade de enrolamento de 345 m/min, produzindo, dessa forma, os fios da presente invenção.

Exemplo 2

Quatro filamentos do tipo Dyneema 150d/140F (Toyobo Co. Ltd.) como fios laterais e um filamento Thermolux 300d (Luxilon) como fio central foram trançados em formato quadrado, dentro de fios centrais, com uma máquina de trançamento. Os fios centrais foram revestidos por imersão com resina acrílica (Voncoat 3750, da Dainippon Ink and Chemicals Inc.), enviados ao forno e aquecidos a 160°C com uma velocidade do rolo de alimentação de 100 m/min e enrolados com uma velocidade de enrolamento de 250 m/min, produzindo, dessa forma, os fios da presente invenção.

Exemplo 3

Um monofilamento foi fabricado mediante uso de uma resina de náilon de alto peso específico (Fio MCTS0005, peso específico = 3; Kanebo Gohsen) contendo náilon 6/66 (Fio Novamid 2030J; Mitsubishi Chemical) e um metal (tungstênio, peso específico = 19,3) sob as seguintes condições. Notadamente, a dita resina de náilon de alto peso específico foi suprida a uma extrusora de diâmetro de furo de 40 mm, sendo fundida a 270°C, realizada a fiação em uma máquina de fiar de diâmetro de furo de 2,1 mm e resfriada em um banho de água a 50°C. Depois, fios não-estirados foram estirados com uma taxa de estiramento de

4,5, através de duas etapas, sob as condições de calor úmido a 95°C e calor seco a 220°C. Um monofilamento com diâmetro de 0,515 mm foi produzido mediante tratamento com alívio de calor, onde foi estirado com uma taxa de
5 estiramento de 0,98, sob uma temperatura de 225°C.

Oito filamentos do tipo Dyneema 150d/140F (Toyobo Co. Ltd.) foram trançados em formato redondo, em volta do monofilamento, como um núcleo de fio, para produzir fios com estrutura de bainha de núcleo. Esses fios
10 centrais ou fios de núcleo foram revestidos por imersão com resina de poliuretano (Vondic 1930A-LS, da Dainippon Ink and Chemicals Inc.), enviados ao forno e aquecidos a 170°C com uma velocidade do rolo de alimentação de 100 m/min e enrolados com uma velocidade de enrolamento de 250 m/min,
15 produzindo, dessa forma, os fios da presente invenção.

Exemplo 4

Mediante uso de um fio de chumbo de diâmetro de 1,6 mm como núcleo, oito filamentos não-estirados de polietileno de ultra-alto peso molecular (Dyneema, Toyobo
20 Co. Ltd.) foram trançados em um formato redondo em um fio trançado. Como filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular não-estirado, foi usado um filamento de característica 400d, que havia sido estirado a partir do filamento bruto base com uma taxa de 25% da taxa máxima de
25 estiramento, em que o filamento bruto foi caracterizado como 100d quando estirado na taxa correspondente à taxa máxima de estiramento.

Os fios brutos foram revestidos por imersão com uma resina acrílica (Voncoat 3750, da Dainippon Ink and

Chemicals Inc.), enviados ao forno e aquecidos a 170°C com uma velocidade do rolo de alimentação de 100 m/min e enrolados com uma velocidade de enrolamento de 400 m/min, produzindo, dessa forma, os fios da presente invenção.

5 Exemplo 5

Fios tipo Dyneema, 150d/140F (Toyobo Co. Ltd), foram torcidos com um parâmetro de torção de 1,4. Oito destes ditos fios torcidos foram trançados em um formato redondo. Esses fios torcidos foram aplicados ao adesivo derretido quente (HM320S; Cemedine). A quantidade de adesivo derretido quente aplicada foi de 8% em peso em relação ao peso total dos fios. Os fios produzidos foram enviados ao forno e aquecidos a 160°C, com uma velocidade do rolo de alimentação de 150 m/min e enrolados e com uma velocidade de enrolamento de 300 m/min, produzindo, dessa forma, os fios da presente invenção.

Exemplo 6

Monofilamentos foram fabricados sob as condições mencionadas acima, usando uma resina de náilon de alto peso específico (Fio MCTS0005, peso específico = 3; Kanebo Gohsen Ltd.) contendo náilon 6/66 (Fio Novamid 2030J; Mitsubishi Chemical) e um metal (tungstênio, peso específico = 19,3). Notadamente, os ditos dois fios foram misturados numa proporção de 50/50 (peso/peso). O produto misturado foi suprido a uma extrusora de diâmetro de furo de 40 mm, fundido a 270°C, fiado em uma máquina de fiar de diâmetro de furo de 2,1 mm e resfriado em um banho de água a 50°C. Em seguida, esses fios não-estirados foram estirados com uma taxa de estiramento de 4,5, através de

duas etapas, sob as condições de calor úmido de 95°C e calor seco de 220°C, sendo submetidos ao tratamento de alívio de calor a uma temperatura de 225°C, com uma taxa de estiramento de 0,98, produzindo, dessa forma, os
5 monofilamentos com um diâmetro de 0,515 mm.

Oito filamentos do tipo Dyneema (150d/140F (produzido pela Toyobo Co. Ltd.) foram trançados em formato redondo, em volta do monofilamento, como um núcleo de fio, para produzir fios centrais. Esses fios centrais ou fios de
10 núcleo foram revestidos por imersão com resina de poliuretano (Vondic 1930A-LS, da Dainippon Ink and Chemicals Inc.), enviados ao forno e aquecidos a 170°C com uma velocidade do rolo de alimentação de 100 m/min e enrolados com uma velocidade de enrolamento de 200 m/min,
15 produzindo, dessa forma, os fios da presente invenção.

As propriedades dos fios obtidos nos Exemplos 1 a 6 foram medidas conforme exposto a seguir.

(a) O parâmetro de torção K foi calculado de acordo com a seguinte equação:

$$20 \quad K = t \times D^{1/2}$$

em que t representa a contagem de torções (rotação por minuto); e D representa a finura têxtil (tex). A finura têxtil foi medida de acordo com a Norma JIS L 1013 (1999);

(b) O ângulo de trançamento foi medido com microscópio
25 digital HD VH-7000 (Keyence Corp.);

(c) A taxa de alongamento foi medida com a máquina de teste universal da Autograph AG-100kNI, produzida pela Shimadzu Corp., de acordo com a Norma JIS L 1013 (1992);

(d) A resistência à abrasão foi testada como segue: a

máquina de teste se encontra mostrada na figura 1, que foi um modelo modificado da máquina de teste de abrasão de barra hexagonal para cintos de segurança, equipada com um guia cerâmico (2) de diâmetro de 9 mm, na posição da barra hexagonal. A extensão do curso, ângulo, etc., da dita máquina se encontram de acordo com a Norma JIS D 4604 (1995). A amostra (1) foi colocada no guia cerâmico (2), uma extremidade do qual foi fixada à porção estacionária (4) do tambor (5) e a outra extremidade foi carregada com a carga (3). A carga foi de 3,3% da resistência máxima da amostra (1). Movimentos alternativos repetidos mil vezes pelo tambor proporcionaram abrasão na amostra (1), a partir do guia cerâmico (2). Em seguida, foi medida a tenacidade da porção que sofreu abrasão da amostra (1). A tenacidade residual (c) foi avaliada a partir da seguinte equação:

$$c(\%) = a/b \times 100$$

em que o valor anterior à abrasão é "a" e o valor após a abrasão é "b". Foi determinado que quanto maior for o valor "c", melhor será a resistência à abrasão. O valor da tenacidade foi medido de acordo com a Norma JIS L 1013 (1992), a máquina de teste universal da Autograph AG-100kNI, produzida pela Shimadzu Corp.

(g) O peso específico foi medido com um medidor eletrônico de peso específico, do tipo SD-200L (Mirage Trading Co. Ltd.).

Tabela 1

	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6
Parâmetro de torção	-	-	-	-	0,7	1,2
Ângulo de trançamento (°)	8,0	22,0	24,6	15,4	24,6	25,8
Partícula de metal	-	-	TW	-	-	TW
Fio ou arame de metal	-	-	-	Chumbo	-	-
Alongamento (%)	2,9	2,5	2,5	2,9	3,4	2,9
Resistência à abrasão (g/d)	17,5	14,2	8,5	2,1	18,8	16,6
Peso específico (g/d)	0,98	1,13	2,23	9,85	0,98	1,49

Na Tabela 1, TW significa tungstênio.

Os fios dos Exemplos 1 a 6 foram aplicados em linhas de pesca e examinados quanto à facilidade de detecção de mordidas de peixes, isto é, a facilidade de sentir o ponto em que os peixes estão mordendo a linha. Todas as linhas de pesca apresentaram um excelente resultado. Além disso, os fios dos Exemplos 1 a 6 foram submetidos à observação microscópica, que foi conduzida após o teste de abrasão, para verificar se ocorreu geração de penugem. Como resultado, não foi observado nem penugem nem fibrilas em quaisquer das linhas de pesca testadas.

Exemplo 7

Oito fios do tipo Dyneema 150d/140F (Toyobo Co. Ltd.) foram trançados em formato redondo em fios de núcleo com uma máquina de trançamento. Os fios centrais resultantes foram imersos em um agente oleoso contendo 70 partes em peso de poliéter, 15 partes em peso de polioxietileno (número de mol de polimerização: 30) - éter de óleo de mamona, 10 partes em peso de polioxietileno (número de mol de polimerização: 10) - éter laurílico e 5

partes em peso de sulfato de lauril sódio. Os fios centrais sobre os quais o agente oleoso foi depositado, foram enviados ao forno, aquecidos a 170°C com uma velocidade do rolo de alimentação de 150 m/min e enrolados com uma
5 velocidade de enrolamento de 345 m/min, produzindo, dessa forma, os fios da presente invenção. Os fios centrais foram lavados com água para remover o agente oleoso depositado e depois secos. Os fios centrais obtidos foram revestidos por imersão com uma resina acrílica (Voncoat 3750, da Dainippon
10 Ink and Chemicals Inc.), para proporcionar os fios da presente invenção.

Aplicabilidade Industrial

A presente invenção pode proporcionar fios com baixa taxa de alongamento e excelente alta resistência à
15 abrasão, mediante um novo estiramento de filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, em que a taxa de alongamento não é maior que 5% e a resistência à tração não é menor que cerca de 14,0 g/d após 1000 vezes de repetição de teste de abrasão. Além disso, a combinação com outros
20 filamentos ou fios de metal, ou inclusão de partículas de metal nos ditos outros filamentos ou resinas revestidas, proporciona vantagens, em que o desejado peso específico é ajustável na produção dos fios, desconsiderando o peso específico inerente do polietileno de ultra-alto peso
25 molecular. Além disso, mediante combinação com outros filamentos, a invenção pode fornecer fios com diversas propriedades físicas que não podem ser obtidas apenas com o filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular.

REIVINDICAÇÕES

1. Linha de pesca caracterizada por compreender uma trança de uma pluralidade de filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular, em que os filamentos são combinados por meio de uma resina adesiva através de calor, a uma temperatura de fusão-adesão que é superior ao ponto de fusão da referida resina adesiva através de calor e inferior ao ponto de fusão dos referidos filamentos, e em que a trança tem uma taxa de alongamento de não mais do que 5% e um peso específico de 1,01 a 10,0.

2. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato de que a taxa de alongamento da trança é 3% ou inferior.

3. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato de que um ângulo de entrançamento da trança é de 5° a 90°.

4. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato de que os referidos filamentos são torcidos com um parâmetro de torção de 0,2 a 1,5.

5. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato de que a trança compreende um filamento adicional que não é um filamento de polietileno

de ultra-alto peso molecular.

6. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 5
caracterizada pelo fato de que o filamento adicional
5 compreende uma resina poliacetal.

7. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 5
caracterizada pelo fato de que o filamento adicional contém
partículas de metal.

10

8. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 7
caracterizada pelo fato de que as partículas de metal são
partículas de tungstênio.

15 9. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 5
caracterizada pelo fato de que o filamento adicional é um
fio de metal.

10. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 9
20 caracterizada pelo fato de que o diâmetro do fio metálico é
de 0,5 mm ou menor.

11. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 9
caracterizada pelo fato de que o fio metálico é um fio
25 condutor.

12. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 9
caracterizada pelo fato de compreender ainda fragmentos de
fio de metal que são encerrados em um núcleo da trança ao
longo do fio metálico com intervalos de uma forma não
5 contínua.

13. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1
caracterizada pelo fato de que a trança tem uma resistência
à tração de não menos do que 14,0 g/d, após um teste de
10 abrasão repetitivo em 1000 vezes.

14. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1
caracterizada pelo fato de que a estabilidade da cor ao
atrito é grau 4 ou mais.

15

15. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1
caracterizada pelo fato de que a superfície exterior da
trança é revestida com uma resina.

20 16. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 15
caracterizada pelo fato de que a resina compreende uma
resina sintética possuindo um índice de fusão não inferior
a 0,1 g/10 min.

25 17. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1
caracterizada pelo fato de que a resina adesiva através de
calor é um adesivo de fusão a quente.

18. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1
caracterizada pelo fato de que a resina adesiva através de
calor é um copolímero de poliolefina, um copolímero de
5 poliéster ou um copolímero de poliamida.

19. Linha de pesca de acordo com a reivindicação 1
caracterizada pelo fato de que o ponto de fusão da resina
adesiva através de calor é entre 50° C e 160°.

10

20. Método para a fabricação de uma linha de pesca que
compreende uma trança de uma pluralidade de filamentos de
polietileno de ultra-alto peso molecular, em que os
filamentos são combinados por meio de uma resina adesiva
15 através de calor, a uma temperatura de fusão-adesão que é
superior ao ponto de fusão da referida resina adesiva
através de calor e inferior ao ponto de fusão dos referidos
filamentos, e em que a trança tem uma taxa de alongamento
de não mais do que 5% e um peso específico de 1,01 a 10,0,
20 o método caracterizado por compreender:

uma primeira etapa de:

(a) impregnação ou revestimento dos filamentos de
polietileno de ultra-alto peso molecular com uma resina
adesiva através de calor seguida por entrançamento dos
25 filamentos,

ou

(b) entrançamento de uma trança feita de uma resina adesiva

através de calor e filamentos de polietileno de ultra-alto peso molecular; e

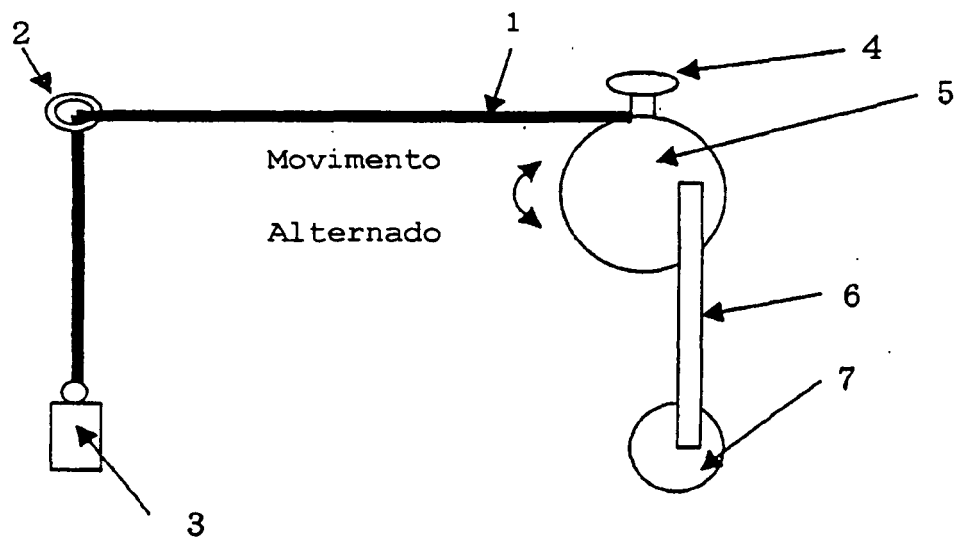
uma segunda etapa de aquecimento e estiramento dos filamentos trançados na primeira etapa.

5

21. Método de acordo com a reivindicação 20, em que um filamento adicional é trançado, na primeira etapa, o qual não é um filamento de polietileno de ultra-alto peso molecular.

10

FIGURA 1



- 1 - Guia Cerâmico
- 2 - Amostra de Teste
- 3 - Carga
- 4 - Porção Estacionária
- 5 - Tambor
- 6 - Braço da Manivela
- 7 - Manivela