



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

**(11) BR 112016018965-5 B1**



**(22) Data do Depósito:** 13/03/2015

**(45) Data de Concessão:** 04/01/2022

**(54) Título:** TECIDO-BASE PARA AIRBAG NÃO REVESTIDO E AIRBAG

**(51) Int.Cl.:** D03D 1/02; B60R 21/235; D03D 15/00; D06C 7/02.

**(30) Prioridade Unionista:** 14/03/2014 JP 2014-051348.

**(73) Titular(es):** TORAY INDUSTRIES, INC..

**(72) Inventor(es):** DAISUKE YOKOI.

**(86) Pedido PCT:** PCT JP2015057535 de 13/03/2015

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/137495 de 17/09/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 17/08/2016

**(57) Resumo:** TECIDO-BASE PARA AIRBAG E MÉTODO PARA FABRICAR O MESMO. Um objeto da presente invenção é fornecer um tecido-base para airbag que é leve e fino e tem baixa permeabilidade de ar ao mesmo tempo que retém as propriedades mecânicas exigidas de um tecido-base para airbag. Um tecido-base para airbag que satisfaz as seguintes características de (A) a (D): (A) A deformação em corte transversal (WR), calculada pela fórmula (1), de fios de urdidura em multifilamentos que constituem um tecido é 4,0 a 6,0.  $WR = (\text{o eixo geométrico maior de corte transversal de fio de urdidura em tecido} / \text{o eixo geométrico menor de corte transversal de fio de urdidura em tecido}) \times 100$  (fórmula (1)). (B) A deformação em corte transversal (FR), calculada pela fórmula (2), de fios de trama em multifilamentos que constituem o tecido é 2,4 a 4,0.  $FR = (\text{o eixo geométrico maior de corte transversal de fio de trama em tecido} / \text{o eixo geométrico menor de corte transversal de fio de trama em tecido}) \times 100$  (fórmula (2)). (C) O formato em corte transversal de fibra única dos fios em multifilamentos que constituem o tecido é substancialmente circular. (D) Os fios em multifilamento que constituem o tecido têm finura total de 145 a 720 dtex, uma finura de fibra (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TECIDO-BASE PARA AIRBAG NÃO REVESTIDO E AIRBAG"**

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente invenção refere-se a um tecido-base para airbag que é usado para uma bolsa de ar de airbag que constitui um airbag usado como um aparelho de segurança no momento de um acidente automotivo e um método para fabricar o mesmo.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

[002] Nos últimos anos, devido a um aprimoramento da conscientização da segurança no trânsito, os air bags têm sido usados para assegurar a segurança de passageiros na ocorrência de um acidente de automóvel. Sua eficácia é reconhecida devido aos desenvolvimentos de vários airbags, e os air bags são rapidamente empregados no uso prático.

[003] O airbag recebe o movimento de passageiros por uma reação de colisão e absorve seu impacto para proteger os passageiros ao se expandir e ser implantado em um tempo extremamente curto quando há colisão de veículos. Por outro lado, quando automóveis são normalmente usados, o airbag é dobrado e armazenado visto que o mesmo não é usado. Se um peso do airbag pode ser reduzido, um peso de veículo pode ser reduzido. Se o airbag pode ser dobrado de modo compacto, um espaço que armazena o airbag pode ser reduzido e, portanto, um espaço interior pode ser ampliado. Portanto, em relação ao tecido-base que constitui uma bolsa de ar de airbag, as exigências de propriedades de peso baixo e compacidade são aumentadas a fim de aumentar um espaço interior e aprimorar a economia de combustível.

[004] Por outro lado, em relação a um gerador de gás (inflador) que tem uma razão de peso grande dentre as partes que constituem o airbag, as exigências por propriedades de peso baixo e compacidade

são aumentadas, e um piro-inflador que é leve e de baixo custo tem se tornado comum em vez de um inflador a frio que usa um gás comprimido e um vaso de gás de alta pressão e um inflador híbrido que usa uma pólvora em combinação com um gás comprimido. O piro-inflador gera principalmente um gás com a pólvora e, portanto, um gás gerado tem uma temperatura alta e é expandido termicamente de maneira rápida e, portanto, fortes propriedades mecânicas e de resistência ao calor são exigidas do tecido-base para airbag.

[005] De modo convencional, como um meio que aprimora resistência ao calor do tecido-base para airbag e alcança propriedades de peso baixo e compacidade, são propostos um tecido-base revestido que tem uma resina de silicone que endurece a quente aplicada ao mesmo e um tecido-base revestido que tem um filme ligado ao mesmo. Contudo, visto que o tecido-base revestido usa uma resina dispendiosa, o mesmo tem um problema relacionado ao custo ser alto em comparação com o tecido-base ao qual uma resina não é aplicada (doravante, pode ser denominado não revestido).

[006] Desse modo, a fim de solucionar tais problemas, é realizado o desenvolvimento de um tecido-base não revestido. Por exemplo, um tecido-base para airbag é revelado que é excelente em compacidade ao mesmo tempo que retém baixa permeabilidade de ar como um tecido-base não revestido e propriedades mecânicas adequadas conformando-se um corte transversal de fibra única de um multifilamento de fibra sintética que constitui um tecido-base não revestido em um formato plano, e dispondo-se cortes transversais de fibras únicas. (consulte o Documento de Patente 1). Além disso, é revelado um método de fabricação de um tecido-base para airbag que pode alcançar baixa permeabilidade de ar adicional aplicando-se o retraimento a um tecido trançado com o uso de fios em que cortes transversais de fibra única são planos (denominado Documento de Patente 2).

[007] Contudo, ao produzir uma bolsa de ar de airbag com o uso do tecido-base para airbag, particularmente em aplicações de airbags para um assento de motorista e um assento de passageiro, depois de costurar uma bolsa de ar na forma de uma bolsa, a bolsa de ar é invertida a fim de dispor uma porção costurada em um lado interno e, depois disso, a bolsa de ar é dobrada e, nesse momento, o tecido-base é amassado. Naturalmente, um tecido-base que usa fios planos pode ser usado para um trabalho de reversão ou trabalho de dobra convencional sem problemas; contudo, devido ao recente aumento quanto à exigência por compacidade, a fim de reduzir um volume de bolsa de ar após a dobra, uma natureza de dobra é determinada por uma força maior, ou a fim de ser alojada em um pacote muito estreito, a bolsa de ar é amassada por uma força maior. Nesse momento, a disposição das fibras únicas disposta na porção de tecido-base que constitui uma bolsa de ar é desordenada, e há uma preocupação de que a permeabilidade de ar possa ser aumentada e, portanto, é exigido um tecido-base para airbag composto de fios que tenha um corte transversal circular com baixa mudança de permeabilidade de ar em relação ao amassamento forte e que seja fino e compacto.

[008] Adicionalmente, por exemplo, a fim de fornecer um tecido-base não revestido que tenha baixa permeabilidade de ar e seja flexível, de baixo peso e não dispendioso, as larguras de fios de urdidura e fios de trama que constituem o tecido-base são aumentadas (consulte o Documento de Patente 3), e é desenvolvido um tecido-base para airbag que é leve e tem excelente habilidade de empacotamento ao mesmo tempo que retém propriedades mecânicas e de retardamento de chama ajustando-se viscosidade relativa de multifilamento de fibra sintética constituindo-se, uma quantidade de terminais amino e características de fios trançados decompostos em faixas específicas (consulte Documento de Patente 4), e é desenvolvido um te-

cido de airbag em que a fim de reduzir um peso de um próprio inflador usando-se de modo eficiente um gás inflador, são ajustadas características de fios decompostos de fibras de poliamida que constituem o tecido e permeabilidade de ar do tecido e um estado de largura de fio para faixas específicas (consulte Documento de Patente 5).

#### DOCUMENTO DE TÉCNICA ANTERIOR

#### DOCUMENTOS DE PATENTE

[009] Documento de Patente 1: Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2003-171841

[0010] Documento de Patente 2: Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP H10-37039

[0011] Documento de Patente 3: Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP 2005-105445

[0012] Documento de Patente 4: Publicação de Patente Aberta à Inspeção Pública nº JP H09-279437

[0013] Documento de Patente 5: Publicação Internacional WO 2011/055562

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

#### PROBLEMAS A SEREM SOLUCIONADOS PELA INVENÇÃO

[0014] Contudo, nos últimos anos, o número de locais equipados com um tem aumentado, tal como um airbag para joelho que protege um joelho, um airbag traseiro que protege passageiros em um assento traseiro de colisão de extremidade traseira, e um airbag para um pedestre que protege um pedestre, e exigências por propriedades de peso baixo e espessura pequena do tecido-base para airbag estão crescendo, mas o tecido-base para airbag que satisfaz essas exigências ainda não foi desenvolvido.

[0015] É um objetivo da presente invenção fornecer um tecido-base para airbag que seja leve e fino ao mesmo tempo que retenha propriedades mecânicas e baixa permeabilidade de ar exigidas de um

tecido-base para airbag, e um método para fabricar o tecido-base para airbag.

### SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS

[0016] A fim de conseguir o objetivo acima, a presente invenção fornece um tecido-base que tem a seguinte constituição. Isto é,

[0017] (1) Um tecido-base para airbag que satisfaz as seguintes características de A a D:

[0018] (A) a deformação em corte transversal (WR), calculada por uma fórmula (1), de fios de urdidura em multifilamentos que constituem um tecido é 4,0 a 6,0,

[0019] 
$$WR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de urdidura em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de urdidura em tecido}) \text{ (fórmula (1))}$$

[0020] (B) a deformação em corte transversal (FR), calculada por uma fórmula (2), de fios de trama em multifilamentos que constituem o tecido é 2,4 a 4,0,

[0021] 
$$FR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de trama em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de trama em tecido}) \text{ (fórmula (2))}$$

[0022] (C) o Formato em Corte Transversal de Fibra Única dos fios multifilamento que constituem o tecido é substancialmente circular, e

[0023] (D) os fios multifilamento que constituem o tecido têm finura total de 145 a 720 dtex, finura de fibra única de 2 a 7 dtex, e resistibilidade à tração de 6,5 a 8,5 cN/dtex.

[0024] (2) Um tecido-base para airbag obtido usando-se fios multifilamento de fibra sintética em que a finura total é 150 a 700 dtex, a finura de fibra única é 2 a 7 dtex, a resistibilidade à tração de fios multifilamento é 8,0 a 9,5 cN/dtex, e o Formato em Corte Transversal de Fibra Única é circular, o que satisfaz as seguintes características de A a C:

[0025] (A) a deformação em corte transversal (WR), calculada por uma fórmula (1), de fios de urdidura em multifilamentos que constituem um tecido é 4,0 a 6,0,

[0026]  $WR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de urdidura em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de urdidura em tecido})$  (fórmula (1))

[0027] (B) a deformação em corte transversal (FR), calculada por uma fórmula (2), de fios de trama em multifilamentos que constituem o tecido é 2,4 a 4,0, e

[0028]  $FR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de trama em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de trama em tecido})$  (fórmula (2))

[0029] (C) o Formato em Corte Transversal de Fibra Única dos fios multifilamento que constituem o tecido é substancialmente circular.

[0030] As seguintes modalidades constituem modalidades preferenciais do tecido-base da presente invenção.

[0031] (3) O tecido-base para airbag de acordo com qualquer um dos parágrafos mencionados acima (1) e (2), em que a deformação em corte transversal de fio de urdidura (WR) calculada pela fórmula (1) é 4,3 a 5,7, e a deformação em corte transversal do fio de trama (WR) calculada pela fórmula (2) é 2,6 a 3,7.

[0032] (4) O tecido-base para airbag de acordo com qualquer um dos parágrafos mencionados acima (1) a (3), em que a permeabilidade de ar estático medida sob uma pressão diferencial de teste de 500 Pa de acordo com um método de forma frágil de JIS L 1096 é 0,1 a 5,0 l/dm<sup>2</sup>/min, e a permeabilidade de ar dinâmico medida de acordo com ASTM D 6476-02 é 100 a 1.000 mm/s.

[0033] (5) O tecido-base para airbag de acordo com qualquer um dos parágrafos mencionados acima (1) a (4), em que um fator de cobertura de fio de urdidura (WCF) é calculado por uma fórmula (3), um

fator de cobertura de fio de trama (FCF) é calculado por uma fórmula (4), e uma soma (CF) de WCF e FCF, calculada por uma fórmula (5), é 2.000 a 2.400:

[0034]  $WCF = (\text{Finura total de fios de urdidura que constituem tecido (dtex)})^{1/2} \times (\text{Densidade de fios de urdidura (número de fios/2,54 cm)})$  (fórmula (3))

[0035]  $FCF = (\text{Finura total de fios de trama que constituem tecido (dtex)})^{1/2} \times (\text{Densidade de fio de trama (número de fios/2,54 cm)})$  (fórmula (4))

[0036]  $WCF + FCF = CF$  (fórmula (5))

[0037] (6) O tecido-base para airbag de acordo com qualquer um dos parágrafos mencionados acima (1) a (5), que não é revestido com uma resina.

[0038] Uma aplicação para qual a presente invenção ou sua modalidade é usada inclui as seguintes.

[0039] (7) Um airbag que usa qualquer um dentre os tecidos-base de airbag mencionados acima.

[0040] Um método para fabricar qualquer um dentre os tecidos-base de airbag mencionados acima inclui o seguinte método.

[0041] (8) Um método para fabricar o tecido-base para airbag de acordo com qualquer um dos parágrafos mencionados acima (1) a (6) que compreende:

[0042] i) uma etapa de obter um tecido cinza realizando-se uma etapa de preparação de fio de urdidura e uma etapa de tecer sucessivamente; e

[0043] ii) uma etapa de desenrolar o tecido cinza obtido de uma máquina de desenrolar, uma etapa de decruar o tecido cinza resultante com uma máquina de decruar de saboeiro aberto, uma etapa de secar o tecido cinza resultante em um secador, uma etapa de realizar ajuste de aquecimento do tecido cinza resultante em um râmola (ten-



ter) de pino, e uma etapa de enrolar o tecido cinza resultante com uma máquina de enrolar, em que em regiões entre a máquina de desenrolar e uma entrada do rêmolo de pino e entre uma saída do rêmolo de pino e a máquina de enrolar, uma força de tração de 98 a 490 N (10 a 50 kgf)/m por largura do tecido cinza seco pelo secador é fornecida em uma direção de fio de urdidura do tecido cinza, e

[0044] na etapa de realizar ajuste de aquecimento, esticamento é realizado de modo que uma largura de tecido alcance a faixa de 98 a 100,5% em relação a uma largura do tecido cinza seco por um secador, a uma temperatura de ajuste de aquecimento é ajustada para 120 a 180 °C, e a etapa em ii) acima não inclui calandragem.

[0045] (9) O método para fabricar um tecido-base para airbag de acordo com o parágrafo mencionado acima, em que a etapa de preparação de fio de urdidura inclui uma etapa de preparar um cilindro de enrolamento irregular com uma urdideira de enrolamento irregular e, depois preparar um cilindro de pano trançado com uma máquina de urdimento sem dimensionamento.

### EFEITOS DA INVENÇÃO

[0046] De acordo com o tecido-base para airbag da presente invenção, conforme descrito acima, é possível obter um tecido-base para airbag que é leve e fino e tem baixa permeabilidade de ar apesar de ser não revestido ao mesmo tempo que retém propriedades mecânicas, e um airbag.

### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0047] A Figura 1 mostra uma fotografia de SEM obtida fotografando-se uma estrutura em corte transversal de fios de urdidura de um tecido-base para airbag da presente invenção.

[0048] A Figura 2 mostra uma fotografia de SEM obtida fotografando-se uma estrutura em corte transversal de fios de trama de um tecido-base para airbag da presente invenção.

[0049] A Figura 3 é uma vista esquemática para explicar uma linha de corte para um tecido em preparação de amostra para fotografar uma vista em corte transversal de fotografia de SEM da Figura 1 e da Figura 2.

### MODALIDADES DA INVENÇÃO

[0050] Doravante no presente documento, a presente invenção será descrita em detalhes.

[0051] A finura total de multifilamento de fibra sintética usada para a fabricação de um tecido-base para airbag da presente invenção é preferencialmente 150 a 700 dtex. Quando a finura total é baixa, a resistibilidade à tração e a resistibilidade à ruptura do tecido-base tendem a ser reduzidas. Portanto, a produtividade do fio multifilamento e do tecido-base tende a ser diminuída. Por outro lado, quando a finura é muito larga, o tecido-base tende a se tornar grande ou sua massa tende a aumentar como um todo quando o mesmo é alojado no aparelho de airbag.

[0052] Uma faixa de finura preferencial para alcançar propriedades mecânicas exigidas na implantação do airbag e propriedades de compactidade/leveza exigidas simultaneamente no alojamento do airbag é 200 a 600 dtex e, mais preferencialmente, 300 a 500 dtex.

[0053] Do ponto de vista da resistibilidade e produtividade do multifilamento e do tecido-base e da habilidade de empacotamento do airbag, a finura das fibras únicas é preferencialmente 2 a 7 dtex. Além disso, a finura das fibras únicas é preferencialmente 3 a 6 dtex. Quando uma finura de fibra única apropriada é empregada, é possível obter um tecido-base para airbag que é leve e fino ao mesmo tempo que retém propriedades mecânicas e baixa permeabilidade de ar exigida de um tecido-base para airbag.

[0054] A resistibilidade à tração do fio multifilamento para ser usado em um tecido é preferencialmente 8,0 N/dtex ou mais a fim de obter

propriedades mecânicas exigidas para o airbag e, preferencialmente, 9,2 N/dtex ou mais. Adicionalmente, é preferível que a resistibilidade à tração seja 9,5 cN/dtex ou menos, além disso, 9,2 cN/dtex ou menos e, além disso, 9,0 cN/dtex ou menos do ponto de vista de que multifilamentos são obtidos de modo estável.

[0055] O alongamento de ruptura do fio multifilamento para ser usado em um tecido é preferencialmente 20 a 26%, adicionalmente de preferência 21 a 25%, e adicionalmente de preferência 22 a 24% do ponto de vista de que se torna fácil dispersar pressão exercida em uma bolsa de ar ao implantar o airbag.

[0056] Adicionalmente, a resistibilidade à tração e alongamento de ruptura mencionados acima são valores medidos de acordo com JIS L 1013 8.5.1.

[0057] O retraimento em água fervente é uma medida de tal movimento que formatos de corte transversal do fio de urdidura e do fio de trama que constituem o tecido tendem a estar mais próximos de um círculo devido a uma temperatura de decruagem ou temperatura de ajuste de aquecimento durante processamento. Quando o retraimento em água fervente é pequeno, o movimento de fios multifilamento que constituem o tecido em processamento pode ser reduzido e, portanto, o retraimento em água fervente é preferencialmente 3% ou mais, mais preferencialmente, 4% ou mais e, além disso, preferencialmente 5% ou mais, e é preferencialmente 9% ou menos, mais preferencialmente 8% ou menos e, além disso, preferencialmente 7% ou menos.

[0058] Um método de medição do retraimento em água fervente é conforme a seguir. Os fios multifilamento são amostrados na forma de um novelo e ajustados em uma câmara de ajuste de temperatura/umidade de 20 °C e 65% em RH por 24 horas ou mais, e um comprimento L1 da amostra foi medido com um peso de 0,045 cN/dtex aplicado à amostra. Depois, a amostra é imersa em água fervida por

30 segundos em um estado livre de tensão e seca por 4 horas em ar na câmara de ajuste de temperatura/umidade, e um peso de 0,045 cN/dtex é exercido na amostra novamente, e um comprimento L2 é medido. O retraimento em água fervente é determinado com base na seguinte fórmula a partir dos comprimentos respectivos L1 e L2. A medição é realizada três vezes e um valor médio é empregado.

$$\text{Retraimento em água fervente} = [(L1 - L2)/L1] \times 100 (\%).$$

[0059] Empregando-se um círculo substancial como o formato em corte transversal de fibra única de fios multifilamento que constituem o pano trançado, torna-se possível reter permeabilidade de ar exigida apesar de o tecido-base ser amassado pelo trabalho de reversão da bolsa de ar. Quando "círculo substancial" é definido, é preferível que uma razão de eixo geométrico maior/eixo geométrico menor seja 1,1 ou menos, adicionalmente, 1,05 ou menos e, adicionalmente, 1,02 ou menos. A fim de tornar os fios multifilamento que constituem o pano trançado substancialmente circulares, é preferível que o Formato em Corte Transversal de Fibra Única do multifilamento a ser usado seja circular. O círculo não tem de ser um círculo rigoroso. Por exemplo, a razão do eixo geométrico maior/eixo geométrico menor pode exceder 1 e, por outro lado, é preferível que a razão seja 1,1 ou menos, adicionalmente 1,05 ou menos e, adicionalmente 1,02 ou menos.

[0060] Um polímero que constitui um multifilamento de fibra sintética pode ser selecionado a partir de polímeros dos quais fibras em disposição de polímero possam ser obtidas, por exemplo, poliamidas tais como náilon 6.6, náilon 6, náilon 12, náilon 5,6 e náilon 6.10; e homopolímeros ou copolímero de poliéster tal como tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno e naftalato de polietileno. Dentre esses, as poliamidas e homopolímeros de poliéster são preferenciais e, adicionalmente, poliamidas tais como náilon 6,6 e náilon 6 são preferenciais em termos de resistência a impacto.

[0061] Quando os fios multifilamento de fibra sintética são produzidos usando tais polímeros, vários aditivos que são comumente usados a fim de aprimorar produtividade ou características no processo de produção ou etapa de processamento podem ser contidos. Por exemplo, um estabilizador de calor, um antioxidante, um estabilizador de luz, um agente de nivelamento, um agente antiestático, um plastificante, um agente espessante, um pigmento e um retardador de chamas podem ser contidos.

[0062] O tecido-base da presente invenção tem a deformação em corte transversal de fio de urdidura (WR) de 4,0 a 6,0 e a deformação em corte transversal do fio de trama (FR) de 2,4 a 4,0. Depois, o Formato em Corte Transversal de Fibra Única dos fios multifilamento que constituem o tecido é substancialmente circular. No presente documento, WR e FR são definidos conforme a seguir.

[0063]  $WR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de urdidura em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de urdidura em tecido})$  (fórmula (1))

[0064]  $FR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de trama em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de trama em tecido})$  (fórmula (2))

[0065] A Figura 1 e a Figura 2 mostram fotografias de microscópio de elétron de varredura (SEM) obtidas fotografando-se uma estrutura de fio em corte transversal de um tecido-base não revestido para air-bag da presente invenção. A Figura 1 mostra uma fotografia obtida fotografando-se um corte transversal dos fios de urdidura, e a Figura 2 mostra uma fotografia obtida fotografando-se um corte transversal dos fios de trama. Adicionalmente, as fotografias mencionadas acima foram obtidas fixando-se o tecido-base com um adesivo de marcenaria por um método descrito posteriormente e fotografando-se um corte transversal de tecido-base. Na definição de WR e FR, os termos eixo

geométrico maior e eixo geométrico menor são usados; contudo, conforme é observado na Figura 1 e na Figura 2, um corte transversal do fio multifilamento não tem de ser elíptico. O eixo geométrico maior de um corte transversal do fio multifilamento pode ser dito ser uma largura em um formato do corte transversal, e o eixo geométrico menor pode ser dito ser uma espessura em um formato do corte transversal.

[0066] Na presente invenção, a deformação em corte transversal de fio de urdidura (WR) é uma deformação de um fio de urdidura no tecido, um tecido-base para airbag, e é um valor calculado dividindo-se o eixo geométrico maior 1 de um corte transversal de um fio de urdidura que constitui um tecido que é o tecido-base para airbag da presente invenção pelo eixo geométrico menor 2 do corte transversal do fio de urdidura, por exemplo, conforme mostrado na Figura 1. Quando esse valor é maior, o fio de urdidura é ampliado em uma direção de uma largura do tecido, uma espessura do tecido-base se torna pequena e, adicionalmente, uma taxa de crimpagem do fio de trama é diminuída. Como resultado, um comprimento substancial do fio de trama que existe por unidade de comprimento na direção de fio de trama do tecido-base é encurtado e, portanto, isso mostra que o tecido-base é leve. Adicionalmente, dispondo-se as fibras únicas que constituem os fios de urdidura em um estado de empacotamento quase compacto, ou dispondo-se fibras únicas na superfície de tecido-base em um estado quase horizontal, WR pode ser adicionalmente reduzida.

[0067] Na presente invenção, é importante alcançar propriedades de peso baixo e propriedades de finura simultaneamente para ajustar a deformação em corte transversal de fio de urdidura (WR) para 4,0 ou mais. WR é adicionalmente de preferência 4,3 ou mais e, adicionalmente de preferência 4,6 ou mais. Adicionalmente, é preferível que WR seja 6,0 ou menos, adicionalmente 5,7 ou menos e, adicionalmente 5,4 ou menos. Um eixo geométrico menor pequeno indica que a es-

pessura do tecido-base é pequena e, um eixo geométrico maior grande indica que o multifilamento é ampliado. Conforme mostrado na Figura 1, dispondo-se as fibras únicas em um estado de empacotamento quase compacto em uma direção de plano de tecido-base e, adicionalmente dispondo-se fibras únicas na superfície de tecido-base em um estado quase horizontal tanto quanto for possível, torna-se possível estar dentro da faixa mencionada acima de WR.

[0068] Na presente invenção, a deformação em corte transversal do fio de trama (FR) é uma deformação de um fio de trama que constitui o tecido, um tecido-base para airbag, e é também um valor calculado dividindo-se o eixo geométrico maior 3 de um corte transversal de um fio de trama pelo eixo geométrico menor 4 do corte transversal do fio de trama assim como com o corte transversal de fio de urdidura, por exemplo, conforme mostrado na Figura 2. Quando esse valor é maior, o fio de trama é ampliado em uma direção de uma largura do tecido, uma espessura do tecido-base se torna pequena e, adicionalmente, uma saliência em uma direção de espessura do fio de urdidura é reduzida e uma taxa de crimpagem do fio de urdidura é diminuída. Como resultado, um comprimento do fio de urdidura que realmente existe por unidade de comprimento na direção de fio de urdidura do tecido-base é encurtado e, portanto, isso mostra que o tecido-base é leve.

[0069] Na presente invenção, é importante ajustar a deformação em corte transversal do fio de trama (FR) para 2,4 ou mais, preferencialmente 2,6 ou mais, e mais preferencialmente 2,8 ou mais. Adicionalmente, é preferível que FR seja 4,0 ou menos, adicionalmente 3,7 ou menos, e adicionalmente 3,4 ou menos. Os fios de trama não passam por uma etapa de preparação de fio de urdidura e são inseridos em uma etapa de tecer e, portanto, os fios de trama têm deformação em corte transversal menor do que os fios de urdidura. Contudo, dis-

pondo-se de modo similar as fibras únicas na forma de empacotamento quase compacto e adicionalmente dispondo-se fibras únicas na superfície de tecido-base na forma quase horizontal, se torna possível estar dentro da faixa mencionada acima de FR.

[0070] Ao aplicar calandragem que aplica uma pressão linear maior do que 10 N/mm a um tecido, mesmo os fios que têm um corte transversal circular podem aumentar WR e FR; contudo, quando tal processamento é aplicado, um formato em corte transversal da fibra única é excessivamente deformado e propriedades mecânicas são deterioradas. Portanto, no tecido-base não revestido para airbag da presente invenção, é importante que a fibra única tenha um círculo substancial em que não haja traço de calandragem forte. Aqui, o termo substancialmente circular se refere a um estado em que na fibra única na superfície do tecido, uma parte não em contato com fibras únicas vizinhas tem formato de arco. Ao realizar calandragem de modo forte, não apenas fibras únicas dentro do tecido, mas também fibras únicas na superfície do tecido são esmagadas por pressão, e deformadas em um polígono tal como um formato quadrangular, um formato hexagonal e um formato pentagonal. Mesmo quando calandragem não é realizada, fibras únicas dentro do tecido podem ser deformadas em um polígono arredondado por contato com fibras únicas vizinhas, mas não são deformadas a tal extensão que propriedades mecânicas sejam deterioradas. Consequentemente, visto que o tecido-base não revestido para airbag da presente invenção não é submetido à calandragem, nas fibras únicas localizadas na superfície de tecido, uma parte não em contato com as fibras únicas vizinhas pode reter um formato de arco.

[0071] Os fatores para aumentar particularmente WR e FR incluem características dos fios que constituem o tecido. Os fios que constituem o tecido indicado no presente documento se referem a fios que são



extraídos por decomposição do tecido-base (doravante, denominados "fios de decomposição"). A finura total dos fios de decomposição é preferencialmente 145 dtex ou mais, mais preferencialmente 195 dtex ou mais e, além disso, preferencialmente 300 dtex ou mais. Adicionalmente, a finura total é preferencialmente 720 dtex ou menos, mais preferencialmente 610 dtex ou menos e, além disso, preferencialmente, 500 dtex ou mais. Isto é, em um processo de fabricação de um tecido-base para airbag da presente invenção descrito posteriormente, suprimindo-se a ocorrência de retraimento do fio multifilamento e mantendo-se a finura total tanto quanto possível, as fibras únicas podem ser dispostas na forma de empacotamento quase compacto e fibras únicas na superfície de tecido-base podem ser dispostas horizontalmente tanto quanto possível, e isso permite manter as WR e FR mencionadas acima dentro de uma faixa específica. Quando uma taxa de mudança da finura total dos fios de decomposição é suprimida dentro de uma faixa de 3 a -2% em relação à finura total dos fios multifilamento originais, é preferível que em tal movimento que as fibras únicas tendem a ser dispostas não seja interferido. A taxa de mudança é mais preferencialmente 1 a -1% e, além disso preferencialmente 0,5 a -0,5%. Adicionalmente, o mesmo é verdadeiro em relação à finura de fibra única dos fios de decomposição.

[0072] Adicionalmente, quando o tecido-base para airbag da presente invenção fornece propriedades mecânicas capazes de resistir ao uso como airbag, a resistibilidade de um fio que constitui o tecido-base, isto é, um fio preparado por decomposição (fio de decomposição), também tem de ser observada. A resistibilidade do fio de decomposição é preferencialmente 6,5 cN/dtex ou mais, adicionalmente de preferência 6,8 cN/dtex ou mais, e adicionalmente de preferência 7,0 cN/dtex ou mais. Adicionalmente, a resistibilidade é preferencialmente 8,5 cN/dtex ou menos, adicionalmente de preferência 8,3 cN/dtex ou

menos, e adicionalmente de preferência 8,0 cN/dtex ou menos. Geralmente, a resistibilidade do fio de decomposição depois da produção do tecido-base se torna menor do que a resistibilidade à tração do fio multifilamento antes da produção do tecido-base por uma temperatura de tratamento no momento em que o tecido-base passa por várias etapas descritas posteriormente ou atrito com partes das etapas. Adicionalmente, quando a densidade de tecelagem é maior, visto que fios são esfregados uns contra os outros ao remover os fios de decomposição do tecido-base, de modo similar a resistibilidade dos fios de decomposição é deteriorada. Uma razão da deterioração é ajustada preferencialmente para 20% ou menos, mais preferencialmente 15% ou menos e, além disso, preferencialmente, 10% ou menos em relação à resistibilidade à tração dos fios multifilamento antes de tecer sendo que uma seleção de fios pode ser expandida, tais como de qualidade aerada, características de retraimento e resistibilidade à tração dos fios multifilamento. A razão da deterioração é mais preferencialmente 15% ou menos e, além disso, preferencialmente, 10% ou menos. A fim de alcançar a resistibilidade dos fios de decomposição mencionada acima e a razão da deterioração de resistibilidade, é preferível que os fios multifilamento não sejam expostos à tensão excessiva (por exemplo, força de tração), uma etapa de pressionamento e um ambiente de alta temperatura de 200 °C ou mais ao passar por uma etapa de produção de um tecido-base para airbag descrita posteriormente. Além disso, evidentemente, é importante também não usar partes que danifiquem fios multifilamento ou tecidos ao passarem por cada etapa. É importante fabricar um tecido-base para airbag em um estado em que resistibilidade dos fios multifilamento seja retida tanto quanto possível empregando-se tais condições e processo de produção.

[0073] Quando a WR e a FR são aumentadas conforme descrito acima, como um resultado disso, a taxa de crimpagem é reduzida.

Contudo, a taxa de crimpagem varia dependendo do tipo de um tear, uma densidade de tecelagem e uma relação entre os fios multifilamento e as condições de produção de tecido-base adicionalmente à WR e FR. A taxa de crimpagem do tecido-base da presente invenção, como uma medida que mostra propriedades de finura, é preferencialmente 12% ou menos na direção de fio de urdidura e 6% ou menos na direção de fio de trama, mais preferencialmente 10% ou menos na direção de fio de urdidura e 5% ou menos na direção de fio de trama e, além disso, preferencialmente 9% ou menos na direção de fio de urdidura e 4% ou menos na direção de fio de trama.

[0074] Quando a WR e FR são aumentadas, visto que as fibras únicas são dispostas e os fios de urdidura são trazidos em contato firme com os fios de trama, o tecido-base tem permeabilidade de ar inferior ao tecido-base que tem WR e FR menores, apesar de os fios multifilamento e densidade de tecelagem serem os mesmos. Aqui, em relação à permeabilidade de ar que representa propriedades permeáveis ao ar do tecido-base, a permeabilidade de ar estático medida sob uma pressão diferencial de teste de 500 Pa de acordo com JIS L 1096 é preferencialmente 0,1 a 5,0 l/dm<sup>2</sup>/min, do ponto de vista de desempenho de restrição de um passageiro ao implantar a bolsa de ar. A permeabilidade de ar estático é adicionalmente, de preferência, 0,3 a 4,0 l/dm<sup>2</sup>/min, e adicionalmente, de preferência, 0,5 a 3,0 l/dm<sup>2</sup>/min. Adicionalmente, a permeabilidade de ar dinâmico medida de acordo com ASTM D 6476-02 está preferencialmente dentro de uma faixa de 100 a 1.000 mm/s. A permeabilidade ao ar dinâmico é adicionalmente, de preferência, 200 a 800 mm/s, e adicionalmente, de preferência, 250 a 650 mm/s.

[0075] Adicionalmente, o tecido-base é amassado durante o trabalho de reversão, trabalho de dobra ou trabalho de alojamento da bolsa de ar. Quando a mudança na permeabilidade de ar é pequena contra

tal amassamento, o desempenho de restrição de um passageiro ao implantar a bolsa de ar é estabilizado. Isto é, a permeabilidade de ar estático depois do teste de abrasão tem preferencialmente uma taxa de mudança dentro de 2,0 vezes em relação à permeabilidade de ar estático antes do teste de abrasão, mais preferencialmente, uma taxa de mudança dentro de 1,5 vez e, além disso, preferencialmente uma taxa de mudança dentro de 1,3 vez.

[0076] Quando a permeabilidade ao ar dinâmico é medida, um índice de curva de permeabilidade de ar dinâmico (Exponente) que é calculado a partir de uma pressão aplicada a uma amostra de medição e uma curva da permeabilidade de ar dinâmico é simultaneamente obtido. A fim de usar o gás inflador de modo eficaz na implantação do airbag, o Exponente está preferencialmente dentro de uma faixa de 1,0 a 1,8, e mais preferencialmente dentro de uma faixa de 1,2 a 1,6.

[0077] No presente documento, quando a valor de Exponente é 1,0, isso indica que a permeabilidade de ar é constante apesar da mudança na pressão interna de uma bolsa. Quando o valor de Exponente é maior do que 1,0, isso indica que a permeabilidade de ar é aumentada com um aumento na pressão interna de uma bolsa. Em contrapartida, quando o valor de Exponente é menor do que 1,0, isso indica que a permeabilidade de ar é diminuída com um aumento na pressão interna de uma bolsa. Em geral, quanto menor a permeabilidade de ar dinâmico for, maior se torna o índice da curva de permeabilidade de ar dinâmico. Isto é, se há uma passagem de fluxo através da qual o ar pode passar, a passagem de fluxo é expandida com um aumento na pressão interna de uma bolsa e a permeabilidade de ar é aumentada. Na implantação do airbag, se um passageiro atinge um airbag expandido, visto que uma pressão interna da bolsa aumenta e esse aumento de pressão causa um aumento em permeabilidade de ar, o tecido que tem um alto índice de curva de permeabilidade de ar tem uma perda

maior de um gás inflador do que o tecido que tem um baixo índice de curva de permeabilidade de ar dinâmico . Adicionalmente, o Exponente é automaticamente calculado por um testador de permeabilidade de ar FX 3350 AIRBAG-TESTER fabricado por TEXTTEST AG. descrito posteriormente e o método de cálculo não é revelado.

[0078] Adicionalmente, a fim de aumentar WR e FR, há um método em que fios multifilamento que têm finura total baixa e finura de fibra única baixa são usados e trançados em uma baixa densidade de tecelagem; contudo, a finura total e densidade de tecelagem dos fios de decomposição são ajustadas para a seguinte faixa do ponto de vista de propriedades mecânicas exigidas para um airbag. Especificamente, uma soma preferida (CF) de um fator de cobertura de fio de urdidura (WCF) e um fator de cobertura de fio de trama (FCF) para transmitir de modo adequado propriedades mecânicas ao implantar o airbag, é preferencialmente 2.000 a 2.400, mais preferencialmente, 2.100 a 2.350, e além disso, preferencialmente, 2.200 a 2.300.

[0079] Aqui, WCF, FCF e CF são calculados a partir das seguintes fórmulas 3, 4 e 5.

[0080]  $WCF = (\text{Finura total de fios de urdidura que constituem tecido (dtex)})^{1/2} \times (\text{Densidade de fios de urdidura (número de fios/2,54 cm)})$  (fórmula (3))

[0081]  $FCF = (\text{Finura total de fios de trama que constituem tecido (dtex)})^{1/2} \times (\text{Densidade de fio de trama (número de fios/2,54 cm)})$  (fórmula (4))

[0082]  $WCF + FCF = CF$  (fórmula (5)).

[0083] Um peso por unidade de área do tecido-base é preferencialmente 120 g/m<sup>2</sup> ou mais, adicionalmente de preferência 150 g/m<sup>2</sup> ou mais, e adicionalmente de preferência 170 g/m<sup>2</sup> ou mais do ponto de vista da resistibilidade do airbag. O peso por unidade de área é preferencialmente 320 g/m<sup>2</sup> ou menos, adicionalmente de preferência 280

g/m<sup>2</sup> ou menos, e adicionalmente de preferência 230 g/m<sup>2</sup> ou menos do ponto de vista de propriedade de peso baixo.

[0084] Uma espessura do tecido-base é preferencialmente 0,20 mm ou mais, adicionalmente de preferência 0,23 mm ou mais, e adicionalmente de preferência 0,28 mm ou mais do ponto de vista de resistibilidade e compacidade na dobra do airbag a ser alojado. A espessura é preferencialmente 0,40 mm ou menos, adicionalmente de preferência 0,38 mm ou menos, e adicionalmente de preferência 0,34 mm ou menos.

[0085] Do ponto de vista da trabalhabilidade na costura de uma bolsa de ar de airbag que usa o tecido-base da presente invenção, ou na dobra da bolsa de ar de airbag a ser alojada, a resistência à flexão é preferencialmente 5 N ou mais, adicionalmente de preferência 7 N ou mais, e adicionalmente de preferência 9 N ou mais. Adicionalmente, a rigidez à flexão é preferencialmente 25 N ou menos, adicionalmente de preferência 21 N ou menos, e adicionalmente de preferência 19 N ou menos.

[0086] Do ponto de vista de características mecânicas, a resistibilidade à tração do tecido-base é preferencialmente 2.500 N/5 cm ou mais, e adicionalmente de preferência 3.000 N/5 cm ou mais tanto na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama. Adicionalmente, quando um valor superior é definido, a resistibilidade à tração é 5.000 N/5 cm ou menos, e adicionalmente de preferência 4.000 N/cm ou menos tanto na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama.

[0087] A fim de adaptar para mitigar concentração de pressão devido a uma ação de bolsa de ar na implantação do airbag, o alongamento do tecido-base é preferencialmente 25% ou mais, e adicionalmente de preferência 30% ou mais tanto na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama. Adicionalmente, quando um valor

superior é definido, o alongamento é 50% ou menos, e adicionalmente de preferência 45% ou menos.

[0088] A resistibilidade à ruptura do tecido-base é preferencialmente 100 N ou mais, e preferencialmente 120 N ou mais tanto na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama a fim de impedir a ocorrência de uma porção permeável ao ar devido à ruptura a partir de uma porção costurada da bolsa de ar na implantação do airbag. Adicionalmente, quando um valor superior é definido, a resistibilidade à ruptura é 400 N ou menos, e adicionalmente de preferência 300 N ou menos.

[0089] A fim de reduzir adicionalmente o deslizamento de costura da porção costurada da bolsa de ar, a resistência Edgecomb é 200 N ou mais, e adicionalmente de preferência 230 N ou mais tanto na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama. Quando um valor superior é definido, a resistência Edgecomb é 900 N ou menos, e 800 N ou menos.

[0090] Em seguida, um exemplo de um método para fabricar um tecido-base para airbag da presente invenção será descrito.

[0091] Um tecido cinza é obtido realizando-se uma etapa de preparação de fio de urdidura e uma etapa de tecer sucessivamente. Uma largura do tecido cinza é geralmente 1 a 3 m, e o tecido cinza frequentemente tem uma largura de cerca de 2 m. Uma máquina de processamento que inclui pelo menos uma máquina de desenrolar, uma máquina de decruar de saboeiro aberto, um secador, um râmola de pino e uma máquina de enrolar é preparada. O tecido cinza obtido é processado sucessivamente em uma etapa de desenrolar a partir de uma máquina de desenrolar, uma etapa de decruar o tecido cinza resultante por uma máquina de decruar de saboeiro aberto, uma etapa de secar o tecido cinza resultante em um secador, e uma etapa de realizar ajuste de aquecimento do tecido cinza resultante em um râmola de

pino, e o tecido cinza resultante é enrolado com uma máquina de enrolar. Em regiões entre a máquina de desenrolar da máquina de processamento e uma saída do rêmola de pino e entre uma saída do rêmola de pino e a máquina de enrolar, a máquina de processamento é adaptada para exercer uma força de tração dentro de uma faixa de 98 a 490 N (10 a 50 kgf)/m por largura do tecido cinza seco pelo secador na direção de fio de urdidura do tecido cinza. Por exemplo, no rêmola de pino, para o tecido cinza esfregado pela máquina de decruar e seco pelo secador, esticamento é realizado de modo a ser 98 a 100,5% em relação a uma largura do tecido cinza, e ajuste de aquecimento é realizado a uma temperatura de 120 a 180 °C. O tecido cinza é enrolado com uma máquina de enrolar. Assim, na máquina de processamento, é necessário colocar o tecido cinza em contato com pelo menos 70 rolos por uma superfície do tecido cinza para processar o tecido cinza.

[0092] Particularmente, visto que os fios de trama são inseridos na etapa de tecer sem passar pela etapa de preparação de fio de urdidura, é necessário reduzir o FR na etapa de processamento. O número preferencial de rolos para obter FR menor é 85 ou mais, e mais preferencialmente 95 ou mais por uma superfície do tecido cinza.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[0093] A fim de tornar paralelos os fios de urdidura usados para a etapa de tecer e enrolar os fios, uma etapa de preparação de fio de urdidura é realizada antes da etapa de tecer. A etapa de preparação de fio de urdidura inclui um método de enrolar um cilindro de pano trançado de uma vez só, tal como uma urdideira de extremidade única e uma urdideira seccional, e um método de enrolar o cilindro de pano trançado em dois estágios por uma máquina de urdimento depois da urdideira de enrolamento irregular. Quaisquer desses métodos podem ser implantados contanto que o tecido-base especificado pela presente invenção seja alcançado; contudo, o método de enrolar o cilindro de



pano trançado em dois estágios é preferencial do ponto de vista das propriedades de tecelagem e redução de uma espessura. Como os fios de urdidura carregados na etapa de preparação de fio de urdidura, visto que o custo pode ser reduzido, é preferível que os fios multifilamento que tem o material, a finura total e a finura de fibra única sejam preferencialmente carregados em uma estrutura da urdideira de enrolamento irregular sem dimensionamento e sem torção.

[0094] Depois disso, a fim de dotar os fios de urdidura de certo estiramento, é preferível que os fios de urdidura sejam paralelos e enrolados por uma força de tração de urdidura dentro de uma faixa de 0,05 a 0,13 gf (0,05 a 0,13 cN)/dtex, e um cilindro de enrolamento irregular seja preparado. Desse modo, uma cera ou uma solução de óleo adicional pode ser fornecida para os fios de urdidura a fim de aprimorar ligação aerada ou propriedades de passar etapas. Depois disso, depois de o cilindro de enrolamento irregular ser carregado em uma máquina de urdimento, a fim de dotar os fios de urdidura de certo estiramento, é preferível que os fios de urdidura sejam paralelos e enrolados por uma força de tração de urdimento dentro de uma faixa de 0,08 a 0,20 gf (0,08 a 0,20 cN)/dtex, e um cilindro de pano trançado seja preparado.

[0095] Por outro lado, quando um agente de dimensionamento é fornecido na etapa de preparação de fio de urdidura, as propriedades de tecelagem são aprimoradas; contudo, o agente de dimensionamento é comumente removido na etapa de decruar. Contudo, quando uma máquina de decruar para desencolagem diferente da máquina de decruar de saboeiro aberto é selecionada ou uma temperatura de decruagem é aumentada, o FR é reduzido. Na realização de desencolagem usando a máquina de decruar de saboeiro aberto, é desejável considerar a seleção de condições em que o FR é aumentado tal como seleção de um agente de decruagem de eliminação de um agente de dimensionamento com eficiência e seleção de um agente de dimensio-

namento que seja facilmente removível. A fim de evitar tal consideração, é preferível que o agente de dimensionamento não seja fornecido.

#### ETAPA DE TECER

[0096] Na etapa de tecer, um tecido cinza é trançado usando o cilindro de pano trançado preparado acima como fios de urdidura.

[0097] Como o tear, quaisquer teares podem ser usados, tais como um tear a jato d'água, um tear do tear de pinças (rapier) e um tear a jato de ar; contudo, é preferível usar o tear a jato d'água em que tecelagem de alta velocidade é relativamente fácil. Como fios de trama carregados no tear, fios multifilamento sem torção, como os fios de urdidura, são preferencialmente usados sem dimensionamento em que propriedades mecânicas do tecido-base são as mesmas na direção de fio de urdidura e na direção de fios de trama.

[0098] A fim de dispor fibras únicas em um agrupamento de fio dos fios de urdidura e ter propriedades de tecelagem estáveis, a força de tração de fio de urdidura é preferencialmente ajustada dentro de uma faixa de 0,15 a 0,49 cN (0,15 a 0,50 gf)/dtex, e mais preferencialmente ajustada dentro de uma faixa de 0,20 a 0,39 cN (0,20 a 0,40 gf)/dtex. Nesse momento, quando uma força de tração de tecelagem é igualada ou aumentada em relação à força de tração fornecida no urdimento, as propriedades de tecelagem são aprimoradas.

[0099] Como um aspecto preferencial para obter um tecido-base para airbag que tenha as mesmas propriedades mecânicas tanto na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama, é preferível ajustar uma densidade diferencial entre o fio de urdidura e o fio de trama para uma faixa dentro de  $\pm 2,0$  fios/2,54 cm, e mais preferencialmente uma faixa dentro de  $\pm 1,0$  fio/2,54 cm.

[00100] Como templo do tear, tanto um templo de anel que segura uma orela do tecido ou um templo de barra que segura uma área toda do tecido pode ser usado. Contudo, do ponto de vista da tecelagem

de um tecido cinza de alta densidade, é preferível usar o templo de barra a fim de permitir mais inserção estável de fios de trama.

#### ETAPA DE ESFREGAR

[00101] Um tecido cinza obtido ao passar pela etapa de preparação de fio de urdidura e a etapa de tecer sucessivamente é preferencialmente esfregado ao mesmo tempo que realiza o controle de modo a exercer uma força de tração dentro de uma faixa de 98 a 490 N (10 a 50 kgf )/m por largura do tecido cinza na direção de fio de urdidura que usa uma máquina de decruar de saboeiro aberto. Exemplos da máquina de decruar incluem os seguintes. Um tipo, tal como SOFUSA e decruagem de descolagem, que transfere o tecido cinza através de poucos rolos ao mesmo tempo que reduz a força de tração na direção de fio de urdidura exercida no tecido cinza na etapa de decruar tanto quanto possível, e aprimora o efeito de limpeza de um agente de dimensionamento ao mesmo tempo que causa retraimento. Um tipo, tipificado por um tipo de saboeiro aberto, que pode suprimir o retraimento na direção de fio de trama do tecido cinza transferindo-se o tecido cinza através de muitos rolos ao mesmo tempo que controla uma força de tração na direção de fio de urdidura do tecido cinza na etapa de decruar. Como outros tipos, há um tipo, tal como um tanque de retraimento do tipo imersão, em que custo de instalações é baixo, e uma força de tração na direção de fio de urdidura do tecido cinza pode ser livremente ajustada, mas retraimento na direção de fio de trama do tecido cinza é dificilmente controlado visto que o número de rolos ou banhos é pequeno.

[00102] A fim de alcançar o tecido-base da presente invenção, é preferível usar uma máquina de decruar de saboeiro aberto para suprimir o retraimento na direção de fio de trama do tecido cinza ao mesmo tempo que se controla uma força de tração na direção de fio de urdidura do tecido cinza. É preferível que a força de tração na dire-

ção de fio de urdidura seja 147 a 392 N (15 a 40 kgf)/m como uma força de tração por largura do tecido cinza visto que WR e FR podem ser mais aumentados. Na máquina de decruar, dispor os rolos de modo a trazer pelo menos 10 rolos em contato com um lado do tecido cinza é preferível visto que WR e FR podem ser aumentados ao mesmo tempo que se suprime retraimento do tecido cinza causado durante a secagem.

[00103] A fim de produzir o tecido-base continuamente sem realizar enrolamento, é preferível dispor um acumulador de pano processado entre a máquina de desenrolar e a máquina de decruar e entre o râmol de pino e a máquina de enrolar. É preferível dispor um acumulador com capacidade para exercer uma força de tração constante dentro de uma faixa de 98 a 490 N (10 a 50 kgf)/m e processar o tecido cinza na força de tração mencionada acima visto que WR e FR podem ser mais aumentados. Particularmente, é preferível que a força de tração seja 147 a 392 N (15 a 40 kgf)/m.

[00104] As temperaturas de uma solução química na máquina de decruar e de água em tanques de lavagem de água são preferencialmente ajustadas para 70 °C ou menos de modo a não causar de maneira forte pressão de retraimento dos fios multifilamento. A temperatura é preferencialmente 65 °C ou menos.

[00105] Uma temperatura mais baixa é preferencialmente 40 °C ou mais em que um agente de decruagem é ativado, e agente oleoso ou cera que adere ao fio trançado pode ser eficientemente removido.

#### ETAPA DE SECAR

[00106] O tecido cinza que passou pela etapa de decruar é, sem ser enrolado de uma vez só, controlado subsequentemente de modo que uma força de tração dentro de uma faixa de 98 a 490 N (10 a 50 kgf)/m por largura do tecido cinza na direção de fio de urdidura seja exercida e é seco ao mesmo tempo que exerce a força de tração. A

força de tração é preferencialmente 147 a 392 N (15 a 40 kgf)/m em que WR e FR podem ser mais aumentados.

[00107] Como o secador, quaisquer secadores tais como um secador de combustão a quente, um secador de tambor de sucção e um secador sem toque podem ser usados contanto que o tecido-base especificado pela presente invenção seja alcançado; contudo, é mais preferencial usar o secador a combustão a quente que facilmente mantém uma força de tração em funcionamento do tecido cinza constante.

[00108] Também no secador, a fim de aumentar WR e FR, é preferível secar o tecido cinza com a força de tração exercida no tecido cinza ao mesmo tempo que se realiza controle de modo a exercer uma força de tração dentro de uma faixa de 98 a 490 N (10 a 50 kgf)/m por largura do tecido cinza na direção de fio de urdidura. No secador, dispor os rolos de modo a trazer pelo menos 5 rolos em contato com um lado do tecido cinza é preferencial visto que WR e FR podem ser aumentados ao mesmo tempo que se suprime retraimento do tecido cinza causado durante secagem.

[00109] Uma temperatura ajustada do secador é 80 °C ou mais e adicionalmente de preferência 100 °C ou mais, e 160 °C ou menos e adicionalmente de preferência 140 °C ou menos a fim de evitar causar pressão de retraimento de modo forte do fio multifilamento e secar o tecido cinza molhado adequadamente.

#### ETAPA DE AJUSTAR O CALOR

[00110] O tecido cinza que passou pela etapa de secar não precisa ser enrolado nem uma vez, e é submetido ao ajuste de aquecimento a uma temperatura em uma faixa de 120 a 180 °C em um estado em que uma largura de râmola é ajustada de modo a alcançar uma largura de tecido dentro de uma faixa de 98 a 100,5% em relação a uma largura do tecido cinza seco em um râmola de pino, e consequentemente o

tecido cinza que tem uma largura de tecido dentro da faixa de 98 a 100,5% em relação a uma largura do tecido cinza seco é formado.

[00111] A razão pela qual a largura de tecido é selecionada é que ao realizar ajuste de aquecimento do tecido cinza seco no râmola de pino, WR e FR podem ser aumentados ao mesmo tempo que suprime retraimento do tecido cinza causado durante ajuste de aquecimento.

[00112] Adicionalmente, quando a taxa de esticamento é ajustada de modo a obter uma largura mais ampla do que na faixa acima em relação a uma largura do tecido cinza depois da secagem, uma carga é exercida em um pino, e há uma possibilidade de que o pino seja quebrado ou flexionado. Adicionalmente, quando a taxa de esticamento é ajustada de modo a obter uma largura mais estreita do que na faixa acima em relação a uma largura do tecido cinza depois da secagem, e WR e FR são diminuídas visto que o tecido cinza é retraído dependendo do retraimento do tecido cinza que ocorre durante ajuste de aquecimento. Quando o esticamento é preferencialmente realizado dentro da faixa de 99 a 100% em relação a uma largura do tecido cinza depois da secagem para implantar ajuste de aquecimento, isso pode alcançar produtividade e propriedade de peso baixo/propriedades de finura simultaneamente.

[00113] Uma temperatura de ajuste de aquecimento é preferencialmente ajustada para uma temperatura em uma faixa de 120 a 180 °C. Quando a temperatura de ajuste de aquecimento está excessivamente alta, há uma possibilidade de que propriedades mecânicas do tecido-base sejam deterioradas, e quando a temperatura de ajuste de aquecimento está excessivamente, pode haver casos em que dimensões do tecido-base depois do processamento não sejam estabilizadas. A fim de estabilizar as dimensões do tecido-base depois do processamento, a temperatura de ajuste de aquecimento é 140 °C ou mais, e adicionalmente de preferência 160 °C ou mais.

[00114] A fim de alcançar estabilidade dimensional adequada, um tempo de ajuste de aquecimento é de 15 segundos ou mais e adicionalmente de preferência 30 segundos ou mais, e 120 segundos ou menos e adicionalmente de preferência 90 segundos ou menos.

### ROLO

[00115] Conforme descrito acima, o tecido cinza depois da tecelagem passa pela etapa de decruar, pela etapa de secar e pela etapa de ajuste de aquecimento antes da etapa de enrolar. O tecido cinza é transferido através de rolos nessas etapas, e o mesmo é preferencialmente colocado em contato com 70 ou mais rolos por uma superfície do tecido cinza a fim de aumentar WR e FR. De acordo com esse aspecto preferido, pelo menos 140 rolos são colocados em contato com o tecido cinza em ambas as suas superfícies.

[00116] Esses rolos são preferencialmente dispostos em uma região em que a força de tração exercida na direção de fio de urdidura do tecido cinza é ajustada dentro de uma faixa de 98 a 490 N (10 a 50 kgf)/m.

[00117] Aqui, o rolo se refere a todos os rolos cilíndricos tais como um rolo livre, um rolo fixo, uma barra, um rolo de direcionamento e um rolo expensor que são dispostos na máquina de processamento e colocados em contato com uma largura total ou uma parte do tecido cinza, e um material pode ser um metal ou uma resina, ou pode ser enrolado com fitas. Quando o rolo é um rolo que gira tal como um rolo livre ou um rolo de direcionamento, o mesmo é preferível visto que a força de tração exercida na direção de fio de urdidura do tecido cinza pode se tornar constante.

[00118] Uma pressão linear no tecido cinza exercida pelo rolo é preferencialmente 10 N/mm ou menos.

[00119] Colocando, desse modo, o tecido cinza em contato com 70 ou mais rolos por uma superfície, fibras únicas que constituem o fio de

urdidura e o fio de trama no tecido-base se tornam empacotadas de modo compacto em uma direção de um plano horizontal do tecido-base. Como resultado, FR e WR são aperfeiçoadas, e um airbag que é leve e compacto pode ser formado. O número de rolos é preferencialmente 85 ou mais, e adicionalmente de preferência 95 ou mais. Um limite superior não está particularmente presente contanto que o tecido-base especificado pela presente invenção seja obtido; contudo, o número de rolos é preferencialmente 120 ou menos do ponto de vista da supressão de um custo de investimento de uma máquina de processamento.

### TENSÃO

[00120] Na etapa de processamento para obter o tecido-base para airbag da presente invenção, colocando-se o tecido cinza na mesma tensão do desenrolar ao enrolar excluindo o interior do râmola de pino que não pode controlar substancialmente uma força de tração, fibras únicas na urdidura e no fio de trama são dispostas, WR e FR podem ser aumentados, e como resultado disso, torna-se possível obter um tecido-base para airbag que é leve e fino e, portanto, preferível. No mencionado acima, como a mesma tensão, uma tensão mantida em uma faixa de 98 a 490 N (10 a 50 kgf)/m é preferencial, e uma tensão mantida em uma faixa de 147 a 392 N (15 e 40 kgf)/m é desejada.

### ACÚMULO DE PANO PROCESSADO

[00121] A fim de carregar continuamente uma pluralidade de rolos de tecido cinza no processamento e processamento continuado ao mesmo tempo que agrupando um tecido cinza processado em comprimentos regulares, um acumulador pode ser disposto depois de desenrolar o tecido cinza, e/ou antes de enrolar para acumular o pano processado. Também nesse caso, a fim de aumentar a WR e FR, é preferível percorrer o tecido cinza com certa força de tração exercida no tecido cinza. Em ambos os acumuladores em um lado de desenro-



lar e um lado de enrolar, pelo menos 10 rolos são preferencialmente dispostos de modo a serem colocados em contato com um lado do tecido cinza.

[00122] Adicionalmente, é preferível incluir um aparelho para percorrer o tecido cinza com uma força de tração constante exercida no tecido cinza entre o acumulador e a máquina de decruar, entre a máquina de decruar e o secador, entre o secador e o râmola de pino e entre o râmola de pino e o acumulador. Por exemplo, quando há um compensador de ar, um guia giratório ou similares, o mesmo é preferível visto que a força de tração pode ser facilmente controlada através de um rolo.

[00123] Na presente invenção, em relação à transferência por um rolo realizada nessas etapas, é desejado colocar uma superfície do tecido cinza em contato com 70 ou mais rolos.

[00124] O tecido-base para airbag da presente invenção pode alcançar tal compatibilidade entre características que propriedades de peso baixo e propriedades finas são percebidas ao mesmo tempo que retêm propriedades mecânicas e baixa permeabilidade de ar exigidas de um tecido-base para airbag, que tem sido considerado difícil. Portanto, o tecido-base pode aprimorar compacidade através da qual um espaço interior pode ser ampliado ao mesmo tempo que tem uma função de proteção ao passageiro exigida quando o tecido-base é formado em um airbag sem revestir o tecido-base, e propriedades de peso baixo o que aprimora a economia de combustível. Naturalmente, o tecido-base para airbag da presente invenção pode ser revestido para ser usado como um airbag.

[00125] O tecido-base para airbag da presente invenção pode ser usado adequadamente para qualquer airbag tal como um airbag para um assento de motorista, um airbag para um assento de passageiro, um airbag para um assento traseiro, um airbag para colisão lateral e

um airbag para um pedestre.

### EXEMPLOS

[00126] Doravante no presente documento, a presente invenção será descrita em detalhes por meio de Exemplos.

### MÉTODO DE MEDIÇÃO

[00127] As definições e os métodos de medição de características na presente invenção são os seguintes.

#### (1) FINURA TOTAL:

[00128] A finura com base em peso corrigido foi medida em um peso predeterminado de 0,045 cN/dtex por um método JIS L 1013: 2010 8.3.1 A e o valor de medida foi tomado como finura total.

#### (2) TAXA DE CRIMPAGEM

[00129] De acordo com o método JIS L 1096: 2010 8.7 B, um peso inicial foi ajustado por uma fórmula de cálculo representada pelas seguintes fórmula (6), e taxas de crimpagem na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama foram calculadas.

$$Cw = (L - 200)/200 \times 100 \text{ (fórmula (6))}$$

[00130] em que, Cw: taxa de crimpagem (%)

[00131] L: Comprimento em disposição reta (mm)

#### (3) FINURA TOTAL DE FIOS DE DECOMPOSIÇÃO

[00132] De acordo com o método JIS L 1096: 2010 8.9.1.1 B, os fios de decomposição tanto na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama foram coletados a partir de uma amostra de quadrado (25 cm × 25 cm) recortada do tecido-base, e finura total (dtex) de fios de decomposição tanto na direção de fio de urdidura quanto na direção de fio de trama foi calculada usando a taxa de crimpagem calculada pelo método descrito em (2) acima.

#### (4) FINURA DE FIBRA ÚNICA:

[00133] A finura de fibra única é calculada dividindo-se a finura total pelo número de fibras únicas.

[00134] **(5) Finura de Fibra Única de Fios de Decomposição:** A finura de fibra única dos fios de decomposição é calculada dividindo-se a finura total dos fios de decomposição pelo número de fibras únicas.

**(6) FORÇA/ALONGAMENTO**

[00135] A resistibilidade e alongamento foram medidos em uma condição de alongamento em uma velocidade constante mostrada no teste JIS L 1013: 2010 8,5.1 padrão. Com o uso de "TENSILON" (marca registrada, doravante a mesma) UCT-100 fabricado por ORIENTEC CORPORATION, a amostra foi prendida em um comprimento de espécime entre garras de 25 cm e medida a uma velocidade de tração de 30 cm/min. Adicionalmente, o alongamento foi determinado a partir de alongamento de um ponto que mostra resistibilidade máxima em uma curva de esforço de pressão.

**(7) RESISTIBILIDADE DE FIO DE DECOMPOSIÇÃO**

[00136] A resistibilidade foi medida com a aplicação de torção de 20 vezes/25 cm de acordo com uma condição de alongamento em uma velocidade constante mostrada em JIS L 1013: 2010 8,5.1 padrão. Como um instrumento de medição, "TENSILON" UCT-100 fabricado por ORIENTEC CORPORATION foi usado, e a medição foi realizada em uma velocidade de tração de 30 cm/min e a um comprimento de espécime entre garras de 25 cm. A resistibilidade resultante (cN) dos fios de decomposição foi dividida pela finura total dos fios de decomposição para determinar resistibilidade (cN/dtex) do fio de decomposição.

**(8) DENSIDADE DE TECELAGEM DE FIO DE URDIDURA E FIO DE TRAMA**

[00137] A densidade de tecelagem foi medida de acordo com método JIS L 1096: 2010 8.6.1 A.

[00138] A amostra foi colocada em um apoio plano, rugas não naturais e forças de tração foram removidas, e o número de fios de urdidura

ra e o número de fios de trama por 2,54 cm foram contados sem emaranhar os fios de urdidura e os fios de trama em cada um de 5 pontos diferentes da amostra que usa FX 3250 fabricado por TEXTTEST AG., e um valor médio de cada ponto foi calculado.

#### (9) DEFORMAÇÃO EM CORTE TRANSVERSAL

[00139] As amostras quadradas que têm um tamanho de 3 cm × 3 cm foram cortadas ao longo do fio de urdidura e dos fios de trama de 5 pontos diferentes no tecido. A fim de fixar uma estrutura do tecido, uma película de proteção de 50 g/cm<sup>2</sup> ou menos foi cortada em um quadrado que tem um tamanho de 5 cm × 5 cm por duas folhas, e um adesivo de marcenaria comercialmente disponível foi aplicado a duas folhas de películas de modo a ter 0,5 mm ou menos em espessura. A amostra foi colocada gentilmente na superfície com adesivo aplicado de uma folha das películas, e adicionalmente a outra folha da película de proteção fornecida com um adesivo foi colocada na amostra com a superfície da superfície com adesivo aplicado voltada para baixo. A amostra foi deixada em temperatura ambiente por 24 horas sem aplicar uma carga. Em seguida, a película de proteção foi descascada. Com o uso da lâmina "FEATHER" (marca registrada) S lâmina de borda única FAS-10 fabricada por FEATHER Safety Razor Co., Ltd. como uma lâmina de corte, uma porção de ápice de fios trançados dos fios de urdidura e dos fios de trama foi cortada. O corte transversal foi fotografado com o uso de um microscópio de elétron de varredura S-3400N (nome de marca) fabricado por HITACHI, LTD. Ao fotografar os fios de urdidura e os fios de trama que existem em um lado da superfície, em que a lâmina de corte foi inserida, de duas superfícies do tecido, a disposição das fibras únicas em um corte transversal do tecido, que foi uma amostra, pode ser observada mais de perto do que ao fotografar os fios de urdidura e os fios de trama que existem em um lado da superfície, em que a lâmina de corte foi inserida. A razão para isso

é que em um lado da superfície do qual a lâmina é cortada, as fibras agrupadas se soltam ou se separam pelo corte da lâmina. Consequentemente, como um objeto de observação de um agrupamento de filamentos, os fios de urdidura e os fios de trama que existem em um lado da superfície em que a lâmina de corte foi inserida foram implantados.

[00140] Um eixo geométrico maior e um eixo geométrico menor de cada um dos cortes transversais do fio de urdidura e do fio de trama ao longo de um plano de uma inserção de lâmina de corte (por exemplo, na Figura 1, comprimentos de segmentos de linha de um símbolo 1 e um símbolo 2) foram medidos para determinar a deformação em corte transversal de fio de urdidura (WR) e a deformação em corte transversal do fio de trama (WF) representada por uma fórmula (7) e uma fórmula (8). Nessa medição, um eixo geométrico maior/um eixo geométrico menor de cada um dos cortes transversais de fio de urdidura e dos cortes transversais de fio de trama de 5 pontos selecionados aleatoriamente foram determinados, e uma média de 5 pontos foram tomados como WR e FR. Adicionalmente, a lâmina de corte foi substituída por uma nova depois de cada corte.

[00141] Deformação em corte transversal de fio de urdidura (WR) = (Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de urdidura)/(Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de urdidura) (fórmula (7))

[00142] Deformação em corte transversal do fio de trama (WF) = (Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de urdidura)/(Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de urdidura) (fórmula (8))

#### (10) PESO POR UNIDADE DE ÁREA

[00143] De acordo com o método JIS L 1096: 2010 8.3.2 A, amostras que têm um tamanho de 25 cm × 25 cm de 3 pontos diferentes na amostra foram preparadas, e massas das amostras foram medidas com o uso de uma balança eletrônico para calcular uma massa por metro quadrado, e um valor médio foi definido como um peso por uni-

dade de área.

#### (11) ESPESSURA

[00144] De acordo com o método JIS L 1096: 2010 8.4 A, espessuras de 5 pontos diferentes na amostra foram medidas depois de esperar por 10 segundos para ajustar a espessura sob uma pressão de 1,0 kPa com o uso de um instrumento de medição de espessura com uma sonda circular de 1,05 cm em diâmetro para calcular um valor médio.

#### (12) RESISTIBILIDADE À TRAÇÃO/ALONGAMENTO

[00145] De acordo com o método JIS L 1096: 2010 8.14 A (método de tira), peças de amostra com 6 cm de amplitude  $\times$  35 cm de extensão de 3 pontos diferentes na amostra foram preparadas, e ajustadas de modo a terem 5 cm em largura removendo-se os fios de ambos os lados da largura. Com o uso de "Instron" (marca registrada, doravante o mesmo) 5965 fabricado por Instron Corp., a amostra preparada foi testada e uma taxa de tensão de 20 cm/min em uma distância de crimpagem de 20 cm até que a amostra se rompeu para determinar pressão na ruptura, e um valor médio da pressão foi tomado como resistibilidade à tração (N/5 cm). Adicionalmente, o alongamento foi determinado a partir de alongamento de um ponto que mostra resistibilidade máxima em uma curva de esforço de pressão.

#### (13) RESISTIBILIDADE À RUPTURA

[00146] De acordo com o método JIS L 1096: 2010 8.17 A (método de língua única), peças de teste que têm um tamanho de 15 cm  $\times$  20 cm de 3 pontos diferentes na amostra foram preparadas, um corte 10 cm foi feito no centro (7,5 cm) de um lado curto da peça de teste em uma direção ortogonal para o lado curto, seções de corte (porções de 7,5 cm  $\times$  10 cm) foram fixadas em uma direção ortogonal a fixadores em uma direção vertical com o uso de fixadores de 15 cm ou mais em largura para "Instron" 5965 fabricado por Instron Corp., e um teste de ruptura de cada uma das peças de teste foi realizado a uma taxa de

tensão de 10 cm/min até que a peça de teste foi rasgada em 9 cm. Uma zona de um primeiro ponto máximo da curva de esforço de pressão resultante para um ponto final de teste foi dividida em 4 partes, e uma média de pontos máximos de 3 partes (segunda quarta parte até quarta da quarta parte) excluindo a primeira parte (primeira quarta parte) foi determinada, e a média foi definida como resistibilidade à ruptura (N). Adicionalmente, em relação ao ponto máximo, um ponto que muda em 10% ou mais a partir de uma porção côncava imediatamente anterior em relação a uma pressão média das 3 partes foi definido como o ponto máximo e lido.

#### (14) RESISTÊNCIA EDGEComb

[00147] De acordo com ASTM D 6479-02, uma peça de teste foi tomada a partir de 5 pontos diferentes na amostra, um teste foi realizado com o uso de "Instron" 5965 fabricado por Instron Corp., e um valor médio foi tomado como resistência Edgecomb (N).

#### (15) RIGIDEZ À FLEXÃO

[00148] A rigidez à flexão foi medida de acordo com um método de flexão circular de ASTM D 4032-94.

#### (16) PERMEABILIDADE AO AR ESTÁTICO

[00149] De acordo com um método A de permeabilidade de ar (método de forma frágil) prescrito por JIS L 1096: 2010 8.26.1, quantidades de ar por área de medição de 100 cm<sup>2</sup> que permeiam peças de teste (l/dm<sup>2</sup>/min) de 6 pontos diferentes na amostra em uma pressão diferencial de 500 Pa foram diferenciadas, e um valor médio foi calculado e tomado como permeabilidade de ar estático (ldm<sup>2</sup>/min).

#### (17) PERMEABILIDADE DE AR ESTÁTICO DEPOIS DE TESTE DE ABRASÃO

[00150] Uma amostra quadrada de 120 mm ao longo da direção de fio de urdidura e 120 mm ao longo da direção de fio de trama foi cortada de cada um dos 6 pontos diferentes na amostra. Cada amostra foi

dobrada duas vezes ao longo do fio de trama (de modo que o fio de urdidura fosse dobrado) para obter uma amostra de 120 mm × 30 mm. De acordo com JIS K 6404-6:1999, um teste de abrasão dessa amostra foi realizado 50 vezes de tal modo que com o uso de um testador de abrasão tipo SCOTT, ambas as extremidades do fio de trama fossem presas e amassadas em condições de uma distância de fixação de 30 mm, um peso de 9,8 N, uma distância de deslocamento de fixador de 50 mm e uma velocidade de abrasão de 120 vezes/min. As amostras resultantes depois do teste de abrasão foram medidas pelo mesmo método de teste como no parágrafo mencionado acima (12) de acordo com um método A de permeabilidade de ar (método de forma frágil) prescrito por JIS L 1096: 2010 8.26.1, e um valor médio foi calculado e tomado como permeabilidade de ar estático depois de teste de abrasão (l/dm<sup>2</sup>/min).

[00151] Um valor obtido dividindo-se a permeabilidade de ar estático depois do teste de abrasão mencionada acima pela permeabilidade de ar estático antes do teste de abrasão medida no (16) mencionado acima foi tomado como uma mudança em permeabilidade de ar estático depois de teste de abrasão.

#### (18) ÍNDICE DE CURVA DE PERMEABILIDADE DE AR DINÂMICO/PERMEABILIDADE DE AR DINÂMICO MÉDIA

[00152] De acordo com ASTM D 6476-02, com o uso de um testador de permeabilidade de ar FX 3350 AIRBAG-TESTER fabricado por TEXTTEST AG., um cabeçalho de teste de 400 cm<sup>3</sup> foi usado, uma pressão de ar comprimido (pressão de partida) preenchida no cabeçalho de teste foi ajustada de modo que a pressão máxima exercida no tecido fosse 100±5kPa, o ar comprimido preenchido no cabeçalho de teste foi liberado e soprado em uma amostra de pano, e pressão e permeabilidade de ar foram medidas ao longo do tempo. A medição foi realizada em 6 pontos diferentes na amostra. Em uma curva de per-



meabilidade de ar dinâmico/pressão obtida como um resultado de medição, uma taxa de fluxo média (mm/s) dentro de uma faixa desde um limite superior: 70 kPa até um limite inferior: 30 kPa depois de alcançar a pressão máxima foi determinada, e um valor médio foi tomado como permeabilidade de ar dinâmico (mm/s). Adicionalmente, também em relação ao Exponente que FX3350 automaticamente calcula, seu valor médio foi calculado e tomado como um índice de curva de permeabilidade de ar dinâmico.

### EXEMPLO 1

#### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00153] Foram usados como os fios de urdidura e os fios de trama, os multifilamentos de fibra sintética sem torção que são produzidos a parti de náilon 6.6, têm um formato em corte transversal de um círculo, finura de fibra única de 6,5 dtex, número de filamentos de 72, finura total de 470 dtex, resistibilidade à tração de 8,5 cN/dtex, alongamento de 23,5%, e retraimento em água fervente de 6,0%.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00154] Com o uso de uma urdideira de enrolamento irregular, os fios de urdidura foram enrolados com uma força de tração de 0,1 cN (0,1 gf)/dtex por unidade de finura do fio de urdidura que é aplicado para preparar um cilindro de enrolamento irregular. Depois disso, com o uso de uma máquina de urdimento, o cilindro de enrolamento irregular foi colocado paralelo com uma força de tração de 0,15 cN (0,15 gf)/dtex por unidade de finura do fio de urdidura sendo aplicada para preparar um cilindro de pano trançado.

#### ETAPA DE TECER

[00155] O cilindro de pano trançado preparado foi carregado em um tear a jato d'água (WJL), e um tecido cinza em que uma densidade de fio de urdidura foi 54,5 fios/2,54 cm, uma densidade de fio de trama foi 55 fios/2,54 cm e uma largura foi 2,0 mm foi trançado com o uso dos

fios de trama mencionados acima.

[00156] Um templo de barra foi disposto entre uma parte de batimento e um rolo de atrito, e uma força de tração de 0,41 cN (0,42 gf)/dtex por unidade de finura do fio de urdidura foi exercida no tecido cinza, e o número de revoluções de um tear foi ajustado para 600 rpm.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00157] O tecido cinza foi ajustado em uma máquina de desenrolar. O tecido cinza foi desenrolado e levado a passar por um acumulador que tem 10 rolos que giram e 5 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza. Além disso, o tecido cinza foi levado a passar através de uma máquina de decruar de saboeiro aberto que tem 25 rolos que giram e 7 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza a ser esfregado. Em relação às condições de decruagem, uma temperatura de água de um tanque de decruagem foi ajustada para 65 °C e uma temperatura de água de um tanque de lavagem de água quente foi ajustada para 40 °C. O tecido cinza esfregado foi subsequentemente submetido a um secador do tipo de ar quente que tem 10 rolos que giram e 2 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza em que uma temperatura de secagem foi 120 °C. Subsequentemente, o tecido cinza foi levado a passar por um secador de râmola de pino. Uma taxa de esticamento foi ajustada de modo a ser a mesma que uma largura do tecido cinza depois da secagem, e o tecido cinza foi submetido ao processamento de ajuste de aquecimento a 180 °C por 60 segundos em regulação dimensional de uma taxa de superalimentação de 0%. O tecido cinza foi adicionalmente levado a passar por um acumulador que tem 8 rolos que giram e 3 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza. O tecido cinza foi adicionalmente enrolado para obter um tecido-base para airbag.

[00158] Uma força de tração do tecido cinza foi ajustada de modo que uma força de tração de 294 N (30 kgf)/m fosse exercida na dire-

ção de fio de urdidura no tecido cinza em uma faixa do acumulador depois de desenrolar para dentro do secador, e no acumulador depois do ajuste de aquecimento, e o tecido cinza foi processado ao colocar o tecido cinza em contato com um total de 83 rolos que giram e 17 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza combinado com rolos dispostos entre o acumulador e a máquina de decruar ou similares.

[00159] O tecido-base para airbag resultante alcançou boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 1, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ter um tecido de alta densidade que usa fios que têm um corte transversal circular e, conseqüentemente, o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

## EXEMPLO 2

### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00160] Os fios de urdidura e os fios de trama do Exemplo 1 foram usados.

### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00161] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

### ETAPA DE TECER

[00162] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1.

### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00163] O tecido cinza foi processado da mesma maneira que no Exemplo 1 exceto por usar uma máquina de processamento composta de um acumulador que tem 10 rolos que giram por uma superfície do tecido cinza, uma máquina de decruar de saboeiro aberto que tem 18 rolos que giram e 2 rolos que não giram, um secador do tipo de ar quente que tem 8 rolos que giram e um acumulador que tem 8 rolos, e colocando o tecido cinza em contato com um total combinado de 70

rolos que giram e 4 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza com rolos dispostos entre o acumulador e a máquina de decruar ou similares.

[00164] O tecido-base para airbag resultante alcançou boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 1, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ter um tecido de alta densidade que usa fios que têm um corte transversal circular e, consequentemente, o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

### EXEMPLO 3

#### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00165] Foram usados como os fios de urdidura e os fios de trama, os multifilamentos de fibra sintética sem torção que são produzidos a parti de náilon 6.6, têm um formato em corte transversal de um círculo, finura de fibra única de 3,5 dtex, número de filamentos de 136, finura total de 470 dtex, resistibilidade à tração de 8,5 cN/dtex, alongamento de 23,5%, e retraimento em água fervente de 6,5%.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00166] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

#### ETAPA DE TECER

[00167] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1 exceto por mudar a densidade de fio de urdidura para 54,0 fios/2,54 cm.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00168] Um tecido-base para airbag foi obtido da mesma maneira de processamento que no Exemplo 1.

[00169] O tecido-base para airbag resultante alcançou boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 1, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ter um tecido de alta

densidade que usa fios que têm um corte transversal circular e, conseqüentemente, o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

#### EXEMPLO COMPARATIVO 1

##### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00170] Foram usados como os fios de urdidura e os fios de trama, os multifilamentos de fibra sintética sem torção que são produzidos a parti de náilon 6.6, têm um formato em corte transversal de um círculo, finura de fibra única de 3,5 dtex, número de filamentos de 136, finura total de 470 dtex, resistibilidade à tração de 8,5 cN/dtex, alongamento de 23,0%, e retraimento em água fervente de 7,2%.

##### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00171] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

##### ETAPA DE TECER

[00172] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1.

##### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00173] Com o uso de um râmola de pino secador não incluindo um acumulador, uma máquina de decruar e um secador tanto para depois de desenrolar quanto para antes de enrolar, uma taxa de esticamento foi ajustada de modo a ser a mesma que uma largura do tecido cinza, e o tecido cinza foi submetido a processamento de ajuste de aquecimento a 180 °C por 30 segundos em regulação dimensional de uma taxa de superalimentação de 0%. Adicionalmente, nessa máquina de processamento, um total de 15 rolos que giram e 3 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza foram dispostos a fim de conectar a máquina de desenrolar ao râmola de pino secador, e o râmola de pino secador à máquina de enrolar, e o tecido cinza foi enrolado sem controlar uma força de tração do tecido cinza para obter um teci-

do-base para airbag.

[00174] O tecido-base para airbag resultante alcançou boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 1, mas teve uma pequena deformação em corte transversal dos fios de trama visto que o número de rolos com que o tecido cinza foi colocado em contato na etapa de processamento foi pequeno, e conseqüentemente, o tecido-base para airbag foi de peso alto e espesso e teve alta permeabilidade de ar em comparação com Exemplo 3.

## EXEMPLO COMPARATIVO 2

### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00175] Foram usados como os fios de urdidura e os fios de trama, os multifilamentos de fibra sintética sem torção que são produzidos a parti de náilon 6.6, têm um formato em corte transversal de um círculo, finura de fibra única de 6,5 dtex, número de filamentos de 72, finura total de 470 dtex, resistibilidade à tração de 8,0 cN/dtex, alongamento de 21,0%, e retraimento em água fervente de 6,9%.

### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00176] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1 exceto por dotar os fios de urdidura de um agente de dimensionamento que usa uma máquina de urdimento para dimensionamento. Nas etapas de urdidura de enrolamento irregular, os fios de urdidura foram enrolados com uma força de tração de 0,1 cN (0,1 gf)/dtex por unidade de finura do fio de urdidura sendo aplicado, e no urdimento para dimensionamento, os fios de urdidura foram enrolados com uma força de tração de 0,13 cN (0,13 gf)/dtex por unidade de finura do fio de urdidura sendo aplicado.

### ETAPA DE TECER

[00177] O cilindro de pano trançado preparado foi carregado em um tear de tear de pinças, e um tecido cinza em que uma densidade de fio de urdidura foi 54 fios/2,54 cm, uma densidade de fio de trama foi 53

fios/2,54 cm e uma largura foi 2,0 mm, foi trançado com o uso dos fios de trama mencionados acima.

[00178] Um templo de barra foi disposto entre uma parte de batimento e um rolo de atrito, e uma força de tração de 0,31 cN (0,32 gf)/dtex por unidade de finura do fio de urdidura foi exercida no tecido cinza, e o número de revoluções de um tear foi ajustado para 450 rpm.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00179] O tecido cinza foi desenrolado, passou por um acumulador, e foi esfregado em um tanque pré-molhado de temperatura normal, um tanque de decruagem de descolagem de 80 °C, e um tanque de lavagem por água quente de 80 °C que usa uma máquina de decruar para descolagem. Subsequentemente, o tecido cinza foi seco a uma temperatura de secagem de 120 °C com o uso de um secador do tipo de ar quente, subsequentemente, uma taxa de esticamento foi ajustada de modo a ser a mesma que uma largura do tecido cinza depois de secar com o uso de um râmola de pino secador, e o tecido cinza foi submetido ao processamento de ajuste de aquecimento a 180 °C por 1 minuto em regulação dimensional de uma taxa de superalimentação de 0%. Além disso, o tecido cinza foi enrolado através de um acumulador para obter um tecido-base para airbag.

[00180] Uma força de tração do tecido cinza foi ajustada de modo que uma força de tração de 196 N (20 kgf)/m fosse exercida na direção de fio de urdidura no tecido cinza no acumulador depois de desenrolar, dentro do secador, e dentro do acumulador depois do ajuste de aquecimento, e o tecido cinza foi processado ao mesmo tempo colocando-se o tecido cinza em contato com 79 rolos que giram e 20 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza. Aqui, o tecido cinza em uma faixa de um tanque pré-molhado até um tanque de lavagem por água foi colocado em contato com 33 rolos que giram e 7 rolos que não giram por um lado do tecido cinza ao mesmo tempo exercendo-se

uma força de tração contínua de 49 N (5 kgf)/m por largura do tecido cinza no tecido cinza de modo a aumentar a permeação de líquido em um tecido a fim de remover o agente de dimensionamento.

[00181] O tecido-base para airbag resultante, conforme mostrado na Tabela 1, teve pequenas deformações em corte transversal tanto dos fios de urdidura quanto dos fios de trama provavelmente por causa de retraimento na etapa de processamento, e consequentemente o tecido-base para airbag foi de peso alto e espesso e teve alta permeabilidade de ar em comparação com Exemplos 1 e 2.

### EXEMPLO COMPARATIVO 3

#### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00182] Os fios de urdidura e os fios de trama do Exemplo 1 foram usados.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00183] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

#### ETAPA DE TECER

[00184] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00185] Um tecido-base para airbag foi obtido da mesma maneira de processamento que no Exemplo 2 exceto pelo ajuste da taxa de esticamento de modo a ser 96% em largura em relação a uma largura do tecido cinza depois da secagem.

[00186] O tecido-base para airbag resultante, conforme mostrado na Tabela 1, teve uma pequena deformação em corte transversal dos fios de trama provavelmente por causa de retraimento no râmola, e consequentemente o tecido-base para airbag foi de peso alto e espesso e teve alta permeabilidade de ar em comparação com Exemplos 1 e 2.



#### EXEMPLO COMPARATIVO 4

##### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00187] Os fios de urdidura e os fios de trama do Exemplo 1 foram usados.

##### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00188] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

##### ETAPA DE TECER

[00189] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1.

##### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00190] O tecido cinza foi processado da mesma maneira que no Exemplo 1 exceto por usar uma máquina de processamento composta por um acumulador que tem 10 rolos que giram por uma superfície do tecido cinza, uma máquina de decruar de saboeiro aberto que tem 8 rolos que giram e 2 rolos que não giram, um secador do tipo de ar quente que tem 8 rolos que giram e um acumulador que tem 7 rolos, e que tem um total combinado de 55 rolos que giram e 5 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza com rolos dispostos entre o acumulador e a máquina de decruar.

[00191] O tecido-base para airbag resultante, conforme mostrado na Tabela 2, teve uma pequena deformação em corte transversal dos fios de trama visto que a disposição de fibras únicas do fio de trama localizadas na superfície de tecido-base foi inadequada. Consequentemente, o tecido-base para airbag teve alta permeabilidade de ar em comparação com Exemplos 1 e 2.

#### EXEMPLO 4

##### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00192] Os fios de urdidura e os fios de trama do Exemplo 3 foram usados.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00193] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

#### ETAPA DE TECER

[00194] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1 exceto por mudar a densidade de fio de urdidura para 52,5 fios/2,54 cm e mudar a densidade de fio de trama para 53 fios/2,54 cm.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00195] Um tecido-base para airbag foi obtido da mesma maneira de processamento que no Exemplo 1 exceto por mudar a temperatura de râmola para 160 °C.

[00196] O tecido-base para airbag resultante alcançou as propriedades mecânicas exigidas, conforme mostrado na Tabela 2, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ser um tecido de alta densidade que usa fios que tem um corte transversal circular, e o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

#### EXEMPLO COMPARATIVO 5

##### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00197] Foram usados como os fios de urdidura e os fios de trama, os multifilamentos de fibra sintética sem torção que são produzidos a parti de náilon 6.6, têm um formato em corte transversal de um círculo, finura de fibra única de 3,3 dtex, número de filamentos de 144, finura total de 470 dtex, resistibilidade à tração de 8,5 cN/dtex, alongamento de 23,5%, e retraimento em água fervente de 7,9%.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00198] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

#### ETAPA DE TECER

[00199] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1 exceto por mudar a densidade de fio de urdidura para 50 fios/2,54 cm e mudar a densidade de fio de trama para 50 fios/2,54 cm.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00200] O tecido cinza foi imerso em água quente de 95 °C com o uso de um tanque de retraimento do tipo imersão não incluindo um acumulador em vez de uma máquina de decruar de saboeiro aberto para realizar retraimento, e depois o tecido cinza foi seco/finalizado a 130 °C por um secador de ar quente, e processado ao mesmo tempo colocando-se tecido cinza em contato com 15 rolos que giram por uma superfície para preparar um tecido-base para airbag.

[00201] A máquina de processamento foi ajustada de modo a exercer uma força de tração de 392 N (40 kgf)/m por largura no tecido cinza durante retraimento e no secador.

[00202] O tecido-base para airbag obtido usou fios multifilamento que têm a mesma finura total que a do tecido-base para airbag do Exemplo 4 e teve a mesma densidade de tecelagem depois de processamento que a do Exemplo 4; contudo, visto que retraimento foi realizado e o número de rolos através dos quais o tecido cinza foi levado a passar foi pequeno, conforme mostrado na Tabela 2, apesar de o tecido-base alcançar boas propriedades mecânicas e baixa permeabilidade de ar, a disposição das fibras únicas foi desordenada e a deformação em corte transversal na direção de fio de urdidura foi pequena apesar da finura de fibra única menor do que a do Exemplo 4. Além disso, o tecido-base para airbag foi de peso alto e espesso em comparação com o Exemplo 4 visto que a finura total dos fios de decomposição se tornou maior do que a finura total dos multifilamentos antes da tecelagem por processamento de retraimento.

#### EXEMPLO 5

#### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00203] Os fios de urdidura e os fios de trama do Exemplo 3 foram usados.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00204] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

#### ETAPA DE TECER

[00205] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1 exceto por mudar a densidade de fio de urdidura para 50 fios/2,54 cm e mudar a densidade de fio de trama para 50 fios/2,54 cm.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00206] Um tecido-base para airbag foi obtido da mesma maneira de processamento que no Exemplo 1 exceto por mudar a temperatura de râmola ajustada para 120 °C.

[00207] O tecido-base para airbag resultante foi composto de fios que têm um corte transversal circular ao mesmo tempo que reteve boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 2, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ser um tecido de alta densidade, e conseqüentemente o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

#### EXEMPLO COMPARATIVO 6

#### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00208] Os multifilamentos de fibra sintética sem torção que são feitos de náilon 6.6, têm uma planeza de corte transversal de fibra única de 3,3, finura de fibra única de 4,9 dtex, número de filamentos de 96, finura total de 470 dtex, resistibilidade à tração de 7,9 cN/dtex, alongamento de 24,5%, e retraimento em água fervente de 6,2% foram usados como os fios de urdidura e os fios de trama.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00209] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 4.

#### ETAPA DE TECER

[00210] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 4 exceto por mudar a força de tração por unidade de finura do fio de urdidura para 0,2 cN (0,2 gf)/dtex.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00211] Um tecido-base para airbag foi obtido da mesma maneira de processamento que no Exemplo 1.

[00212] O tecido-base para airbag resultante teve uma grande deformação em corte transversal, e foi de peso baixo e fino visto que o mesmo usou fios que têm um corte transversal plano como característica de um fio multifilamento, um fio de decomposição e um tecido-base e as condições de produção de tecido-base mostradas na Tabela 2; contudo, o mesmo teve uma grande taxa de mudança em permeabilidade de ar estático visto que a disposição de fibra única foi desordenada depois do teste de abrasão, e não pode alcançar a retenção da baixa permeabilidade de ar.

#### EXEMPLO 6

##### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00213] Foram usados como os fios de urdidura e os fios de trama, os multifilamentos de fibra sintética sem torção que são produzidos a parti de náilon 6.6, têm um formato em corte transversal de um círculo, finura de fibra única de 2,6 dtex, número de filamentos de 136, finura total de 350 dtex, resistibilidade à tração de 8,5 cN/dtex, alongamento de 23,5%, e retraimento em água fervente de 6,5%.

##### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00214] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

#### ETAPA DE TECER

[00215] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1 exceto por mudar a densidade de fio de urdidura para 59,5 fios/2,54 cm, mudar a densidade de fio de trama para 60 fios/2,54 cm, e mudar a força de tração por unidade de finura do fio de urdidura para 0,18 cN (0,18 gf)/dtex.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00216] Um tecido-base para airbag foi obtido da mesma maneira de processamento que no Exemplo 1 exceto por mudar a temperatura de râmola ajustada para 160 °C.

[00217] O tecido-base para airbag resultante foi composto de fios que têm um corte transversal circular ao mesmo tempo que reteve boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 2, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ser um tecido de alta densidade, e consequentemente o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

#### EXEMPLO 7

[00218] Um tecido-base para airbag foi obtido da mesma maneira que no Exemplo 6 exceto que resistibilidade e alongamento dos fios multifilamento de fibra sintética para serem usado para os fios de urdidura e os fios de trama foram mudados para 9,2 cN/dtex e 22,8%, respectivamente.

[00219] O tecido-base para airbag resultante foi composto de fios que têm um corte transversal circular ao mesmo tempo que reteve boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 3, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ser um tecido de alta densidade, e consequentemente o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

#### EXEMPLO 8

##### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00220] Os mesmos multifilamentos de fibra sintética sem torção

que aqueles do Exemplo 6 foram usados exceto pelo fato de que o número de filamentos foi alterado para 108 e a finura total foi alterada para 350 dtex.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00221] Um cilindro de pano trançado foi preparado da mesma maneira que no Exemplo 1.

#### ETAPA DE TECER

[00222] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 6 exceto por mudar a densidade de fio de urdidura para 57,5 fios/2,54 cm e mudar a densidade de fio de trama para 58 fios/2,54 cm.

#### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00223] Um tecido-base para airbag foi obtido da mesma maneira de processamento que no Exemplo 6.

[00224] O tecido-base para airbag resultante foi composto de fios que têm um corte transversal circular ao mesmo tempo que reteve boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 3, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ser um tecido de alta densidade, e conseqüentemente o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

#### EXEMPLO 9

##### FIO DE URDIDURA/FIO DE TRAMA

[00225] Os fios de urdidura e os fios de trama do Exemplo 1 foram usados.

#### ETAPA DE PREPARAÇÃO DE FIO DE URDIDURA

[00226] Um cilindro de pano trançado foi preparado com o uso de uma urdideira parcial.

#### ETAPA DE TECER

[00227] Um tecido cinza foi trançado da mesma maneira que no Exemplo 1.

### ETAPA DE PROCESSAMENTO

[00228] Um tecido cinza foi processado da mesma maneira que no Exemplo 2.

[00229] O tecido-base para airbag resultante foi composto de fios que têm um corte transversal circular ao mesmo tempo que reteve boas propriedades mecânicas, conforme mostrado na Tabela 3, e teve uma grande deformação em corte transversal apesar de ser um tecido de alta densidade, e conseqüentemente o tecido-base para airbag foi de peso baixo e fino e teve baixa permeabilidade de ar.

### EXEMPLO COMPARATIVO 7

[00230] O tecido cinza preparado pelo método do Exemplo 1 foi levado a passar por um secador do tipo de ar quente que tem 10 rolos que giram e 2 rolos que não giram por uma superfície do tecido cinza a ser seco a uma temperatura de secagem de 120 °C e, depois, submetido à calandragem.

[00231] O tecido-base para airbag resultante, conforme mostrado na Tabela 3, teve uma grande deformação em corte transversal, e foi de peso baixo e fino; contudo, o mesmo teve baixa resistibilidade de fio de decomposição e baixas propriedades mecânicas do tecido-base visto que um formato de corte transversal da fibra única foi deformado devido a uma pressão de prensa durante calandragem.



**TABELA 1A**

			Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3	Exemplo comparativo 1	Exemplo comparativo 2	Exemplo comparativo 3
Fios Multifilamento	Finura Total (dtex)		470	470	470	470	470	470
	Número de Filamentos		72	72	136	136	72	72
	Finura de Fibra Única (dtex)		6,5	6,5	3,5	3,5	6,5	6,5
	Formato em Corte Transversal de Fibra Cortada		circular	circular	circular	circular	circular	circular
	Resistibilidade à Tração de Fio (cN/dtex)		8,5	8,5	8,5	8,5	8,0	8,5
	Retraimento em Água Fervente (%)		6,0	6,0	6,5	7,2	6,9	6,0
Condições de produção de tecido base	Etapa de Preparação de Fio de Urdidura	Número de Etapas*	2	2	2	2	2	2
		Dimensionamento	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum	presente	nenhum
	Etapa de Tecer	Tear	WJL	WJL	WJL	WJL	tear de pinças	WJL
		Tensão de Tecelagem (g/dtex)	0,42	0,42	0,42	0,42	0,32	0,42
		Largura de Tecido Cinza (m)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Etapa de Processamento	Tensão entre Desenrolar-Esfregar (kgf/m)	30	30	30	-	20	30
		Máquina do tipo de decruagem	saboeiro aberto	saboeiro aberto	saboeiro aberto	-	máquina de decruar para desencolagem	Saboeiro aberto

		Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3	Exemplo comparativo 1	Exemplo comparativo 2	Exemplo comparativo 3
	Temperatura de Esfregação (°C)	65	65	65	-	80	65
	Temperatura de Lavagem por Água (°C)	40	40	40	-	80	40
	Tensão dentro da Etapa de Esfregar (kgf/m)	30	30	30	-	5	30
	Tensão dentro da Etapa de Secar (kgf/m)	30	30	30	-	20	30
	Temperatura de Secagem (°C)	120	120	120	-	120	120
	Tipo de Râmola	râmola de pino	râmola de pino	râmola de pino	râmola de pino	râmola de pino	râmola de pino
	Taxa de Estiramento para Tecido Cinza depois da Secagem (%)	100	100	100	100	100	96
	Taxa de Superalimentação (%)	0	0	0	0	0	0
	Temperatura de Ajuste de Aquecimento (°C)	180	180	180	180	180	180
	Tensão entre Ajuste Térmico-Enrolar (kgf/m)	30	30	30	-	20	30
	Número de Rolos Girando	83	70	83	15	79	70
	Número de Rolos Não Girando	17	4	17	3	20	4
	Número Total de Rolos	100	74	100	18	99	74
Outras Etapas de Processamento		nenhuma	nenhuma	nenhuma	nenhuma	nenhuma	nenhuma

**TABELA 1B**

			Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3	Exemplo comparativo 1	Exemplo comparativo 2	Exemplo comparativo 3
Fio de Decomposição	Finura Total (dtex)	urdidura	469	469	470	470	486	469
		trama	472	472	473	470	481	479
	Finura de Fibra Única (dtex)	urdidura	6,5	6,5	3,5	3,5	6,8	6,5
		trama	6,6	6,6	3,5	3,5	6,7	6,7
	Resistibilidade à tração (cN/dtex)	urdidura	7,2	7,2	7,0	6,9	6,8	7,3
		trama	7,4	7,4	7,2	7,1	7,0	6,8
Tecido-Base	Densidade de Tecelagem (número de fios/in)	urdidura	55	55	55	55	56	56
		trama	55	55	55	55	54	55
	Formato em Corte Transversal de Fibra Única		substancialmente circular	substancialmente circular	substancialmente circular	substancialmente circular	substancialmente circular	substancialmente circular
	WCF		1.130	1.130	1.131	1.131	1.171	1.151
	FCF		1.134	1.134	1.135	1.131	1.124	1.142
	CF		2.264	2.264	2.266	2.262	2.295	2.292
	WR		4,5	4,2	4,6	4,0	3,4	4,0

		Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3	Exemplo comparativo 1	Exemplo com- parativo 2	Exemplo comparativo 3	
	FR		2,7	2,5	2,8	2,2	2,1	2,2
	Peso por Unidade de Área (g/m²)		215	216	228	240	241	238
	Espessura (mm)		0,32	0,33	0,33	0,35	0,38	0,35
	Resistibilidade à tração (N/5 cm)	urdidura	3.777	3.797	3.771	3.733	3.791	3.819
		trama	3.787	3.751	3.850	3.741	3.691	3.651
	Alongamento (%)	urdidura	44	45	42	46	48	45
		trama	33	33	33	34	42	37
	Resistibilidade à Ruptura (N)	urdidura	188	191	188	191	227	172
		trama	195	201	210	200	211	188
	Resistência Edgecomb (N)	urdidura	553	519	662	666	442	619
		trama	469	455	559	502	404	528
	Rigidez à Flexão (N)	urdidura	17,0	16,8	17,1	19,8	23,2	19,8
		trama	17,1	17,0	18,8	20,1	22,9	18,8
Permeabilidade de Ar Estático (l/dm²/min)		2,75	2,91	0,64	0,88	3,01	3,00	
Permeabilidade de Ar estático depois do Teste de		2,92	3,00	0,67	0,92	3,19	3,19	

		Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3	Exemplo comparativo 1	Exemplo comparativo 2	Exemplo comparativo 3
	abrasão (l/dm <sup>2</sup> /min)						
	Mudança em Permeabilidade de Ar Estático depois de Teste de Abrasão	1,06	1,03	1,05	1,05	1,06	1,06
	Permeabilidade de Ar Dinâmico (mm/s)	645	658	238	268	744	681
	Exponente	1,33	1,32	1,51	1,45	1,25	1,28

**TABELA 2A**

		Exemplo comparativo 4	Exemplo 4	Exemplo comparativo 5	Exemplo 5	Exemplo comparativo 6	Exemplo 6
	Finura Total (dtex)	470	470	470	470	470	350
	Número de Filamentos	72	136	144	136	96	136
	Finura de Fibra Única (dtex)	6,5	3,5	3,3	3,5	4,9	2,6
	Formato em Corte Transversal de Fibra Cortada	circular	circular	circular	circular	formato plano	circular
	Resistibilidade à Tração de Fio (cN/dtex)	8,5	8,5	8,5	8,5	7,9	8,5
	Retraimento em Água Fervente (%)	6,0	6,5	7,9	6,5	6,2	6,5

			Exemplo comparativo 4	Exemplo 4	Exemplo comparativo 5	Exemplo 5	Exemplo comparativo 6	Exemplo 6
Condições de Produção de Tecido-Base	Etapa de Preparação de Fio de Urdidura	Número de Etapas	2	2	2	2	2	2
		Dimensionamento	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum
	Etapa de Tecer	Tear	WJL	WJL	WJL	WJL	WJL	WJL
		Tensão de Tecelagem (g/dtex)	0,42	0,42	0,42	0,42	0,20	0,18
		Largura de Tecido Cinza (m)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Etapa de Processamento	Tensão entre Desenrolar-Esfregar (kgf/m)	30	30	-	30	30	30
		Máquina do tipo de decruagem	saboeiro aberto	saboeiro aberto	tanque de retraimento	saboeiro aberto	saboeiro aberto	saboeiro aberto
		Temperatura de Esfregação (°C)	65	65	-	65	65	65
		Temperatura de Lavagem por Água (°C)	40	40	95	40	40	40
		Tensão dentro da Etapa de Esfregar (kgf/m)	30	30	40	30	30	30
		Tensão dentro da Etapa de Secar (kgf/m)	30	30	40	30	30	30
		Temperatura de Secagem (°C)	120	120	130	120	120	120

			Exemplo comparativo 4	Exemplo 4	Exemplo comparativo 5	Exemplo 5	Exemplo comparativo 6	Exemplo 6
		Tipo de Râmola	râmola de pino	râmola de pino	-	râmola de pino	râmola de pino	râmola de pino
		Taxa de Estiramento para Tecido Cinza depois da Secagem (%)	100	100	-	100	100	100
		Taxa de Superalimentação (%)	0	0	-	0	0	0
		Temperatura de Ajuste de Aquecimento (°C)	180	160	-	120	180	160
		Tensão entre Ajuste Térmico-Enrolar (kgf/m)	30	30	-	30	30	30
		Número de Rolos Girando	55	83	15	83	83	83
		Número de Rolos Não Girando	5	17	0	17	17	17
		Número Total de Rolos	60	100	15	100	100	100
	Outras Etapas de Processamento		nenhum	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum

**TABELA 2B**

			Exemplo com- parativo 4	Exemplo 4	Exemplo com- parativo 5	Exemplo 5	Exemplo comparativo 6	Exemplo 6
Fio de De- composição	Finura Total (dtex)	urdidura	469	470	492	470	470	350
		trama	472	473	485	473	472	352
	Finura de Fibra Única (dtex)	urdidura	6,5	3,5	3,4	3,5	4,9	2,6
		trama	6,6	3,5	3,4	3,5	4,9	2,6
	Resistibilidade à tração (cN/dtex)	urdidura	7,2	6,8	6,2	6,8	6,2	7,4
		trama	7,4	7,0	6,2	7,1	6,3	7,4
Tecido-Base	Densidade de Tecelagem (número de fios/in)	urdidura	55	53	53	49	49	60
		trama	55	53	53	49	49	60
	Formato em Corte Transversal de Fibra Única		substancialmen- te circular	substancialmen- te circular	substancialmen- te circular	substancialmen- te circular	formato plano	substancialmen- te circular
	WCF		1.130	1.090	1.115	1.008	1.008	1.065
	FCF		1.134	1.094	1.107	1.011	1.010	1.068
	CF		2.264	2.184	2.223	2.019	2.018	2.133
	WR		4,2	4,8	3,8	5,3	4,6	4,5
	FR		2,3	2,9	2,4	3,3	4,0	2,7



		Exemplo com- parativo 4	Exemplo 4	Exemplo com- parativo 5	Exemplo 5	Exemplo comparativo 6	Exemplo 6	
	Peso por Unidade de Área (g/m <sup>2</sup> )		217	213	230	198	202	181
	Espessura (mm)		0,33	0,31	0,33	0,30	0,26	0,27
	Resistibilidade à tração (N/5 cm)	urdidura	3.719	3.618	3.588	3.366	2.984	3.210
		trama	3.751	3.743	3.590	3.572	3.091	3.452
	Alongamento (%)	urdidura	45	41	47	38	33	42
		trama	35	32	38	32	29	34
	Resistibilidade à Ruptura (N)	urdidura	179	200	201	189	218	147
		trama	192	229	220	190	208	160
	Resistência Edgecomb (N)	urdidura	570	642	650	440	190	677
		trama	482	493	511	372	180	546
	Rigidez à Flexão (N)	urdidura	17,8	17,5	19,2	10,8	5,3	11,5
		trama	18,0	18,1	18,8	9,8	7,9	10,1
Permeabilidade de Ar Estático (l/dm <sup>2</sup> /min)			2,95	1,58	1,02	1,96	2,10	2,24
Permeabilidade de Ar estático depois do Teste de abrasão (l/dm <sup>2</sup> /min)			3,05	2,03	1,33	3,14	5,50	3,14
Mudança em Permeabilidade de Ar Estático			1,03	1,28	1,30	1,61	2,62	1,40

		Exemplo com- parativo 4	Exemplo 4	Exemplo com- parativo 5	Exemplo 5	Exemplo comparativo 6	Exemplo 6
	depois de Teste de Abrasão						
	Permeabilidade de Ar Dinâmico (mm/s)	663	289	268	355	604	458
	Exponente	1,30	1,32	1,39	1,27	1,17	1,29

**TABELA 3A**

			Exemplo 7	Exemplo 8	Exemplo 9	Exemplo comparativo 7
Fio Multifila- mento	Finura Total (dtex)		350	350	470	470
	Número de Filamentos		136	108	72	72
	Finura de Fibra Única (dtex)		2,6	3,2	6,5	6,5
	Formato em Corte Transversal de Fibra Cortada		circular	circular	circular	circular
	Resistibilidade à Tração de Fio (cN/dtex)		9,2	8,5	8,5	8,5
	Retraimento em Água Fervente (%)		6,5	6,5	6,0	6,0
Condições de Produção de Tecido-Base	Etapa de Preparação de Fio de Urdidura	Número de Etapas	2	2	1 (urdidura parcial)	2
		Dimensionamento	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum

			Exemplo 7	Exemplo 8	Exemplo 9	Exemplo comparativo 7
	Etapa de Tecer	Tear	WJL	WJL	WJL	WJL
		Tensão de Tecelagem (g/dtex)	0,18	0,18	0,42	0,42
		Largura de Tecido Cinza (m)	2,0	2,0	2,0	2,0
	Etapa de Processamento	Tensão entre Desenrolar-Esfregar (kgf/m)	30	30	30	30
		Máquina do tipo de decruagem	saboeiro aberto	saboeiro aberto	saboeiro aberto	saboeiro aberto
		Temperatura de Esfregação (°C)	65	65	65	65
		Temperatura de Lavagem por Água (°C)	40	40	40	40
		Tensão dentro da Etapa de Esfregar (kgf/m)	30	30	30	30
		Tensão dentro da Etapa de Secar (kgf/m)	30	30	30	30
		Temperatura de Secagem (°C)	120	120	120	120
		Tipo de Râmola	râmola de pino	râmola de pino	râmola de pino	râmola de pino
		Taxa de Estiramento para Tecido Cinza depois da Secagem (%)	100	100	100	100
		Taxa de Superalimentação (%)	0	0	0	0

			Exemplo 7	Exemplo 8	Exemplo 9	Exemplo comparativo 7
		Temperatura de Ajuste de Aquecimento (°C)	160	160	180	180
		Tensão entre Ajuste Térmico-Enrolar (kgf/m)	30	30	30	30
		Número de Rolos Girando	83	83	70	83
		Número de Rolos Não Girando	17	17	4	17
		Número Total de Rolos	100	100	74	100
	Outras Etapas de Processamento		nenhum	nenhum	nenhum	calandra

**TABELA 3B**

			Exemplo 7	Exemplo 8	Exemplo 9	Exemplo comparativo 7
Fio de Decomposição	Finura Total (dtex)	urdidura	350	350	469	459
		trama	352	352	472	457
	Finura de Fibra Única (dtex)	urdidura	2,6	3,2	6,5	6,4
		trama	2,6	3,3	6,6	6,3
	Resistibilidade à tração (cN/dtex)	urdidura	8,2	7,5	7,2	6,0
		trama	8,3	7,7	7,4	6,1
Tecido-Base	Densidade de Tecelagem (número de fios/in)	urdidura	60	58	55	54
		trama	60	58	55	54
	Formato em Corte Transversal de Fibra Única		substancialmente circular	substancialmente circular	substancialmente circular	polígono
	WCF		1.065	1.029	1.130	1.098
	FCF		1.068	1.032	1.134	1.095
	CF		2.133	2.062	2.264	2.193
	WR		4,5	4,7	4,1	5,5
	FR		2,7	2,8	2,5	4,0

		Exemplo 7	Exemplo 8	Exemplo 9	Exemplo comparativo 7	
	Peso por Unidade de Área (g/m <sup>2</sup> )		181	170	217	210
	Espessura (mm)		0,27	0,26	0,33	0,29
	Resistibilidade à tração (N/5 cm)	urdidura	3.521	3.104	3.795	3.201
		trama	3.707	3.314	3.753	3.300
	Alongamento (%)	urdidura	41	40	45	31
		trama	33	34	33	26
	Resistibilidade à Ruptura (N)	urdidura	162	177	203	118
		trama	176	178	209	121
	Resistência Edgecomb (N)	urdidura	679	421	501	320
		trama	551	388	433	291
	Rigidez à Flexão (N)	urdidura	11,4	9,7	16,5	25,1
		trama	10,6	9,2	16,8	23,8
	Permeabilidade de Ar Estático (l/dm <sup>2</sup> /min)		2,22	3,04	3,01	1,31
Permeabilidade de Ar estático depois do Teste de abrasão (l/dm <sup>2</sup> /min)		3,10	3,64	3,10	3,98	
Mudança em Permeabilidade de Ar Estático depois de Teste de		1,40	1,20	1,03	3,04	

		Exemplo 7	Exemplo 8	Exemplo 9	Exemplo comparativo 7
	Abrasão				
	Permeabilidade de Ar Dinâmico (mm/s)	452	588	660	233
	Exponente	1,29	1,19	1,31	1,89

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

[00232] O tecido-base para airbag da presente invenção pode ser usado adequadamente para um airbag para um assento de motorista, um airbag para um assento de passageiro, um airbag para um assento traseiro e um airbag para colisão lateral assim como um airbag para um pedestre mesmo quando é não revestido.

DESCRIÇÃO DE SINAIS DE REFERÊNCIA

1. Eixo geométrico maior de um corte transversal de fio de urdidura

2. Eixo geométrico menor de um corte transversal de fio de urdidura

3. Eixo geométrico maior de um corte transversal de fio de trama

4. Eixo geométrico menor de um corte transversal de fio de trama

5. Tecido após processamento

6. Fio de urdidura

7. Fio de trama

A-A: Linha de corte para tirar uma fotografia de um corte transversal de fio de urdidura

B-B: Linha de corte para tirar uma fotografia de um corte transversal de fio de trama



## REIVINDICAÇÕES

1. Tecido-base para airbag não revestido, caracterizado pelo fato de que satisfaz as seguintes características de A a E:

(A) uma deformação em corte transversal (WR), calculada por uma fórmula (1), de fios de urdidura em multifilamentos que constituem um tecido é 4,0 a 6,0,

$$WR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de urdidura em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de urdidura em tecido}) \text{ (fórmula (1))}$$

(B) uma deformação em corte transversal (FR), calculada por uma fórmula (2), de fios de trama em multifilamentos que constituem o tecido é 2,4 a 4,0,

$$FR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de trama em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de trama em tecido}) \text{ (fórmula (2))}$$

(C) um formato em corte transversal de fibra única dos fios multifilamento que constituem o tecido é substancialmente circular, e

(D) os fios multifilamento que constituem o tecido apresentam finura total de 145 a 720 dtex, finura de fibra única de 2 a 7 dtex e resistibilidade à tração de 6,5 a 8,5 cN/dtex, e

(E) a permeabilidade de ar dinâmico medida de acordo com ASTM D 6476-02 é de 100 a 1.000 mm/s.

2. Tecido-base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a deformação em corte transversal de fio de urdidura (WR) calculada pela fórmula (1) é 4,3 a 5,7, e a deformação em corte transversal do fio de trama (WR) calculada pela fórmula (2) é 2,6 a 3,7.

3. Tecido-base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a permeabilidade de ar estático medida por uma pressão diferencial de teste de 500 Pa de acordo com um método de

forma frágil de JIS L 1096 é de 0,1 a 5,0 L/dm<sup>2</sup>/min.

4. Tecido-base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um fator de cobertura de fio de urdidura (WCF) é calculado por uma fórmula (3), um fator de cobertura de fio de trama (FCF) é calculado por uma fórmula (4), e uma soma (CF) de WCF e FCF, calculada por uma fórmula (5), é 2.000 a 2.400:

$$WCF = (\text{Finura total de fios de urdidura que constituem tecido (dtex)})^{1/2} \times (\text{Densidade de fio de urdidura (número de fios/2,54 cm)})$$
 (fórmula (3)),

$$FCF = (\text{Finura total de fios de trama que constituem tecido (dtex)})^{1/2} \times (\text{Densidade de fio de trama (número de fios/2,54 cm)})$$
 (fórmula (4)),

$$WCF + FCF = CF$$
 (fórmula (5)).

5. Airbag, caracterizado pelo fato de que usa o tecido-base para airbag, como definido na reivindicação 1.

6. Tecido-base para airbag não revestido, caracterizado pelo fato de que é obtido usando-se fios multifilamento de fibra sintética nos quais a finura total é de 150 a 700 dtex, a finura de fibra única é de 2 a 7 dtex, a resistibilidade à tração de fios multifilamento é de 8,0 a 9,5 cN/dtex e o formato em corte transversal de fibra única é circular, que satisfaz as seguintes características de A a D:

(A) uma deformação em corte transversal (WR), calculada por uma fórmula (1), de fios de urdidura em multifilamentos que constituem um tecido é 4,0 a 6,0,

$$WR = (\text{Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de urdidura em tecido}) / (\text{Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de urdidura em tecido})$$
 (fórmula (1)),

(B) uma deformação em corte transversal (FR), calculada por uma fórmula (2), de fios de trama em multifilamentos que constituem o tecido é 2,4 a 4,0, e

FR = (Eixo geométrico maior de corte transversal de fio de trama em tecido)/(Eixo geométrico menor de corte transversal de fio de trama em tecido) (fórmula (2)),

(C) um formato em corte transversal de fibra única dos fios multifilamento que constituem o tecido é substancialmente circular, em que o tecido-base para airbag não é revestido com uma resina, e

(D) a permeabilidade de ar dinâmico medida de acordo com ASTM D 6476-02 é de 100 a 1.000 mm/s.

7. Tecido-base, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a deformação em corte transversal de fio de urdidura (WR) calculada pela fórmula (1) é 4,3 a 5,7, e a deformação em corte transversal do fio de trama (WR) calculada pela fórmula (2) é 2,6 a 3,7.

8. Tecido-base, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a permeabilidade de ar estático medida por uma pressão diferencial de teste de 500 Pa de acordo com um método de forma frágil de JIS L 1096 é de 0,1 a 5,0 L/dm<sup>2</sup>/min.

9. Tecido-base, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que um fator de cobertura de fio de urdidura (WCF) é calculado por uma fórmula (3), um fator de cobertura de fio de trama (FCF) é calculado por uma fórmula (4), e uma soma (CF) de WCF e FCF, calculada por uma fórmula (5), é 2.000 a 2.400:

$$WCF = (\text{Finura total de fios de urdidura que constituem tecido (dtex)})^{1/2} \times (\text{Densidade de fio de urdidura (número de fios/2,54 cm)}) \text{ (fórmula (3))},$$

$$FCF = (\text{Finura total de fios de trama que constituem tecido (dtex)})^{1/2} \times (\text{Densidade de fio de trama (número de fios/2,54 cm)}) \text{ (fórmula (4))},$$

$WCF + FCF = CF$  (fórmula (5)).

10. Airbag, caracterizado pelo fato de que usa o tecido-base para airbag, como definido na reivindicação 6.

FIG. 1

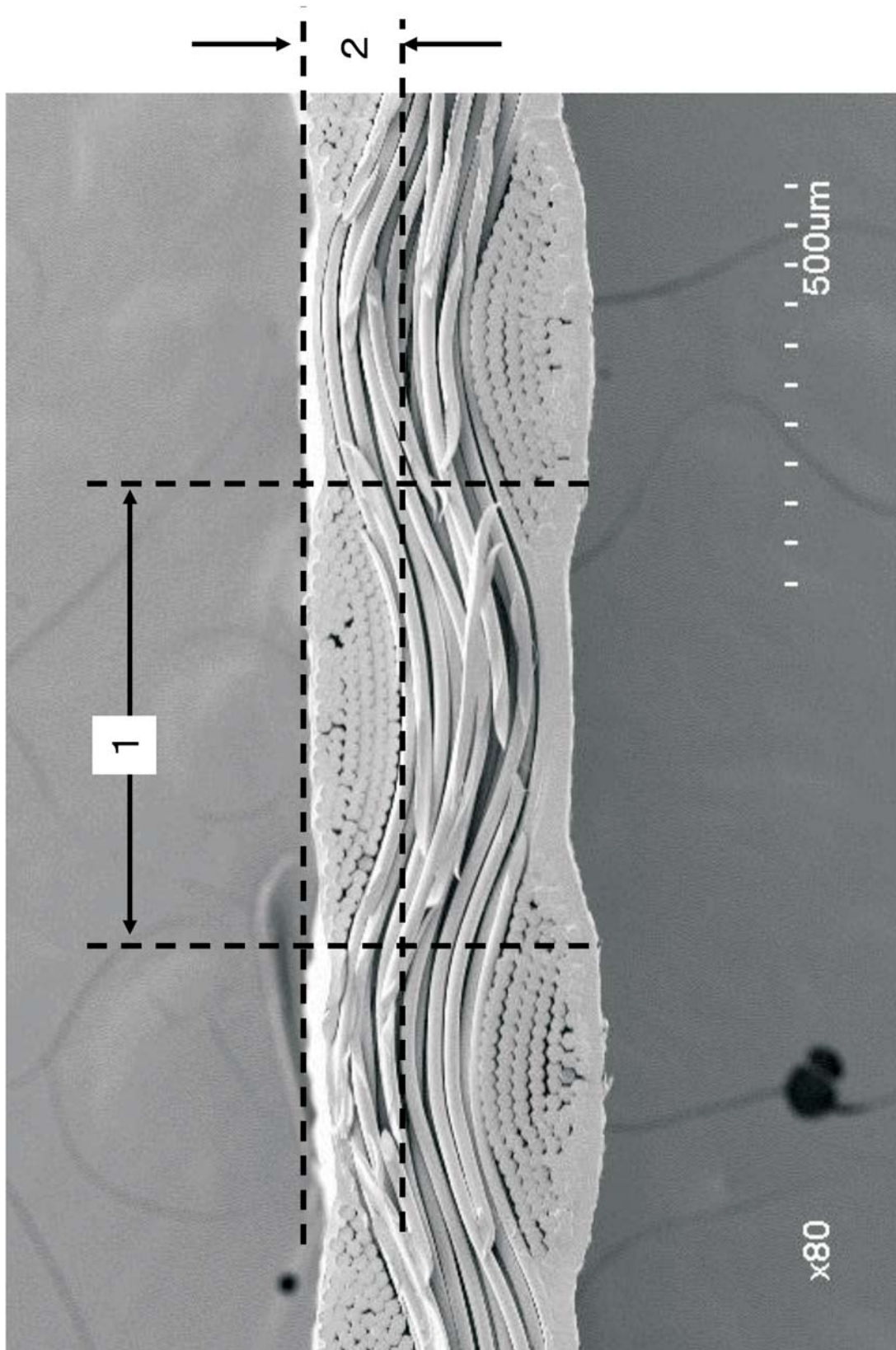


FIG. 2

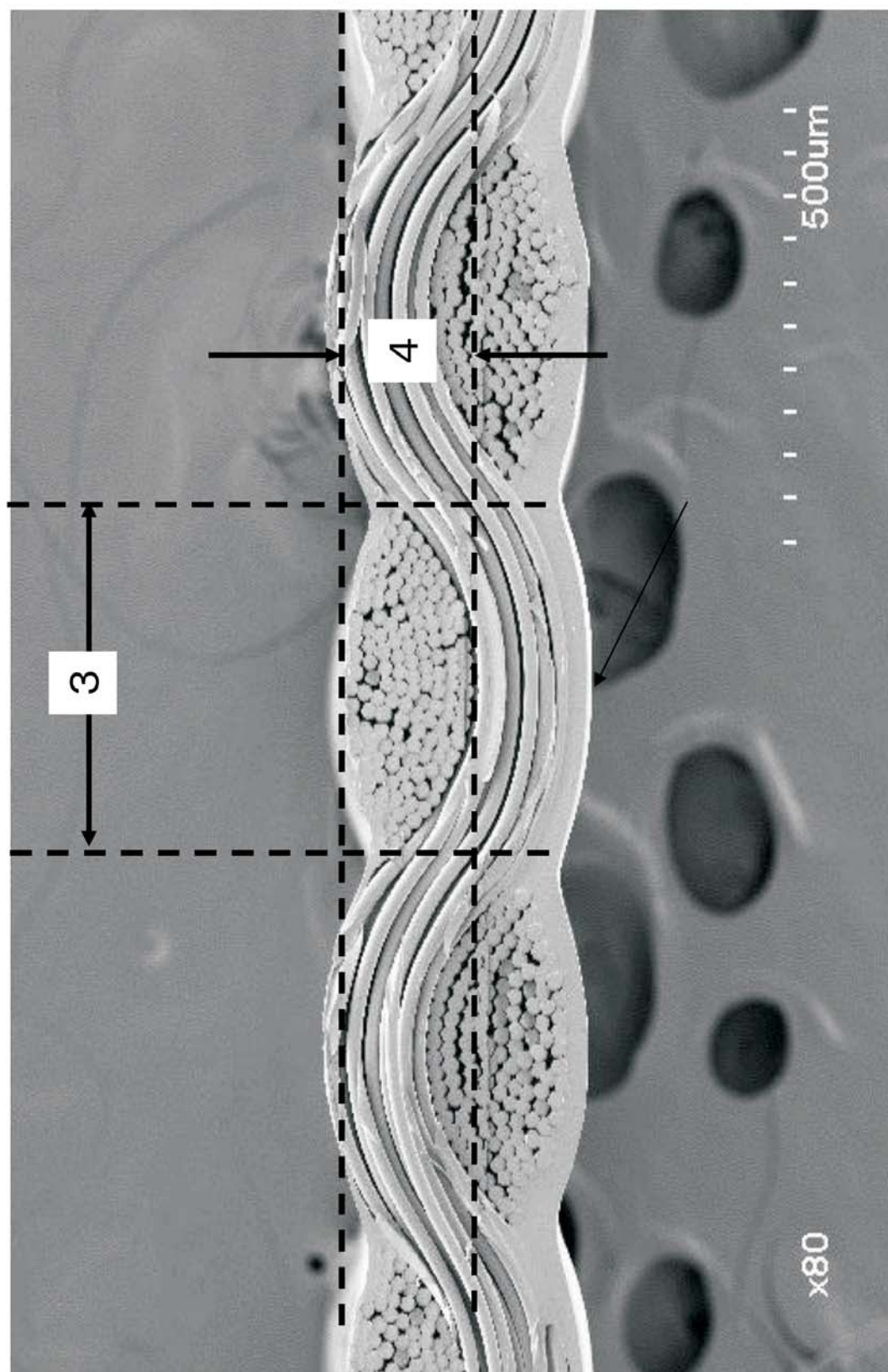


FIG. 3

