



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial



CARTA PATENTE N.º PI 0406571-9

Patente de Invenção

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0406571-9

(22) Data do Depósito : 23/01/2004

(43) Data da Publicação do Pedido : 05/08/2004

(51) Classificação Internacional : D04H 3/00

(30) Prioridade Unionista : 24/01/2003 JP 2003-016803

(54) Título : Pano elástico não tecido ligado por fiação e método de produção do mesmo

(73) Titular : MITSUI CHEMICALS, INC., Sociedade Japonesa. Endereço: 5-2, Higashi-Shimbashi, 1- Chome, Minato-Ku Tokyo 105-7117, Japão (JP).; MITSUI TAKEDA CHEMICALS, INC, Sociedade Japonesa. Endereço: 5-2 Higashi-Shimbashi 1-Chome, Minato-Ku Tokyo 105-7117, Japão (JP).

(72) Inventor : DAISUKE NISHIGUCHI. Endereço: Mitsui Takeda Chemicals, INC 580-32 Nagaura, Sodegaura-Shi Chiba 299-0265, Japão.; KENICHI SUZUKI, Químico(a) Pesquisador(a). Endereço: c/o Mitsui Chemicals, Inc., 580-32 Nagaura, Sodegaura-shi Chiba 299-0265, Japão.; SATOSHI YAMASAKI, Químico(a) Pesquisador(a). Endereço: Mitsui Takeda Chemicals, INC 580-32 Nagamura, Sodegaura-Shi Chiba 299-0265, Japão.; SHIGEYUKI MOTOMURA, Químico(a) Pesquisador(a). Endereço: c/o Mitsui Chemicals, INC 580-32 Nagamura, Sodegaura-Shi Chiba 299-0265, Japão.; HISASHI KAWANABE, Químico(a) Pesquisador(a). Endereço: Mitsui Takeda Chemicals, INC 580-32 Nagamura, Sodegaura-Shi Chiba 299-0265, Japão.

Prazo de Validade : 10 (dez) anos contados a partir de 23/09/2014, observadas as condições legais.

Expedida em : 23 de Setembro de 2014.

Assinado digitalmente por
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes Substituta



**PANO ELÁSTICO NÃO TECIDO LIGADO POR FIAÇÃO E MÉTODO DE
PRODUÇÃO DO MESMO**

Campo da Invenção:

A presente invenção se refere à um pano elástico não
5 tecido que pode ser obtido através de ligação por fiação de
um polímero que contém um elastômero termoplástico de
poliuretano, a um método de produção para o mesmo e a um
material de higiene incluindo o pano elástico não tecido.

Antecedentes da Invenção:

10 Os panos elásticos não tecido feitos de elastômeros
termoplásticos de poliuretano (daqui em diante "TPU")
propostos até agora têm sido usados em aplicações que
incluem roupas, materiais de higiene e materiais para
mercadorias esportivas, devido a sua alta elasticidade, à
15 baixa tensão residual e respirabilidade superior.

A fusão a sopro é um processo típico para produzir
panos elásticos não tecidos de TPU. Panos elásticos não
tecidos fundidos a sopro mostram alta elasticidade,
flexibilidade e respirabilidade e, portanto, têm sido
20 usados em aplicações relativamente ativas, que requerem
conformidade aos movimentos do corpo, tais como faixas
laterais em fraldas descartáveis, almofadas de gaze em
bandagens adesivas e luvas descartáveis.

O JP-A-7-503502 divulga um pano não tecido ligado por
25 fiação compreendendo uma manta de filamentos elastoméricos
termoplásticos substancialmente contínuos. Esse pano não
tecido ligado por fiação é mencionado ter uma sensação mais
agradável do que os panos não tecidos fundidos a sopro
porque eles se aproximam mais de perto dos diâmetros das
30 fibras têxteis e conseqüentemente decoram e se comportam

como fibras têxteis. O JP-A-7-503502 descreve elastômeros termoplásticos de poliuretano como os referidos elastômeros termoplásticos, mas não são reveladas temperaturas de partida para solidificação desses elastômeros e número de partículas de insolúveis em solventes polares. Como será ilustrado nos Exemplos Comparativos 1 e 2 desta especificação, as fibras se romperão e irão se aderir uma à outra durante a fiação quando o elastômero termoplástico tiver uma temperatura de partida para solidificação de menos do que 60°C ou contiver mais de $3,00 \times 10^6$ partículas de insolúveis em solventes polares por grama do elastômero; o resultado é um pano não tecido tendo um toque precário.

O JP-A-9-87358 divulga uma resina termoplástica de poliuretano que contém, por g da resina, 2×10^4 ou menos partículas insolúveis em solventes polares, que oscilam de 6 a 80 μm em diâmetros de partículas. Tem sido mostrado que essa resina termoplástica de poliuretano é útil para produzir fibras elásticas de poliuretano, sem causar qualquer aumento na contra pressão de bocal e sem causar qualquer ruptura de filamento durante a fiação mediante a fusão. Os presentes inventores têm tentado produzir a resina termoplástica de poliuretano de acordo com o JP-A-9-87358, mas eles não foram capazes de obtê-la.

O JP-A-2002-522653 direciona a natureza "pegajosa" característica dos elastômeros termoplásticos como um dos problemas enfrentados na ligação por fiação dos elastômeros em panos não tecidos. Tem sido esclarecido que a turbulência no ar pode colocar filamentos em contato entre si e eles podem se aderir um ao outro na ligação por fiação. Tem sido demonstrado que a "pegajosidade" é especialmente difícil

durante o enrolamento das mantas. Ainda, JP-A-2002-522653 menciona a ruptura e a falha elástica do fio durante extrusão e/ou estiramento. Como será ilustrado no Exemplo Comparativo 2 desta especificação, a fiação de TPU 5 (Elastollan 1180 (BASF Japão Ltd.)) descrita em JP-A-2002-522653 é seguida de ruptura de filamento e o pano não tecido resultante é insatisfatório.

W099/39037 divulga um pano elástico não tecido compreendido de uma resina termoplástica de poliuretano que 10 tem uma dureza (dureza JIS-A) de 65A a 98A e uma temperatura de iniciação de fluidificação de 80 a 150° C. Esse pano não tecido é obtido através de empilhamento de filamentos contínuos de uma resina termoplástica de poliuretano em uma forma de folha e ligação por fusão dos 15 filamentos empilhados nos pontos de contato por seu próprio calor. Essa produção é a fusão a sopro. Os presentes inventores realizaram o procedimento descrito em W099/39037 para preparar uma resina termoplástica de poliuretano e usaram o mesmo no Exemplo Comparativo 4 para formar um 20 pano não tecido ligado por fiação. O resultado foi a ruptura do filamento durante a fiação e o pano não tecido resultante era de qualidade inferior.

O JP-A-9-291454 divulga panos elásticos não tecidos, tendo excelente caimento, compreendendo uma fibra 25 conjugada, que compreende polipropileno cristalino e um elastômero termoplástico. Ele divulga um pano elástico não tecido, que compreende uma fibra conjugada concêntrica de bainha - núcleo composta de 50% em peso de um elastômero de uretano como o núcleo e 50% de um polipropileno como a 30 bainha (Exemplo 6). A exposição se estende a um pano

elástico não tecido, que compreende uma fibra conjugada composta de 50% em peso de um elastômero de uretano e 50% em peso de um polipropileno para mostrar uma seção transversal com seis segmentações (Exemplo 8). Esses panos não tecidos
5 são produzidos através da abertura de fibras soltas com um cardador e aquecendo-as com um secador de ar passante. Eles são capazes de cerca de 75% de recuperação elástica após 20% de alongamento e têm excelente caimento. Não obstante, eles ainda são insuficientes em propriedades elásticas para
10 aplicações, tais como peças de vestuário, materiais de higiene e materiais para mercadorias esportivas.

Objetivo da Invenção:

A presente invenção tem por objetivo a resolução dos problemas antes citados associados com a técnica anterior.
15 Desse modo, é um objetivo da invenção proporcionar um pano elástico não tecido, que é obtido através de ligação por fiação de um polímero contendo um elastômero termoplástico de poliuretano e tem um toque agradável, alta elasticidade e pequena tensão residual. É um outro objetivo da invenção
20 proporcionar um método de produção para o pano elástico não tecido.

Exposição da Invenção:

Os presentes inventores estudaram com seriedade para vencer os problemas anteriormente mencionados e completaram
25 a presente invenção com base na descoberta de que o uso de um elastômero termoplástico de poliuretano tendo uma temperatura de partida específica para solidificação e um teor específico de insolúveis em solventes polares pode levar a um pano não tecido que apresenta distribuição estreita de diâmetro de
30 fibra e, como consequência, possui um toque agradável.

Um pano elástico não tecido de acordo com a invenção é um pano elástico não tecido ligado através de fiação, que compreende fibras formadas de um polímero compreendendo um elastômero termoplástico de poliuretano, o dito elastômero termoplástico de poliuretano tendo uma temperatura de partida para solidificação de 65°C ou acima, conforme medido por um calorímetro de varredura diferencial (DSC) e contendo ainda 3,00 x 10⁶ ou menos de partículas insolúveis em solventes polares por grama, conforme contado em um analisador de distribuição de tamanho de partículas, que é baseado em um método de zona de detecção elétrica, equipado com um tubo de abertura tendo um orifício de 100 µm de diâmetro, e as referidas fibras tendo diâmetros tais que o desvio padrão de diâmetros de fibras (Sn) dividido pelo diâmetro médio da fibra (X_{ave}) (Sn/X_{ave}) fornece um valor de 0,15 ou menos.

O polímero, preferencialmente, contém o dito elastômero termoplástico de poliuretano em uma quantidade de 10% em peso ou mais.

No elastômero termoplástico de poliuretano, um calor total de fusão (a) determinado de picos endotérmicos dentro da faixa de temperatura de 90 a 140°C e um calor total de fusão (b) determinado de picos endotérmicos dentro da faixa de temperatura de acima de 140 a 220°C, que são medidos por um calorímetro de varredura diferencial (DSC), de preferência, satisfazem a seguinte relação (1):

$$a / (a+b) \times 100 \leq 80 \quad (1).$$

Um material de higiene de acordo com a invenção inclui o pano elástico não tecido.

Um método de produção para panos elásticos não tecidos de acordo com a presente invenção compreende fibras formadas

de um polímero compreendendo um elastômero termoplástico de poliuretano através de ligação por fiação do polímero, em que o elastômero termoplástico de poliuretano apresenta uma temperatura de partida para solidificação de 65° C ou mais, conforme medido por um calorímetro de varredura diferencial (DSC) e contém $3,00 \times 10^6$ ou menos de partículas insolúveis em solventes polares por g, conforme contado num analisador de distribuição de tamanho de partículas, que está baseado em um método de zona de detecção elétrica, equipado com um tubo de abertura tendo um orifício de 100 μm de diâmetro, e em que as fibras têm diâmetros tais que o desvio padrão de diâmetros de fibras (S_n) dividido pelo diâmetro médio de fibras (X_{ave}) (S_n/X_{ave}) fornece um valor de 0,15 ou menos.

Um elastômero termoplástico de poliuretano processável através de ligação por fiação, de acordo com essa invenção, possui uma temperatura de partida para solidificação de 65°C ou mais, conforme medido por um calorímetro de varredura diferencial (DSC), e contém $3,00 \times 10^6$ ou menos de partículas insolúveis em solventes polares por g, conforme contado em um analisador de distribuição de tamanho de partículas, que é baseado em um método de zona de detecção elétrica, equipado com um tubo de abertura possuindo um orifício de 100 μm de diâmetro e permite a produção de panos elásticos não tecidos ligados por fiação, em que o desvio padrão de diâmetros de fibras (S_n) dividido pelo diâmetro médio da fibra (X_{ave}) (S_n/X_{ave}) fornece um valor de 0,15 ou menos.

Efeito da Invenção:

A ligação por fiação de um polímero pode ser realizada estavelmente sem ruptura do filamento e sem fibras aderindo-se entre si ou aderindo-se à parede da torre de fiação, pela

incorporação do polímero com um elastômero termoplástico de poliuretano, que tem uma temperatura de partida específica para solidificação e um teor específico de insolúveis em solventes polares. Também, o uso do elastômero termoplástico de poliuretano comanda os diâmetros de fibras com distribuição estreita, de modo que o pano não tecido ligado por fiação resultante possa mostrar um excelente toque.

Concretizações Preferidas da Invenção:

<Pano Elástico Não Tecido>

10 O pano elástico não tecido da presente invenção é obtido através de ligação por fiação de um polímero que contém um elastômero termoplástico de poliuretano com uma temperatura de partida específica para solidificação e um teor específico de insolúveis em solventes polares. O pano não tecido possui uma distribuição de diâmetro de fibra dentro de uma certa faixa.

<Elastômero Termoplástico de Poliuretano>

O elastômero termoplástico de poliuretano (TPU) tem uma temperatura de partida para solidificação de 65°C ou mais, de preferência, 75°C ou mais e, de modo ótimo, 85°C ou mais. O limite superior na temperatura de partida para solidificação é, de preferência, 195°C. A dita temperatura de partida para solidificação, como aqui usada, é medida por um calorímetro de varredura diferencial (DSC) e está em uma temperatura em que um pico exotérmico atribuído à solidificação do TPU aparece enquanto o TPU está sendo resfriado em uma taxa de 10°C/min após aquecido a 230°C em uma taxa de 10°C/min e a 230°C por 5 minutos. O TPU possuindo uma temperatura de partida para solidificação de 65°C ou mais pode impedir defeitos, tais como fibras ligadas por fusão, filamentos rompidos e massas

de resina na ligação por fiação, e pode impedir panos não tecidos de se aderirem a um rolo de gravação em relevo em uma gravação em relevo térmica. Além disso, os panos não tecidos resultantes são menos pegajosos, de modo que eles
5 são adequadamente usados em materiais que entram em contato com a pele, tais como peças de vestuário, materiais de higiene e materiais para mercadorias esportivas. Por outro lado, quando o TPU possui uma temperatura de partida para solidificação de 195°C ou abaixo, as propriedades de processamento são
10 aperfeiçoadas. Uma temperatura de partida para solidificação de uma fibra tende a ser mais alta do que a do TPU usado.

A fim de que o TPU possa ter uma temperatura de partida para solidificação de não menos do que 65°C, estruturas químicas ótimas devem ser selecionadas para seus materiais:
15 um poliol, um composto de isocianato e um extensor de cadeia. Ademais, a quantidade de segmentos duros deve ser controlada cuidadosamente. A quantidade de segmentos duros (% em peso) é determinada mediante a divisão do peso total do composto de isocianato e do extensor de cadeia com o peso total do
20 poliol, do composto de isocianato e do extensor de cadeia e centuplicando o quociente. A quantidade de segmentos duros é, de preferência, 20 a 60 % em peso, mais preferivelmente 22 a 50% em peso e, de modo ótimo, 25 a 48% em peso.

No TPU, partículas que são insolúveis num solvente polar
25 totalizam $3,00 \times 10^6$ ou menos por g de TPU, de preferência, $2,50 \times 10^6$ ou menos por g de TPU e, de modo ótimo, $2,00 \times 10^6$ ou menos por g de TPU. Os insolúveis em solventes polares são, principalmente, agregados, tais como olhos de peixe e géis que são gerados numa produção de TPU. Os agregados são
30 componentes derivados dos materiais para TPU e produtos de

reação entre aqueles materiais. Exemplos de tais insolúveis em solventes polares incluem derivados de segmentos duros aglomerados, e segmentos duros e/ou segmentos macios que são reticulados juntamente através de ligações de alofanato ou
5 ligações de biureto.

As partículas insolúveis em solventes polares são os insolúveis que ocorrem quando o TPU é dissolvido em dimetil-acetamida (daqui em diante - "DMAC") como um solvente. Eles são contados em um analisador de distribuição de tamanho de
10 partícula, que usa um método de zona de detecção elétrica, com um tubo de abertura de 100 μm de diâmetro. O tubo de abertura, tendo um poro de 100 μm , pode permitir a detecção de partículas, as quais apresentam de 2 a 60 μm em termos de poliestireno não reticulado e aquelas partículas são contadas.

15 Os presentes inventores verificaram que os tamanhos de partículas nessa faixa estão estreitamente relacionados com a estabilidade de fiação para a fibra contendo TPU e com a qualidade do pano elástico não tecido resultante. Quando as partículas insolúveis em solventes polares são $3,00 \times 10^6$
20 ou menos por g de TPU, o TPU tendo a temperatura de partida para solidificação antes citada pode impedir problemas tais como distribuição ampla de diâmetro de fibra e ruptura de filamentos durante a fiação. Quando tal TPU for fiado, a fibra terá diâmetro equivalente àquele de panos comuns, de modo que
25 o pano não tecido resultante terá um toque superior, sendo adequado para materiais de higiene e itens semelhantes. Além disso, é difícil que o TPU contendo as partículas insolúveis em solventes polares no número adequado obstrua um filtro para impurezas, encaixado num extrusor. Isso requer ajuste
30 e manutenção menos freqüentes do aparelho, e é preferido,

industrialmente.

O TPU contendo menos insolúveis em solventes polares pode ser preparado através de filtração de um TPU bruto fornecido após polimerização de um poliol, um composto de isocianato, um composto de isocianato e um extensor de cadeia.

Com relação ao TPU, um calor de fusão total (a) determinado de picos endotérmicos dentro da faixa de temperatura de 90 a 140°C e um calor de fusão total (b) determinado de picos endotérmicos dentro da faixa de temperatura de acima de 140 a 220°C, que são medidos em um calorímetro de varredura diferencial (DSC), de preferência, satisfazem a relação (1):

$$a / (a+b) \times 100 \leq 80 \quad (1);$$

mais preferivelmente satisfazem a relação (2):

$$a / (a+b) \times 100 \leq 70 \quad (2);$$

e, de modo ótimo, satisfazem a relação (3):

$$a / (a+b) \times 100 \leq 55 \quad (3);$$

em que o lado esquerdo " $a / (a+b) \times 100$ " representa uma relação (%) do calor de fusão atribuído aos domínios duros na TPU.

Quando a fórmula relacional acima dá 80 ou menos, fibras, particularmente fibras ligadas por fiação e panos não tecidos têm resistência aperfeiçoada e maior elasticidade. Na invenção, o limite inferior nessa relação do calor de fusão atribuído aos domínios duros no TPU está adequadamente em torno de 0,1.

O TPU, de preferência, oscila em viscosidade de fusão de 100 a 3000 Pa.s, mais preferivelmente, de 200 a 2000 Pa.s e, otimamente de 1000 a 1500 Pa.s, conforme medido em

200° C e 100 seg⁻¹ de taxa de cisalhamento. A viscosidade de fusão é um valor determinado pelo uso de um Capirógrafo (Toyo Seiki K.K., comprimento de bocal: 30 mm, diâmetro do bocal: 1 mm).

5 O TPU, de preferência, tem um teor de água de 350 ppm ou menos. O TPU tendo um teor de água de 350 ppm ou menos pode inibir bolhas de serem misturadas nos fios e os filamentos de se romperem na produção de panos não tecidos com uma grande máquina de ligação por fiação.

10 <Método de produção para Elastômero Termoplástico de Poliuretano>

Conforme descrito aqui acima, o elastômero termoplástico de poliuretano pode ser produzido de um poliol, de um composto de isocianato e um extensor de
15 cadeia, que têm ótimas estruturas químicas. Processos exemplificativos para a produção do TPU incluem:

(i) um "processo de pré-polímero" em que um poliol e um composto de isocianato são reagidos, preliminarmente, para dar um pré-polímero terminado em isocianato (daqui em
20 diante "pré-polímero") e o pré-polímero é reagido com um extensor de cadeia; e

(ii) um "processo de uma etapa" em que um poliol e um extensor de cadeia são previamente misturados e a mistura é reagida com um composto de isocianato.

25 Desses dois, o processo de pré-polímero é mais preferível em vista de características mecânicas e qualidade do TPU resultante.

No processo de pré-polímero, o poliol e o composto de isocianato são misturados por agitação na presença de um
30 gás inerte em torno de 40 a 250°C por, aproximadamente, 30

segundos até 8 horas para dar um pré-polímero; então, o pré-polímero é misturado, suficientemente, por meio de agitação em alta velocidade com o extremidade em proporções tais que o índice de isocianato será, de preferência, 0,9 a 1,2, mais preferivelmente 0,95 a 1,15 e ainda mais preferivelmente 0,97 a 1,08. A polimerização pode ser feita em temperaturas apropriadas, dependendo do ponto de fusão do extensor de cadeia e da viscosidade do pré-polímero. Por exemplo, a temperatura de polimerização estará na faixa de em torno de 80 a 300°C, de preferência, 80 a 260°C e, de modo ótimo, 90 a 220°C. O tempo de polimerização de preferência, oscilará de cerca de 2 segundos a 1 hora.

No processo de uma etapa, o poliol e o extremidade são misturados e, então, degasificado; em seguida, a mistura é polimerizada com o composto de isocianato ao serem agitados em 40 a 2180° C, de preferência, 100 a 260° C, por, aproximadamente, 30 segundos a 1 hora. O índice de isocianato no processo de uma etapa está, de preferência, na mesma faixa que no processo de pré-polímero.

20 <Equipamento de Produção de TPU>

O TPU pode ser produzido continuamente através de extrusão de reação em um equipamento compreendido de uma seção de tanques de armazenamento de material, uma seção de misturador, uma seção de misturados estáticos e uma seção de pelotizador.

A seção de tanques de armazenamento de material inclui um tanque de armazenamento de composto de isocianato, um tanque de armazenamento de poliol e um tanque de armazenamento de extensor de cadeia. Cada tanque de armazenamento é conectado a um agitador de alta velocidade

ou uma seção de misturadores estáticos (mencionada mais tarde) através de uma linha de abastecimento, tendo uma bomba de engrenagem e um medidor de fluxo a jusante.

A seção de misturadores tem um meio de mistura, tal como um agitador de alta velocidade. O agitador de alta velocidade não está particularmente limitado, se for capaz de mistura em alta velocidade dos materiais antes citados. De preferência, quando o tanque agitador de alta velocidade está equipado com uma lâmina de 4 cm de diâmetro e 12 cm ao redor, é capaz de 300 a 5000 rpm (velocidade circunferencial: 100 a 600 m/min) e, desejavelmente, 1000 a 3500 rpm (velocidade circunferencial: 120 a 420 m/min). O agitador de alta velocidade é equipado, de preferência, com um aquecedor (ou uma camisa) em um sensor de temperatura a fim de detectar mudanças na temperatura no tanque de agitação por meio do sensor de temperatura e, conseqüentemente, condicionar a temperatura pelo aquecedor.

A seção de misturadores pode incluir, opcionalmente, um vaso de reação, onde a mistura de materiais resultantes da agitação em alta velocidade é mantida temporariamente para promover a pré-polimerização. O vaso de reação, de preferência, tem um meio de controle de temperatura. O vaso de reação é proporcionado, de preferência, entre o agitador de alta velocidade e um primeiro misturador estático na posição mais a montante na seção de misturadores estáticos.

A seção de misturadores estáticos, de preferência, consiste de múltiplos misturadores estáticos conectados em série. Os misturadores estáticos (designados como o primeiro misturador estático 1, o segundo misturador estático 2, o terceiro misturador estático 3, etc. da parte

a montante na direção de deslocamento para os materiais) podem ter elementos de mistura de várias figurações sem limitação. Por exemplo, "Kagaku Kogaku no Shimpo (Advance of Chemical Engineering)" Vol. 2, Stirring and Mixing
5 (editado por The Society of Chemical Engineers, Japão, Tokai Branch e publicado de Maki Shoten em 20 de outubro de 1990, primeira edição), na figura 10.1.1 na Página 155, ilustra figurações do tipo Company-N, do tipo Company-T, do tipo Company-S e do tipo Company-T. O misturador estático
10 tendo elemento direito e elemento esquerdo disposto alternadamente é preferível. Opcionalmente, os misturadores estáticos vizinhos são conectados por um tubo reto.

Cada misturador estático oscilará em comprimento de 0,13 a 3,6 m, de preferência, 0,3 a 2,0 m e, mais
15 preferivelmente 0,5 a 1,0 m e terá um diâmetro interno de 10 a 300 mm, de preferência, 13 a 150 mm, e mais preferivelmente 15 a 50 mm. A relação de comprimento para diâmetro interno (L/D) oscilará de 3 a 25 e, de preferência, de 5 a 15. Cada misturador estático é feito,
20 de preferência, de um material substancialmente não metálico, tal como plástico reforçado com fibra (FRP), pelo menos na sua parte de contato com o líquido. Também de preferência, cada misturador estático é revestido com uma resina baseada em flúor, tal como politetrafluoroetileno,
25 pelo menos na sua parte de contato com o líquido. Quando os misturadores estáticos têm as partes de contato com o líquido substancialmente não uniformes, os insolúveis em solventes polares são, efetivamente, impedidos de ocorrer no TPU. Misturadores estáticos exemplificativos incluem
30 misturadores estáticos metálicos, cujas paredes internas

são protegidas com tubos de resina baseada em flúor, tais como tubos de politetrafluoroetileno e séries de MX comercialmente disponíveis de Noritake Company, Ltd.

Cada misturador estático é equipado, de preferência, com um aquecedor (ou uma camisa) e um sensor de temperatura a fim de detectar mudanças na temperatura no misturador por meio do sensor de temperatura e, conseqüentemente, condicionar a temperatura pelo aquecedor. Essa estrutura permite controle da temperatura para misturadores estáticos individuais, dependendo da composição dos materiais.

Conseqüentemente, na quantidade de catalisador reduzida, o TPU pode ser produzido sob condições ótimas de reação.

O primeiro misturador estático 1 na posição mais a montante na seção de misturadores estáticos é conectado ao agitador de alta velocidade ou ao vaso de reação da seção de misturadores. E o misturador estático mais a jusante na seção de misturadores estático é conectado a uma matriz de cordão da seção de pelletizador ou um extrusor de rosca única. Os misturadores estáticos podem ser conectados um ao outro em um número arbitrário dependendo de um efeito de mistura desejado para satisfazer o uso objetivo do TPU e a composição dos materiais. Por exemplo, os misturadores estáticos podem ser conectados serialmente por 3 a 25 m de comprimento e, de preferência, 5 a 20 m de comprimento, ou em 10 a 50 unidades e, de preferência, 15 a 35 unidades. Bombas de engrenagem podem ser proporcionadas opcionalmente entre os misturadores estáticos para controlar a taxa de fluxo.

A seção de pelletizador pode ser constituída com um

pelotizador conhecido, tal como um pelletizador submerso ou com uma matriz de cordão e um cortador.

Um extrusor de rosca única pode ser disposto opcionalmente entre a seção de misturadores estáticos e a
5 seção de pelletizador a fim de amassar ainda mais o produto da ração descarregado da seção de misturadores estáticos.

<Método de Produção de TPU>

O TPU pode ser produzido usando um equipamento como descrito acima. Por exemplo, uma mistura contendo pelo
10 menos o composto de isocianato e o poliol é forçado através dos misturadores estáticos junto com o extensor de cadeia e esses materiais são polimerizados enquanto eles se misturam. Particularmente e, de preferência, a polimerização será feita por uma série de etapas em que o
15 composto de isocianato e o poliol são misturados, suficientemente, em um agitador de alta velocidade e, então, misturados ainda mais com o extensor de cadeia por um agitador de alta velocidade e esses materiais são reagidos um com o outro durante deslocamento através das
20 misturadores estáticos. Também, de preferência, o composto de isocianato e o poliol são primeiro reagidos para preparar um pré-polímero, então, o pré-polímero é misturado com o extensor de cadeia em um agitador de alta velocidade e a mistura é reagida nos misturadores estáticos.

25 O composto de isocianato e o poliol serão misturados um com o outro em um tanque de agitação em alta velocidade em um tempo de permanência de 0,05 a 0,5 minutos, de preferência, 0,1 a 0,4 minutos e em 60 a 150° C, de preferência, 80 a 140° C. Quando a mistura do composto de
30 isocianato e do poliol é mantida no vaso de reação para

promover a pré-polimerização, o tempo de permanência será 0,1 a 60 minutos e de preferência, 1 a 30 minutos e a temperatura oscilará de 80 a 150°C e, de preferência, de 90 a 140°C.

5 Em ambos os casos, a mistura do composto de isocianato e do poliol é alimentada junto com o extensor de cadeia nas misturas estáticas a serem polimerizadas. Elas podem ser alimentadas aos misturadores estáticos individualmente ou após misturados em um agitador de alta velocidade. Como
10 antes descrito, o composto de isocianato e o poliol podem ser reagidos, preliminarmente, para dar um pré-polímero e o pré-polímero e o extensor de cadeia podem ser introduzidos nos misturadores estáticos com polimerização. Os misturadores estáticos terão temperaturas internas de 100 a
15 300°C e, de preferência, 150 a 280°C. A taxa de alimentação para os materiais ou o produto da reação será, desejavelmente, ajustada em 10 a 200 kg/h e, de preferência, 30 a 150 kg/h.

Há outros processos úteis para produzir o TPU de
20 acordo com a invenção. Por exemplo, o composto de isocianato, o poliol e o extensor de cadeia podem ser misturados, suficientemente, em um agitador de alta velocidade e a mistura é descarregada continuamente em uma correia e, em seguida, aquecida para induzir a
25 polimerização.

Esses processos de produção proporcionam o TPU contendo menor quantidade dos insolúveis em solventes polares, tais como olho de peixe. Os insolúveis em solventes polares podem ser reduzidos por filtragem do TPU.
30 Por exemplo, o TPU suficientemente seco na forma de pelota

pode ser extrudado através de uma cabeça de saída adaptada com um meio de filtração, tal como uma malha de metal, um pano metálico não tecido ou um filtro de polímero, assim, filtrando os insolúveis. A filtração pode reduzir as
5 partículas insolúveis em solventes polares para cerca de $3,00 \times 10^6$ por g de TPU (limite inferior). O extrusor, de preferência, é um extrusor de rosca única ou um extrusor de roscas múltiplas. A peneira de metal, usualmente, tem 100 malhas ou acima, de preferência, 500 malhas ou acima e,
10 mais preferivelmente 1000 malhas ou acima. Peneiras múltiplas de metal, que têm o mesmo ou tamanho de malhas diferente uma das outras são usados, de preferência, em pilhas. Os filtros de polímero incluem Sistema de Filtro de Polímeros Duplex da Fuji (FUJI FILTER MFG. CO., LTD.),
15 Sistema de Filtro de Polímero da ASKA (ASKA Corporation) e DENA FILTER (NAGASE & CO. LTD.).

O TPU resultante do método acima pode ser esmagado ou finamente dividido por meio de um cortador ou um pelotizador e, então, pode ser fabricado em formas
20 desejadas com um extrusor ou uma máquina de moldagem por injeção.

<Poliol>

O polioliol usado na produção do TPU é um polímero tendo dois ou mais grupos hidroxila na molécula. Exemplos do
25 mesmo incluem polioxialquilenos polióis, politetrametileno éter glicóis, poliéster polióis, policaprolactona polióis e policarbonato dióis. Esses podem ser usados simplesmente ou em combinação de duas ou mais espécies. Polioxialquilenos polióis, politetrametileno éter glicóis e poliéster polióis
30 são preferíveis.

Os polióis são, de preferência, desidratados ao serem aquecidos sob pressão reduzida até que o teor de água diminua até um nível suficiente. O teor de água será, de preferência, reduzido para 0,05% em peso ou abaixo, mais preferivelmente, 0,03% em peso ou abaixo, e mesmo mais preferivelmente 0,02% em peso ou abaixo.

(Polioxialquileno polióis)

Polioxialquileno polióis exemplificativos incluem polioxialquileno polióis, que são um ou mais álcoois bivalentes, de peso molecular relativamente baixo, polimerizado por adição, com óxidos de alquileno, tais como óxido de propileno, óxido de etileno, óxido de butileno e óxido de estireno. Catalisadores de polimerização preferidos incluem um composto de metal alcalino, tal como hidróxido de cézio ou hidróxido de rubídio ou um composto tendo $P=N$.

Dos óxidos de alquileno antes citados, óxido de propileno e óxido de etileno são particularmente preferidos. Quando dois ou mais óxidos de etileno são usados, o óxido de propileno, de preferência, será responsável por pelo menos 40% em peso e, mais preferivelmente pelo menos 50% em peso da quantidade total de óxidos de alquileno. Quando os óxidos de alquileno contêm o óxido de propileno na quantidade acima, o polioxialquileno poliál pode conter grupos oxipropileno em uma quantidade de 40% em peso ou mais.

A fim de obter maior durabilidade e propriedades mecânicas do TPU, o polioxialquileno poliál será tratado, de preferência, para converter pelo menos 50 mol% e, mais preferivelmente pelo menos 60 mol% de seus terminais

moleculares em grupos hidroxila primários. Copolimerização com óxido de etileno em terminais moleculares é uma maneira adequada de se obter um nível desejado de conversão para os grupos hidroxila primários.

5 O polioxialquileno poliol usado na produção de TPU oscila, de preferência, em número - peso molecular médio de 200 a 8000 e, mais preferivelmente de 500 a 5000. Dos pontos de vista de diminuição da temperatura de transição do vidro e de aperfeiçoamento da fluidez do TPU, dois o
10 usuário mais polioxialquileno polióis com diferentes pesos moleculares e os teores do grupo oxialquileno serão usados, de preferência, como uma mistura na produção do TPU. Além disso, o polioxialquileno poliol, de preferência, contém uma quantidade menor de monóis terminalmente insaturados,
15 os subprodutos de polimerização por adição com óxido de propileno. O teor de monol no polioxialquileno poliol é expresso como um grau de insaturação, como descrito em JIS K-1557. O polioxialquileno poliol, de preferência, tem um grau de insaturação de 0,03 meq/g ou abaixo e, mais
20 preferivelmente 0,02 meq/g ou abaixo. Quando o grau de insaturação excede 0,03 meq/g, o TPU tende a ter resistência ao calor e durabilidade mais pobres. O limite inferior no grau de insaturação estará, adequadamente, em torno de 0,001 meq/g em consideração da produção industrial
25 de polioxialquileno poliol.

(Politetrametileno éter glicóis)

O poliol pode ser politetrametileno éter glicol (daqui em diante "PTMEG") resultando da polimerização por abertura de anel de tetrahidrofurano. O PTMEG, de preferência, tem
30 uma número- peso molecular médio de cerca de 250 a 4000 e,

em particular, de preferência, cerca de 250 a 3000.

(Poliéster polióis)

Poliéster polióis exemplificativos incluem polímeros resultados da condensação entre um ou mais polióis de baixo peso molecular e um ou mais ácidos carboxílicos selecionados de ácidos dicarboxílicos e ácidos de oligômeros de baixo peso molecular.

Os polióis de baixo peso molecular incluem etileno glicol, dietileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerol, trimetilolpropano, 3-metil-1,5-pentanodiol, bisfenol A hidrogenado e bisfenol F hidrogenado. O ácido dicarboxílico de baixo peso molecular inclui ácido glutárico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido tereftálico, ácido isoftálico e ácido de dímero. Exemplos específicos de poliéster polióis incluem polietileno butileno adipato poliol, polietileno adipato poliol, polietileno propileno adipato poliol e propileno adipato poliol.

Os poliésteres polióis, preferivelmente, oscilam em número - peso molecular médio aproximadamente de 500 a 4000, e em particular, de preferência, de 800 a 3000.

(Policaprolactona poliol)

Os policaprolactona polióis podem ser obtidos através de polimerização por abertura de anel de ϵ -caprolactonas.

(Policarbonato dióis)

Policarbonato dióis exemplificativos incluem produtos obtidos pela condensação entre álcoois bivalentes, tais como 1,4-butanodiol e 1,6-hexanodiol e compostos de carbonato, tais como carbonato de dimetila, carbonato de

dietila e carbonato de difenila. Os policarbonato dióis, de preferência, têm número - pesos moleculares médios que oscilam, aproximadamente de 500 a 3000 e, em particular, de preferência, de 800 a 2000.

5 <Composto de Isocianato>

O composto de isocianato usado na produção de TPU pode ser um composto aromático, alifático ou alicíclico, tendo dois ou mais grupos isocianato na molécula.

(Poliisocianatos aromáticos)

10 Poliisocianatos aromáticos exemplificativos incluem diisocianato de 2,4-tolileno, diisocianato de 2,6-tolileno, misturas isoméricas de diisocianatos de tolileno com proporção de peso de 2,4-isômero: 2,6-isômero de 80:20 (TDI-80/20) ou 65:35 (TDI-65/35); diisocianato de 4,4'-
15 difenilmetano, diisocianato de 2,4'-difenilmetano, diisocianato de 2,2'-difenilmetano e misturas isoméricas de isômeros arbitrários desses diisocianatos de difenilmetano; diisocianato de toluileno, diisocianato de xilileno, diisocianato de tetrametilxilileno, diisocianato de p-
20 fenileno e diisocianato de naftaleno.

(Poliisocianatos alifáticos)

Poliisocianatos alifáticos exemplificativos incluem diisocianato de etileno, diisocianato de trimetileno, diisocianato de tetrametileno, diisocianato de
25 hexametileno, diisocianato de octametileno, diisocianato de nonametileno, diisocianato de 2,2'- dimetilpentano, diisocianato de 2,2,4-trimetilhexano, diisocianato de decametileno, diisocianato de buteno, 1,3-butadieno-1,4-diisocianato, diisocianato de 2,4,4 trimetilhexametileno,
30 triisocianato de 1,6,11-undecametileno, triisocianato de

1,3,6-hexametileno, 1,8-diisocianato-4-isocianatometil
 octano, 2,5,7-trimetil-1,8-diisocianato-5-isocianatometil
 octano, bis(isocianatoetil)carbonato, bis(isocianatoetil)
 éter, 1,4-butilenoglicol dipropiléter- ω,ω' -diisocianato,
 5 isocianatometil éster de lisina, triisocianato de lisina,
 2-isocianatoetil-2,6-diisocianatohexanoato, 2-isocianato
 propil-2,6-diisocianatohexanoato e bis(4-isocianato-n-
 butilideno)pentaeritritol.

(Poliisocianatos Alicíclicos)

10 Poliisocianatos alicíclicos exemplificados incluem
 diisocianato de isoforona, bis(isocianatometil)ciclohexano,
 diisocianato de diciclohexilmetano, diisocianato de
 ciclohexano, diisocianato de metilciclohexano, diisocianato
 de 2,2'-dimetildiciclohexilmetano, diisocianato de ácido
 15 dimérico, 2,5-diisocianatometil-biciclo[2.2.1]-heptano,
 2,6-diisocianatometil-biciclo[2.2.1]-heptano, 2-isocianoto
 metil-2-(3-isocianotopropil)-5-isocianotometil-
 biciclo[2.2.1]-heptano, 2-isocianotometil-2-(3-isocianoto
 propil)-6-isocianotometil-biciclo[2.2.1]-heptano, 2-
 20 isocianotometil-3-(3-isocianotopropil)-5-(2-isocianoto
 etil)-biciclo[2.2.1]-heptano, 2-isocianotometil-3-(3-
 isocianotopropil)-6-(2-isocianotoetil)-biciclo[2.2.1]-
 heptano, 2-isocianotometil-2-(3-isocianotopropil)-5-(2-
 isocianotoetil)-biciclo[2.2.1]-heptano e 2-isocianotometil-
 25 2-(3-isocianotopropil)-6-(2-isocianotoetil)-biciclo[2.2.1]-
 heptano.

Esses poliisocianatos podem ser usados em formas
 modificadas com uretanos, carbodiimidas, uretoiminas,
 biuretos, alofanatos ou isocianuretos.

30 Poliisocianatos preferíveis incluem diisocianato de

4,4'-difenilmetano (MDI), MDI hidrogenado (diisocianato de diciclohexilmetano (HMDI)), diisocianato de p-fenileno (PPDI), diisocianato de naftaleno (NDI), diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI), 2,5-
 5 diisocianatometil-biciclo[2.2.1]-heptano (2,5-NBDI) e 2,6-diisocianometil-biciclo[2.2.1]-heptano (2,6-NBDI). Desses, MDI, HDI, HMDI, PPDI, 2,5-NBDI e 2,6-NBDI são usados preferivelmente. Esses diisocianatos também serão usados em formas modificadas com uretanos, carbodiimidas, uretoiminas
 10 ou isocianuratos.

<Extensor de Cadeia>

O extensor de cadeia usado na TPU é, de preferência, um poliol alifático, aromático, heterocíclico ou alicíclico, de baixo peso molecular, tendo dois ou mais
 15 grupos hidroxila na molécula. O extensor de cadeia é, de preferência, desidratado ao ser aquecido sob pressão reduzida até que seu teor de água abaixe até um nível suficiente. O teor de água será reduzido para 0,05% em peso ou abaixo, mais preferivelmente 0,003% em peso ou abaixo e
 20 mesmo mais preferivelmente 0,02% em peso ou abaixo.

Os polióis alifáticos incluem etileno glicol, propileno glicol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerol e trimetilolpropano. Os polióis aromáticos, heterocíclicos ou alicíclicos
 25 incluem p-xileno glicol, tereftalato de bis(2-hidroxietil), isoftalato de bis(2-hidroxietil), 1,4-bis(2-hidroxietóxi) benzendo, 1,3-bis(2-hidroxietóxi) benzeno, resorcina, hidroquinona, 2,2'-bis(4-hidroxiciclohexil) propano, 3,9-bis(1,1-dimetil-2-hidroxietil)-2,4,8,10-
 30 tetraoxaspiro[5.5]undecano, 1,4-ciclohexanodimetanol e 1,4-

ciclohexanodiol.

Os extensores de cadeia podem ser usados sozinhos ou em combinação de duas ou mais espécies.

<Catalisador>

5 O TPU pode ser produzido sob catálise por um catalisador comum, como compostos organometálicos, amplamente usados no preparo de poliuretanos. Catalisadores adequados incluem compostos organometálicos, tais como, acetato de estanho, octilato de estanho, oleato de estanho, 10 laureato de estanho, diacetato de dibutilestanho, dilaurato de dibutilestanho, dicloreto de dibutilestanho, octanoato de zinco, naftenato de zinco, naftenato de níquel e naftenato de cobalto. Esses catalisadores podem ser usados sozinhos ou em combinação ou duas ou mais espécies. O(s) 15 catalisador(es) pode(ser usado(s) em uma quantidade de 0,0001 a 2,0 partes em peso e, de preferência, 0,001 a 1,0 parte em peso, com base em 100 partes em peso do poliol.

<Aditivos>

O TPU é incorporado, de preferência, com um aditivo, 20 tal como um estabilizador de calor ou um estabilizador de luz. Os aditivos podem ser adicionados durante ou após a produção do TPU, mas, de preferência, eles são dissolvidos preliminarmente dentro dos materiais de reação, durante a produção do TPU.

25 Os estabilizadores de calor incluem antioxidantes fenólicos impedidos e estabilizadores de calor baseados em fósforo-, lactona- ou enxofre. Exemplos específicos são IRGANOX série 1010, 1035, 1076, 1098, 1135, 1425WL, 1520L, 245, 3790, 5057, IRGAFOS série 168, 126 e HP-136 (todos 30 disponíveis de Ciba Specialty Chemicals).

Os estabilizadores de luz incluem absorvedores de luz ultravioleta baseados em benzotriazol-, triadina- ou benzofenona, estabilizadores de luz baseados em benzoato e estabilizadores de luz baseados em amina impedida. Exemplos
5 específicos são TINUVIN P, TINUVIN série 234, 326, 327, 328, 329, 571, 144, 765 e B75 (todos disponíveis de Ciba Specialty Chemicals).

Os estabilizadores de calor e os estabilizadores de luz são usados, cada um deles, de preferência, em uma
10 quantidade de 0,01 a 1% em peso e, mais preferivelmente 0,1 a 0,8% em peso de TPU.

O TPU pode ser incorporado, opcionalmente, com outros aditivos, incluindo inibidores de hidrólise, agentes de liberação, corantes, lubrificantes, preventivos de ferrugem
15 e enchedores.

<Polímero>

O polímero para a formação do pano elástico não tecido da presente invenção pode consistir somente do elastômero termoplástico de poliuretano (TPU) antes mencionado. O
20 polímero pode conter, opcionalmente, outro(s) polímero(s) termoplástico(s) sem afetar adversamente os objetivos da invenção. Quando o polímero contém TPU e outro(s) polímero(s) termoplástico(s), o TPU, de preferência, terá uma quantidade de 10% ou acima, mais preferivelmente 50% ou
25 acima, ainda, de preferência, 65% em peso ou acima e, otimamente, 75% em peso ou acima. Quando o polímero contém 10% em peso ou acima do TPU, o pano elástico não tecido obtido do mesmo terá elasticidade suficiente e baixa tensão residual. Por exemplo, esses panos elásticos não tecidos
30 podem ser usados adequadamente em roupas, materiais de

higiene e materiais para mercadorias esportivas, que são requeridos para exibir, repetidamente, propriedades de estiramento.

(Outros polímeros termoplásticos)

5 Os outros polímeros termoplásticos não estão particularmente limitados, se eles puderem formar panos não tecidos. Seus exemplos incluem elastômeros de estireno, elastômeros de poliolefina, elastômeros de cloreto de vinila, poliésteres, elastômeros de ésteres, poliamidas, 10 elastômeros de amida, poliolefinas, tais como polietileno, polipropileno e poliestireno e ácidos polilácticos .

Os elastômeros de estireno incluem copolímeros diblocos e triblocos, baseados em um bloco de poliestireno e em um bloco de borracha de butadieno ou um bloco de 15 borracha de isopreno. Esses blocos de borracha podem ser insaturados ou completamente hidrogenados. Exemplos específicos dos elastômeros de estireno incluem elastômeros comercialmente disponíveis sob os nomes comerciais de polímeros de KRATON (Shell Chemicals), SEPTON (KURARAY CO., LTD.) TUFTEC (Asahi Kasei Corporation) e LEOSTOMER (RIKEN 20 TECHNOS CO.).

Os elastômeros de poliolefina incluem copolímeros de etileno/ α -olefina e copolímeros de propileno/ α -olefina. Seus exemplos incluem TAFMER (Mitsui Chemicals, Inc.), 25 Engage (copolímero de etileno/ octeno, DuPont Dow Elastomers) e CATALLOY (copolímero de olefina cristalina, MONTELL).

Os elastômeros de cloreto de vinila incluem LEONYL (RIKEN TECHNOS CO., LTD) e Posmere (Shin-Etsu Polymer 30 Co.,).

Os elastômeros de ésteres incluem HYTREL (E.I. DuPont) e PELPRENE (TOYOBO CO., LTD.).

Os elastômeros de amida incluem PEBAX (ATOFINA Japan Co., Ltd.).

5 Outros polímeros termoplásticos exemplificativos incluem DUMILAN (copolímero de etileno/ acetato de vinila/ álcool vinílico. Mitsui Takeda Chemicals, Inc.). NUCREL (resina de copolímero de etileno/ ácido met)acrílico, DUPONT-MITSUI POLYCHEMICALS CO., LTD.) ELVALOY (terpolímero
10 de etileno/ éster acrílico/ óxido de carbono, DUPONT-MITSUI POLYCHEMICALS CO., LTD.).

Esses outros polímeros termoplásticos podem ser misturados por fusão com TPU, então pelletizados e em seguida fiados. Alternativamente, eles podem ser
15 pelletizados, então misturados com pelotas de TPU e fiados juntos.

(Aditivos)

O polímero pode conter aditivos, incluindo vários estabilizadores, tais como estabilizadores térmicos e
20 estabilizadores para intempéries, agentes anti-estáticos, agentes de deslizamento, agentes anti-névoa, lubrificantes, corantes, pigmentos, óleos naturais, óleos sintéticos e ceras.

Estabilizadores exemplificativos incluem agentes anti-
25 envelhecimento, tais como 2,6-di-t-butil-4-metilfenol (BHT); antioxidantes fenólicos, tais como tetrakis[metileno-3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil) propionato]metano, alquil éster de ácido β -(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil) propiônico, propionato de 2,2'-oxamidobis
30 [etil-3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)] e Irganox 1010

(nome comercial, antioxidante fenólico impedido); sais metálicos de ácidos graxos, tais como, estearato de zinco, estearato de cálcio e 1,2-hidroxiestearato de cálcio, e ésteres de ácidos graxos de álcoois polivalentes, tais como
5 monoestearato de glicerina, diestearato de glicerina, monoestearato de pentaeritritol e triestearato de pentaeritritol. Esses estabilizadores podem ser usados simplesmente ou em combinação de duas ou mais espécies.

<Pano elástico não tecido>

10 O pano elástico não tecido da invenção é produzido através de ligação por fiação do polímero contendo TPU. A ligação por fiação pode ser uma técnica convencional. Por exemplo, o método divulgado em JP-A-60-155765 pode ser empregado. Um processo exemplificativo específico será dado
15 abaixo. Primeiro, o polímero é fiado com fusão através de uma fiandeira em uma pluralidade de fibras. Quando TPU e outro(s) polímero(s) termoplástico(s) são usados em combinação, eles podem ser formados em fibras conjugadas tendo uma configuração de bainha-núcleo, uma configuração
20 segmentada, uma configuração do tipo ilha no mar ou uma configuração lado a lado. Como aqui usado, "fibra conjugada" se referirá a uma fibra em que há pelo menos duas fases que têm uma relação de comprimento/diâmetro que é apropriada para o fio ser chamado como uma fibra. Aqui,
25 o diâmetro será considerado como da seção transversal da fibra considerado como um círculo. Há três tipos de configurações de bainha-núcleo:

Uma configuração concêntrica em que a porção de núcleo circular e a porção de bainha em forma de rosquinha são
30 dispostas em relação concêntrica;

Uma configuração excêntrica em que a porção é completamente incluída dentro da porção de bainha com seus centros afastados um do outro; e

5 Uma configuração de núcleo exposta em que a porção de núcleo é parcialmente exposta da porção de bainha devido aos seus centros estarem afastados um do outro.

As fibras extrudadas são subseqüentemente introduzidas em uma câmara de resfriamento, resfriadas com um ar de resfriamento, em seguida extraídas a ar e depositadas em
10 uma superfície móvel de coleta. No processo de produção:

Uma matriz com a fiandeira em geral terá uma temperatura de 180 a 240°C, de preferência, 190 a 230°C e mais preferivelmente 200 a 225°C;

A temperatura do ar de resfriamento, em geral,
15 oscilará de 5 a 50°C, de preferência, de 10 a 40°C e, mais preferivelmente de 15 a 30°C dos pontos de vista da eficiência econômica e da capacidade de fiação; e

O ar de extração, em geral, terá uma velocidade de 100 a 10.000 m/min e, de preferência, 500 a 10.000 m/min.

20 As fibras formadas como descrito acima têm diâmetro de 50µm ou menos, de preferência, 40µm ou menos e, mais preferivelmente 30µm ou menos. A variação em diâmetro entre essas fibras é menor do que entre as fibras fundidas a sopro. Os diâmetros das fibras são tais que o seu desvio padrão (S_n) dividido pelo diâmetro médio da fibra (X_{ave})
25 (S_n/X_{ave}) dá um valor de 0,15 ou menos, de preferência, 0,12 ou menos e, mais preferivelmente 0,10 ou menos. Quanto menor o valor de S_n/X_{ave} , mais uniforme a superfície do pano não tecido, levando a um aperfeiçoamento notável no toque.

30 Subseqüentemente, após a fibra ser depositada em uma

superfície móvel de coleta em uma forma de manta, a deposição é parcialmente emaranhada ou ligada por fusão. O tratamento de emaranhamento pode ser realizado através de perfuração com agulha, jateamento com água ou vedação
5 ultra-sônica e a ligação por fusão pode ser efetuada com um rolo de gravação em relevo térmica. A ligação por fusão com o rolo de gravação em relevo térmica é empregada de preferência. A temperatura da gravação em relevo térmica é, usualmente, 50 a 160°C e, de preferência, 70 a 150°C. O
10 rolo de gravação em relevo térmica pode ter uma percentagem diária arbitrária de gravação em relevo, embora a qual fique, de preferência, entre 5 e 30%.

A gravação em relevo através de calor, como descrito acima, permite propriedades altamente aperfeiçoadas,
15 incluindo resistência à tração, resistência máxima e alongamento na ruptura, uma vez que a ligação mecânica obtém adesão mais firme entre as fibras do que a fusão a sopro, onde as fibras foram ligadas por fusão automaticamente pelo seu calor. Também, as áreas gravadas
20 em relevo são muitos resistentes à fratura mediante alongamento, de modo que a tensão residual pode ser reduzida. Esses panos não tecidos têm excelente elasticidade e são usados, favoravelmente, em materiais que entram em contato com uma pele, tais como roupas, materiais
25 de higiene e materiais para mercadorias esportivas. Os materiais de higiene incluem fraldas descartáveis, absorventes higiênicos e almofadas absorventes de urina.

O pano elástico não tecido tem uma resistência à tração por peso base em alongamento de 100% de 1 a 50
30 gf/peso base, de preferência, 1,5 a 30 gf/peso base e, mais

preferivelmente, 2 a 20 gf/peso base. Quando a resistência à tração é 1 gf/peso base ou acima, o pano elástico não tecido pode exercer boa conformabilidade ao corpo quando usado em roupas, materiais de higiene e materiais para
5 mercadorias esportivas.

O pano elástico não tecido oscila em resistência máxima por peso base de 5 a 100 gf/peso base, de preferência, de 10 a 70 gf/peso base e, mais preferivelmente de 15 a 50 gf/peso base. Tendo a
10 resistência máxima de 5 gf/peso base ou acima, o pano elástico não tecido será mais resistente á ruptura, quando usado em roupas, materiais de higiene e materiais para mercadorias esportivas.

O pano elástico não tecido tem um alongamento máximo de 50.000 e 200%, de preferência, 100 a 1.000% e, mais preferivelmente, 150 a 700%. Quando o alongamento máximo é 50% ou mais, o pano elástico não tecido proporciona encaixe confortável quando usado em roupas, materiais de higiene e materiais para mercadorias esportivas.

20 O pano elástico não tecido tem uma tensão residual de 50% ou menos, de preferência, 35% ou menos e mais preferivelmente 30% ou menos, após alongamento de 100%. A tensão residual de 50% ou menos pode tornar menos notável a deformação de produtos de pano não tecido, tais como
25 roupas, materiais de higiene e materiais para mercadorias esportivas.

O pano elástico não tecido oscila em peso base de 30 a 200 g/cm² e, de preferência, de 5 a 150 g/cm².

<Laminado>

30 O pano elástico não tecido da invenção pode ser ligado

com um pano extensível não tecido para formar um laminado elástico tendo toque mais suave.

O pano extensível não tecido não está particularmente limitado, se ele puder ser estirado até o limite elástico do pano elástico não tecido de acordo com a invenção. Quando o laminado é destinado a materiais de higiene, tais como fraldas descartáveis, o pano extensível não tecido é, de preferência, composto de polímero contendo poliolefina, particularmente, polietileno e/ou polipropileno, dos pontos de vista de toque superior, alta elasticidade e excelentes propriedades de relação térmica. Quando a gravação em relevo térmica é empregada na produção do laminado, o pano extensível não tecido é, de preferência, compreendido de um polímero que tem boa compatibilidade e capacidade de ligação com o pano elástico não tecido de acordo com a invenção.

As fibras que constituem o pano extensível não tecido, de preferência, têm uma configuração de monocomponente, uma configuração de bainha-núcleo, uma configuração segmentada, uma configuração de ilha no mar ou uma configuração Aldo a lado. O pano extensível não tecido compreende uma mistura de fibras tendo as diferentes configurações.

O laminado elástico pode ser produzido por uma série de etapas em que:

as fibras elásticas de acordo com a invenção são depositadas em uma superfície de coleta através do procedimento descrito aqui acima;

fibras extensíveis são depositadas sobre a manta de fibras elásticas; e

as fibras elásticas e as fibras extensíveis são

emaranhadas ou ligadas por fusão umas com as outras através de qualquer método descrito acima, para formar um laminado compreendendo a camada de pano elástico não tecido e a camada de pano extensível não tecido. O laminado também
5 pode ser formado através de ligação do pano elástico não tecido e do pano extensível não tecido por meio de um adesivo.

Quando a gravação em relevo térmica é empregada na produção do laminado, ela é realizada, de preferência, sob
10 condições similares àsquelas descritas acima para o panos não tecidos. Adesivos adequados incluem adesivos de resina, tais como adesivos de acetato de vinila, adesivos de cloreto de vinila e adesivos de álcool polivinílico e adesivos de borracha, tais como adesivos de
15 estireno/butadieno, adesivos de estireno/isopreno e adesivos de uretano. Adesivos de solução em solventes orgânicos e adesivos de emulsão aquosa desses adesivos também podem ser usados. Dois adesivos, adesivos de borracha com fusão a quente, tais como adesivos de
20 estireno/isopreno e adesivos de estireno/butadieno, podem ser usados, favoravelmente, por causa do efeito resultante, ao mesmo tempo em que mantém o toque suave do laminado.

Um laminado da invenção pode ser produzido através de laminação de uma película de polímero termoplástico sobre a
25 camada compreendendo o pano elástico não tecido. A película de polímero termoplástico pode ser uma película respirável ou perfurada.

Exemplos:

A presente invenção será descrita através dos Exemplos
30 a seguir, mas será construído que a invenção não está de

modo algum limitada aos mesmos. Nos respectivos Exemplos e Exemplos Comparativos, TPUs foram analisados e testados para determinar suas propriedades pelos procedimentos ilustrados a seguir.

5 (1) Temperatura de partida para solidificação

A temperatura de partida para solidificação foi obtida num calorímetro de varredura diferencial (DSC 220C) conectado a uma Estação de Disco Modelo SSC 5200H (Seiko Instruments Inc). Aproximadamente, 8 mg do TPU moído, de amostra, foram
10 pesados em uma panela de alumínio, que foi, então, tampada e encrespada. Uma referência foi preparada da mesma maneira utilizando-se alumina. Depois que a amostra e a referência foram colocadas no lugar na célula, um experimento foi então realizado em uma corrente de nitrogênio alimentada em uma
15 taxa de fluxo de 40 Nml/min. A temperatura foi elevada da temperatura ambiente para 230°C em uma taxa de 10°C/min, mantida na temperatura por 5 minutos e abaixada para -75°C numa taxa de 10°C/min. A partir do perfil exotérmico registrado nesse experimento, o ponto de partida (temperatura de elevação
20 inicial) do pico exotérmico atribuído à solidificação de TPU foi obtido como a temperatura de partida para solidificação (°C).

(2) Número de partículas de insolúveis em solventes polares

25 As partículas insolúveis em solventes polares foram contadas em um analisador de distribuição de tamanho de partícula Multisizer II (Beckman Coulter, Inc.) baseado em um método de zona de detecção elétrica. Um frasco separável de 5-L foi carregado com 3500 g de dimetilacetamida (Wako
30 Special Grade, disponível da empresa Wako Pure Chemical

Indruties, Ltd.) e 145,83g de tiocianato (grau especial, disponível de JUNSEI CHEMICAL CO., LTD.). Eles foram colocados em uma solução em temperatura ambiente durante um período de 24 horas. A solução foi filtrada através de um
5 filtro de membrana - 1µm sob pressão reduzida. Um reagente A foi assim obtido. Em seguida, 180g do reagente A e 2,37 de pelotas de TPU foram pesados, precisamente, em uma garrafa de vidro de 200 cc. Foi permitido que componentes solúveis de TPU se dissolvessem durante um período de 3
10 horas. A solução assim obtida foi usada como uma amostra. Um tubo de abertura - 100µm foi preso ao Multisizer II e o solvente existente no analisador foi substituído pelo reagente A. A pressão foi reduzida para quase 3000 mmAq. Em seguida, o reagente A foi pesado em uma quantidade de 120g
15 em um béquer que tinha sido lavado suficientemente. Medição vaga foi realizada para proporcionar que pulsos em uma taxa de 50 ou menos por minuto. Após a corrente e ganhos ótimos terem sido ajustados manualmente, a calibração foi feita usando partículas padrão de 10 µm de poliestireno não
20 submetido à ligação cruzada. Para realizar a medição um béquer suficientemente lavado foi carregado com 120 g do reagente A e cerca de 10 g da amostra. A medição foi conduzida por 210 segundos. O número de partículas contadas durante essa medição foi dividido pela quantidade de TPU
25 aspirado no tubo de abertura para determinar o número de partículas de insolúveis em solventes polares no TPU (partículas/g). A quantidade de TPU é calculada pela seguinte fórmula:

$$\text{Quantidade de TPU} = \left\{ (A/100) \times B/(B+C) \right\} \times D$$

30 Em que A é uma concentração de TPU na amostra (% em

peso), B é uma quantidade da amostra pesada no béquer, C é uma quantidade do reagente A pesado no béquer e D é uma quantidade da solução aspirada no tubo de abertura durante a medição (para 210 segundos).

5 (3) Relação de calor de fusão atribuído aos domínios duros

A relação do calor de fusão atribuída aos domínios duros foi obtida em um calorímetro de varredura diferencial (DSC 220C) conectado a uma Estação de Disco Modelo SSC
 10 5200H (Seiko Instruments Inc.). Aproximadamente, 8mg do TPU moído, de amostra, foram pesados em uma panela de alumínio, que foi, então, tampada e fechada. Uma referência foi preparada da mesma maneira, usando alumina. Depois a amostra e a referência foram colocadas no lugar na célula,
 15 um experimento foi realizado em uma corrente de nitrogênio alimentada em uma taxa de fluxo de 40 Nml/min. A temperatura foi elevada da temperatura ambiente para 230°C em uma taxa de 10°C/min. Do perfil endotérmico registrado neste experimento, o calor total de fusão (a) determinado
 20 dos picos endotérmicos dentro da faixa de temperatura do 90 a 140°C e o calor total de fusão (b) determinado dos picos endotérmicos dentro da faixa de temperatura acima de 140 a 220°C foram obtidos. Esses valores foram substituídos na equação a seguir para determinar a relação do calor de
 25 fusão atribuído para os domínios duros:

$$\text{Calor de fusão (\%)} = a / (a+b) \times 100$$

(4) Viscosidade de fusão em 200°C

A viscosidade de fusão (Pa.s) em 200° (daqui em diante "viscosidade de fusão") foi determinada para TPU em uma
 30 taxa de cisalhamento de 100 seg⁻¹ em um capirográfico

Modelo 1C (Toyo Seiki K.K) tendo um bocal de 300mm de comprimento e 1 mm de diâmetro.

(5) O teor de água no TPU

O teor de água (ppm) no TPU foi medido em um
5 dispositivo de medição de teor de água Modelo AVQ-5S e um
evaporador Modelo EV-6 (ambos disponíveis de HIRANUMA
SANGYO Co., Ltd.) aproximadamente, 2 g de pelotas de TPU
foram pesados em uma panela e introduzidos em um forno
quente a 250°C. A água evaporada foi levada para uma
10 célula de titulação isenta de água do dispositivo de
medição de teor de água e a titulação foi realizada usando
um reagente de Karl Fischer. Quando a tensão entre os
eletrodos permaneceu inalterada por 20 segundos, foi
considerado que o teor de água na célula tinha parado de
15 aumentar, de modo que a titulação foi encerrada.

(6) Dureza (Shore A)

TPU foi testado de acordo com JIS K-7311 em 23°C e 50%
de RH para determinar a dureza. Um durômetro Tipo A foi
usado no teste.

20 (7) Diâmetro médio de fibras menores

A fiação com fusão foi realizada sob as mesmas
condições que na produção de um pano não tecido, exceto
para uma taxa de extração. Na fusão, a taxa de extração
para os filamentos foi aumentada gradualmente por 250
25 m/min, até que a ruptura do filamento ocorreu, e abaixada a
partir daí por 250 m/min na taxa de extração determinada
como descrito acima, as fibras foram extraídas sob as
mesmas condições que na condição de um pano não tecido,
exceto para uma taxa de extração. As fibras extraídas foram
30 depositadas para formar uma manta. Essa manta foi definida

como uma manta tendo diâmetros de fibras menores. A imagem da trama tendo diâmetro de fibras menores foi tomada em uma ampliação de 200 - vezes e foi analisada em um software de medição de dimensão 2000 Pixs Ver 2.0 (Inotech). Os diâmetros foram medidos para sem fibras arbitrárias e a média foi tirada para determinar o diâmetro médio de fibras menores (μm) das fibras.

(8) Diâmetro médio das fibras e desvio padrão

A imagem de um pano não tecido nos Exemplo foi tomada em uma ampliação de 200 - vezes por um microscópio eletrônico nos Exemplos Comparativos, a imagem de fibras rompidas ou ligadas por fusão em um pano não tecido foi tomada em ampliação de 200 - vezes por um microscópio eletrônico. Os diâmetros das 100 fibras arbitrárias (X_i , unidade: μm) nessas imagens foram medidos. Foi tirada a média dos resultados para determinar o diâmetro médio das fibras (X_{ave} , unidade: μm). O desvio padrão (S_n , unidade: μm) foi obtido da seguinte equação ($n=100$).

$$S_n = \sqrt{\frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - X_{ave})^2}$$

(9) Ocorrência de ruptura de filamento

A fiação foi observada visualmente das proximidades da fiandeira para contar a ocorrência de ruptura de filamentos por 5 minutos (vezes/5 minutos). Se a "ruptura de filamentos" foi contada quando filamento único se rompeu durante a fiação e foi desconsiderada quando filamentos aderidos se romperam (que foi contada separadamente como fibras ligadas por fusão).

(10) Ocorrência de fibras ligadas por fusão.

A fiação foi observada visualmente das proximidades da

fiandeira para contar a ocorrência de fibras ligadas por fusão por 5 minutos (vezes/5 min).

(11) Resistência máxima e alongamento máximo

Cinco espécimes, cada um com 5,0 cm na direção da máquina (MD) e 2,5 cm na direção transversal (CD), foram cortados de um pano não tecido. Eles foram, cada um deles, estirados em um espaço entre pedaços de 30 mm e uma caixa de 30 mm/min para determinar o alongamento na carga máxima. Dos alongamentos na carga máxima dos 5 espécimes foi tirada a média para determinar o alongamento máximo (%). A média da carga máxima para os 5 espécimes foi dividida pelo peso base para determinar a resistência máxima (gf/peso base).

(12) Tensão residual e resistência à tração

Cinco espécimes, cada um com 5,0 cm na direção da máquina (MD) e 2,5 cm na direção transversal (CD), foram cortados de um pano não tecido. Eles foram, cada um deles, estirados para alongamento de 100% em um espaço entre pedaços de 30 mm e uma taxa de 30 mm/min para medição da carga. Imediatamente em seguida, cada espécime foi relaxado até o seu comprimento original na mesma taxa e a tensão foi medida em uma carga de fração de 0 gf. Foi tirada a média das cargas em alongamento de 100% dos cinco espécimes e a média foi dividida pelo peso base para determinar a resistência à tração (gf/peso base). As tensões dos 5 espécimes foram medidas para determinar a tensão residual (%).

(13) Toque

O pano não tecido ligado por fiação acima foi avaliado para o seu toque por 10 pessoas componentes de um painel. A avaliação foi feita com base nos seguintes critérios:

A: 10 das 10 pessoas que compunham o painel disseram que o pano era não pegajoso e agradável ao toque.

B: 9 a 7 das 10 pessoas que compunham o grupo disseram que o pano era não pegajoso e agradável ao toque.

5 C: 6 a 3 das 10 pessoas que compunham o grupo disseram que o pano era não pegajoso e agradável ao toque.

D: 2 ou 0 das 10 pessoas que compunham o grupo disseram que o pano era não pegajoso e agradável ao toque.

<Exemplo 1 de Produção de TPU>

10 Em uma atmosfera de nitrogênio, 280,3 partes em peso de diisocianato de 4,4' -difenilmetano (daqui em diante "MDI") (nome comercial: Cosmonate PH, disponível de Mitsui Takeda Chemicals, Inc.) foram colocadas em um tanque de armazenamento de composto de isocianato (daqui em diante
15 "tanque A") e aquecidos até 45°C com agitação,, enquanto se evitavam bolhas.

Separadamente, um tanque de armazenamento de polioliol (daqui em diante "tanque B") foi carregado sob uma atmosfera de nitrogênio com:

20 219,8 partes em peso de poliéster polioliol tendo um número - peso molecular médio de 1000 (nome comercial: Takelac U2410, disponível de Mitsui Takeda Chemicals, Inc.);

439,7 partes em peso de poliéster polioliol tendo um
25 número - peso molecular médio de 2000 (nome comercial: Takelac U2420, disponível de Mitsui Takeda Chemicals, Inc.);

2,97 partes em peso de (2,6-disopropil fenil) carbodiimida (nome comercial: Stabilizer 7000, disponível
30 de RASCHIG GmbH);

2,22 partes em peso de um antioxidante fenólico impedido (nome comercial: Irganox 1010, disponível de Ciba Speciality Chemicals; e

2,22 partes em peso de um absorvedor de luz ultravioleta baseado em benzotriazol (nome comercial: JF-83, disponível de Johoku Chemical Co., Ltd). Os conteúdos foram trazidos para 90°C sob agitação. Essa mistura será referida como a solução 1 de poliol.

Subseqüentemente, 60,2 partes em peso de um extensor de cadeia, 1,4 - butanodiol (BASF JAPAN), foram introduzidas em um tanque de armazenamento de extensor de cadeia (daqui em diante "tank C") em uma atmosfera de nitrogênio e trazidas para 50°C.

Esses materiais tinham quantidades que permitiriam que a estimativa da quantidade de segmento duro fosse 24% em peso.

Em seguida, MDI e a solução 1 de poliol foram fornecidos através de linhas de abastecimento de líquido com bombas de engrenagem e medidores de fluxo em taxas de fluxo constantes de 16,69 kg/h e 30,72 kg/h, respectivamente para um agitador de alta velocidade em temperatura controlada a 120°C (Modelo SM40 disponível de Sakura Plant). Após terem sido misturados através de agitação em 2000 rpm por 2 min, a mistura líquida foi fornecida a um vaso de reação equipado com agitador em temperatura controlada a 120°C. Subseqüentemente, a mistura líquida e 1,4 - butanodiol foram fornecidos do vaso de reação e do tanque C em taxas de fluxo constantes de 56,41 kg/h e 3,59 kg/h, respectivamente para um agitador de alta velocidade (Modelo SM40) em uma temperatura controlada a

120°C, e foram misturados através de agitação em 2000 rpm por 2 minutos. A mistura resultante foi passada através de uma série de misturadores estáticos cujos interiores tinham sido revestidos com Teflon™ ou protegidos com um tubo de Teflon™. A seção dos misturadores estáticos consistia numa série de primeiro a terceiro misturadores estáticos em que cada um possui 0,5 m de comprimento e 20 mm de diâmetro interno (temperatura: 250°C), quarto a sexto misturadores estáticos em que cada um possui 0,5 m de comprimento e 20 mm de diâmetro interno (temperatura: 220°C), sétimo a décimo segundo misturadores estáticos em que cada um possui 1,0 m de comprimento e 34 mm de diâmetro interno (temperatura: 210°C) e décimo terceiro a décimo quinto misturadores estáticos em que cada um possui 0,5 m de comprimento e 38 mm de diâmetro interno (temperatura: 200°C).

O produto da reação descarregado a partir do décimo quinto misturador estático foi introduzido através de uma bomba de engrenagem em um extrusor de rosca única (65 mm de diâmetro, temperatura controlada em 200 a 215°C) que foi encaixado em uma cabeça de saída com um filtro de polímero (DENA FILTER, disponível de NAGASE & CO. LTD.), e forçado através de uma matriz de fios. Os fios resultantes foram resfriados com água e, consecutivamente, cortados por um pelletizador. As pelotas foram mantidas num secador em 85 a 90°C durante um período de 8 horas. Desse modo, um elastômero termoplástico de poliuretano (TPU - 1) com um teor de água de 65 ppm foi o resultado.

Os testes propiciaram que TPU - 1 tinha uma temperatura de partida para solidificação de 115,6°C e, ainda, continha $1,40 \times 10^6$ partículas insolúveis em solventes polares por g.

Separadamente, o TPU - 1 foi moldado por injeção em um espécime, que foi verificado ter uma dureza de 86A. O TPU - 1 tinha uma viscosidade de fundido de 2100 Pa.s em 200°C e uma relação do calor de fusão atribuído para os domínios duros de 62,8%.

<Exemplo 2 de Produção de TPU>

Em uma atmosfera de nitrogênio, 288,66 partes em peso de MDI foram introduzidas no tanque A e aquecidas até 45°C com agitação enquanto se evitavam bolhas.

Separadamente, o tanque B foi carregado sob uma atmosfera de nitrogênio com:

216,2 partes em peso de politetrametileno éter glicol, tendo um número - peso molecular médio de 1000 (nome comercial: PTG-100, disponível de Hodogaya Chemicals);

432,5 partes em peso de poliéster poliol, tendo um número - peso molecular médio de 2000 (nome comercial: takelac U2720, disponível de Mitsui Takeda Chemicals, Inc.);

2,22 partes em peso de Irganox 1010; e

2,22 partes em peso de JF-83.

Os conteúdos foram trazidos para 95°C sob agitação. Essa mistura será referida como a solução 2 de poliol.

Subseqüentemente, 62,7 partes em peso de um extensor de cadeia, 1,4-butanodiol, foram introduzidas no tanque C em uma atmosfera de nitrogênio e trazidas para 50°C.

Esses materiais tinham quantidades que permitiriam que a estimativa da quantidade de segmento duro fosse 35% em peso.

Em seguida, o MDI e a solução 2 de poliol foram fornecidos através de linhas de abastecimento de líquido

com bombas de engrenagem e medidores de fluxo em taxas de fluxo constantes de 17,24 kg/h e 39,01 kg/h, respectivamente para um agitador de elevada velocidade (Modelo SM40), numa temperatura controlada a 120°C. Depois de ter sido misturada
5 através de agitação em 2000 rpm por 2 min, a mistura líquida foi fornecida a um vaso de reação equipado com um agitador em temperatura controlada a 120°C. Subseqüentemente, tal mistura líquida e 1,4-butanodiol foram fornecidos a partir do referido vaso de reação e do tanque C em taxas de fluxo
10 constantes de 56,25 kg/h e 3,74 kg/h, respectivamente para um agitador de elevada velocidade (Modelo SM40), em uma temperatura controlada a 120°C, e foram misturados através de agitação em 2000 rpm por 2 min. A mistura resultante foi passada através de uma série dos misturadores estáticos,
15 conforme descrito no Exemplo 1 de Produção.

O produto de reação descarregado a partir do décimo quinto misturador estático foi pelletizado da mesma maneira que no Exemplo 1 de Produção. As pelotas foram mantidas em um secador em 85 a 90°C durante um período de 8 horas. Desse
20 modo, um elastômero termoplástico de poliuretano (TPU - 2) com um teor de água de 70 ppm foi o resultado.

Os testes propiciaram que TPU - 2 tinha uma temperatura de partida para solidificação de 106,8°C e, ainda, continha $1,50 \times 10^6$ partículas insolúveis em solventes polares por
25 g. Separadamente, TPU - 2 foi moldado por injeção em um espécime, que foi verificado ter uma dureza de 85A. O TPU-2 tinha, a 200°C, uma viscosidade de fundido de 1350 Pa.s e uma relação do calor de fusão atribuído para os domínios duros de 55,1%.

30 <Exemplo 3 de Produção de TPU>

Um amassador sob pressão purgado com nitrogênio foi carregado com:

100 partes em peso de adipato poliéster poliol (nome comercial: Takelac U2410, disponível da empresa Mitsui Takeda
5 Chemicals, Inc.);

3,12 partes em peso de 1,4-butanodiol;

0,13 parte em peso de um lubrificante de cera de amido (amido de ácido esteárico); e

0,38 parte em peso de um estabilizador de intempérie
10 (nome comercial: Sanol LS-770, disponível da empresa Sankyo Co., Ltd.).

Após os teores terem sido aquecidos até 60°C, 22,46 partes em peso de diisocianato de 1,6-hexametileno (nome comercial: Takenate 700, disponível da empresa Mitsui Takeda
15 Chemicals, Inc.) foi adicionado com agitação, seguido por agitação durante 20 minutos. A mistura líquida resultante foi derramada no interior de um recipiente de aço inoxidável e introduzida em um forno em temperatura controlada a 70°C; a reação foi realizada em uma atmosfera de nitrogênio a
20 70°C durante 24 horas para obter TPU em uma forma de folha. A folha foi gradualmente resfriada até temperatura ambiente e esmagada em flocos mediante um granulador. Os flocos foram secos sob pressão reduzida a fim de fornecer um elastômero termoplástico de poliuretano (TPU - 3) possuindo um teor de
25 água de 120 ppm.

Os testes propiciaram que TPU - 3 tinha uma temperatura de partida para solidificação de 55,2°C e, ainda, continha $3,50 \times 10^6$ partículas insolúveis em solventes polares por grama. Separadamente, o respectivo TPU - 3 foi moldado por
30 intermédio de injeção no interior de um espécime, que foi

verificado ter uma dureza de 86A. O TPU - 3 tinha uma temperatura de iniciação de fluidificação de 108°C de acordo com a medição descrita em WO99/39037 (página 9, linhas 3 - 9).

5 <Exemplo 4 de produção de TPU>

Em uma atmosfera de nitrogênio, MDI foi colocado no tanque A e aquecido até 45°C com agitação ao mesmo tempo em que se evitavam bolhas.

Separadamente o tanque B foi carregado sob uma
10 atmosfera de nitrogênio com:

628,6 partes em peso de poliéster poliol, tendo um número - peso molecular médio de 2000 (nome comercial: Takelac U2024, disponível de Mitsui Takeda Chemicals, Inc.);

15 2,21 partes em peso de Irganox 1010; e
77,5 partes em peso de 1,4-butanodiol.

Os conteúdos foram trazidos para 95°C sob agitação. Essa mistura será referida como a solução 3 de poliol.

Esses materiais tinham quantidades que permitiriam que
20 a estimativa da quantidade de segmento duro fosse 37,1% em peso.

Em seguida, o MDI e a solução 3 de poliol foram fornecidos através de linhas de abastecimento de líquido com bombas de engrenagem e medidores de fluxo em taxas de
25 fluxo constantes de 17,6 kg/h e 42.4 kg/h, respectivamente, para um agitador de alta velocidade (Modelo SM40), em temperatura controlada a 120°C.

Após ter sido misturada através de agitação em 2000 rpm por 2 min a mistura líquida foi passada através de uma
30 série de misturadores estáticos da mesma maneira que no

Exemplo 1 de Produção. A seção de misturadores estáticos consistia de uma série de primeiro a terceiro misturadores estáticos em que cada um tem 0,5 m de comprimento e 20 mm de diâmetro interno (temperatura: 230°C), quarto a sexto 5 misturadores estáticos em que cada um tem 0,5 m de comprimento e 20 mm de diâmetro interno (temperatura: 220°C), sétimo a décimo segundo misturadores estáticos em que cada um tem 1,0 mm de comprimento e 34 mm de diâmetro interno (temperatura: 210°C) e décimo terceiro a décimo 10 quinto misturadores estáticos em que cada um tem 0,5 m de comprimento e 38 mm de diâmetro interno (temperatura: 200°C).

O produto da reação descarregado do décimo quinto misturador estático foi introduzido através de uma bomba de 15 engrenagem em um extrusor de rosca única (65 mm de diâmetro, temperatura controlada em 180 a 210°C) que foi encaixado em uma cabeça de saída com um filtro de polímero (DENA FILTER disponível de NAGASE & CO. LTD.) e forçado através de uma matriz de fios. Os fios resultantes foram 20 resfriados a água e, consecutivamente, cortados por um pelletizador. As pelotas foram mantidas em um secador a 100°C através de um período de 8 horas. Desse modo, um elastômero termoplástico de poliuretano com um teor de água de 40 ppm resultou. O elastômero termoplástico de 25 poliuretano foi, então, extrudado, continuamente, em um extrusor de rosca única (50 mm de diâmetro, temperatura controlada em 180 a 210°C) e foi pelletizado. As pelotas foram mantidas em um secador a 100°C durante um período de 7 horas. Assim, um elastômero termoplástico de poliuretano 30 (TPU - 4), com um teor de água de 57 ppm resultou.

Os testes propiciaram que TPU - 4 tinha uma temperatura de partida para solidificação de 103,7°C e, ainda, continha $1,50 \times 10^6$ partículas insolúveis em solventes polares por g. Separadamente, o TPU - 4 foi moldado por injeção em um espécime, que foi verificado ter uma dureza de 86A. O TPU - 4
5 tinha uma viscosidade de fundido de 1900 Pa.s em 200°C e uma relação do calor de fusão atribuído para os domínios duros de 35,2%.

[Exemplo 1]

10 O TPU - 1 preparado no Exemplo 1 de Produção foi fiado com fusão usando uma máquina de ligação por fiação sob as condições de temperatura de matriz de 220°C, uma saída de 1,0 g/min por bocal, uma temperatura de ar de resfriamento de 20°C e uma velocidade de ar de extração de 3000 m/min. A
15 máquina de ligação por fiação aqui usada foi equipada com uma fiandeira que tinha um diâmetro de bocal de 0,6 mm e passos de bocal de 8 mm, longitudinalmente, e de 8 mm, transversalmente. As fibras de TPU - 1 resultantes foram depositadas em uma superfície de coleta para formar uma
20 manta e a manta foi gravada em relevo em 80°C com um rolo de gravação em relevo (percentagem da área de gravação em relevo: 7%, diâmetro do rolo: 15 mm, passos do ressalto: 2,1 mm transversal e longitudinalmente, forma do ressalto: losango). Desse modo, um pano não tecido ligado por fiação
25 com um peso base de 100 g/m² foi obtido. O pano não tecido ligado por fiação foi avaliado pelos métodos anteriormente mencionados. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

[Exemplo 2]

Um pano não tecido ligado por fiação foi preparado e
30 avaliado pelo procedimento ilustrado no Exemplo 1, exceto

que o TPU - 1 foi substituído pelo TPU - 2. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

[Exemplo 3]

Um copolímero de etileno/acetato de vinila/álcool vinílico (nome comercial: Dumilan C1550, disponível da empresa Mitsui Takeda Chemicals, Inc.) foi desidratado até um teor de água de 78 ppm através de um secador a 70°C, durante um período de 8 horas.

O TPU - 2 e o copolímero de etileno/acetato de vinila/álcool vinílico foram fundidos, misturados em quantidades de 95 partes em peso e 5 partes em peso, respectivamente, e em seguida pelletizados. A respectiva temperatura de partida para solidificação da mistura de polímeros obtida foi 104,2°C. Separadamente, a mistura de polímeros foi moldada por injeção em um espécime, que foi verificado ter uma dureza de 85A.

O pano não tecido ligado por fiação foi preparado e avaliado pelo procedimento ilustrado no Exemplo 1, exceto que o TPU - 1 foi substituído pela mistura de polímeros. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

[Exemplo 4]

Um copolímero em blocos de estireno/etileno/propileno/estireno (SEPS) (nome comercial: SEPTON 2002, disponível da empresa KURARAY CO., LTD.) foi desidratado até um teor de água de 58 ppm através de um secador a 80°C durante um período de 8 horas. Separadamente, um copolímero de etileno/ α -olefina (nome comercial: TAFMER A-35050, disponível da empresa Mitsui Chemicals, Inc.) foi desidratado até um teor de água de 50 ppm através de um secador a 75°C durante um período de 8 horas.

O TPU - 2, o SEPTON 2002 e o copolímero de etileno/ α -

olefina foram fundidos, misturados em quantidades de 80 partes em peso, 15 partes em peso e 5 partes em peso, respectivamente, e em seguida pelletizados. A temperatura de partida para solidificação da mistura de polímeros obtida
5 foi de 98,2°C. Separadamente, a mistura de polímeros foi moldada por injeção em um espécime, que foi verificado ter uma dureza de 85A.

Um pano não tecido ligado por fiação foi preparado e avaliado pelo procedimento ilustrado no Exemplo 1, exceto
10 que o TPU - 1 foi substituído pela mistura de polímeros. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

[Exemplo 5]

Um copolímero em blocos de estireno/etileno/propileno/estireno (SEPS) (nome comercial: SEPTON 2004, disponível da
15 empresa KURARAY CO., LTD.) foi desidratado até um teor de água de 62 ppm através de um secador a 80°C através de um período de 8 horas.

O TPU-2 e o SEPTON 2004 foram fundidos, misturados em quantidades de 45 partes em peso e 55 partes em peso,
20 respectivamente, e em seguida pelletizados. A temperatura de partida para solidificação da mistura de polímeros obtida foi de 90,7°C. Separadamente, a mistura de polímeros foi moldada por injeção em um espécime, que foi verificado ter uma dureza de 82A.

25 Um pano não tecido ligado por fiação foi preparado e avaliado pelo procedimento ilustrado no Exemplo 1, exceto que o TPU - 1 foi substituído pela mistura de polímeros. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

[Exemplo 6]

30 Um pano não tecido ligado por fiação foi preparado e

avaliado pelo procedimento ilustrado no Exemplo 1, exceto que TPU - 1 foi substituído pelo TPU - 4. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

[Exemplo 7]

- 5 Um pano não tecido ligado por fiação foi preparado e avaliado pelo procedimento ilustrado no Exemplo 6, exceto que o peso base foi alterado de 100 g/m² para 40 g/m². Os resultados são apresentados na Tabela 1.

[Exemplo 8]

- 10 Um pano não tecido ligado por fiação foi preparado e avaliado pelo procedimento ilustrado no Exemplo 1, exceto que o TPU - 4 e um homopolímero de propileno (daqui em diante "PP - 1") que tinha MFR (ASTM D1238, 230°C, carga de 2,16 kg) de 60 g/10 min, uma densidade de 0,91 g/cm³ e um
- 15 ponto de fusão de 160°C, foram fundidos, fiados em relação de peso de 50/50 mediante uma máquina de ligação por fiação equipada com uma fiandeira oca, possuindo 8 segmentações. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1

	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3
Polímero (% em peso)	TPU-1 (100)	TPU-2 (100)	TPU-2 (95) C1550 (5)
Configuração da fibra	Fibra de monocomponente	Fibra de monocomponente	Fibra de monocomponente
Temperatura de partida p/ solidificação de TPU	115,6°C	106,8°C	106,8°C
Partículas insolúveis em solventes polares em TPU	1,40 x 10 ⁶ /g	1,50 x 10 ⁶ /g	1,50 x 10 ⁶ /g

Dureza Shore A de TPU	86	85	85
Método de formação de fibras	Ligação por fiação	Ligação por fiação	Ligação por fiação
Método de ligação de fibras	Gravação térmica em relevo	Gravação térmica em relevo	Gravação térmica em relevo
Peso base	100 g/m ²	100 g/m ²	100 g/m ²
Diâmetro médio das fibras menores (µm)	25,5	27,6	28,3
Desvio padrão Sn (µm)	2,5	2,4	2,6
Sn/X _{ave}	0,10	0,09	0,09
Ocorrência de ruptura de filamentos (vezes/5 min)	0	0	0
Ocorrência de fibras ligadas por fusão (vezes/5 min)	0	0	0
Resistência máxima (gf/peso base)	21	22	20
Tensão residual (%)	20	20	21
Resistência à tração (gf/peso base)	5,0	5,0	4,3
Alongamento máximo (%)	540	550	480
Toque	B	B	B

Tabela 1 (Continuação)

	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6
Polímero (% em peso)	TPU-2 (80) SEPS 2002 (15) A-35050 (5)	TPU-2 (45) SEPS 2004 (55)	TPU-4 (100)

Configuração da fibra	Fibra de monocomponente	Fibra de monocomponente	Fibra de monocomponente
Temperatura de partida p/ solidificação de TPU	106,8°C	106,8°C	103,7°C
Partículas insolúveis em solventes polares em TPU	1,50 x 10 ⁶ /g	1,50 x 10 ⁶ /g	1,50 x 10 ⁶ /g
Dureza Shore A de TPU	85	85	86
Método de formação de fibras	Ligação por fiação	Ligação por fiação	Ligação por fiação
Método de ligação de fibras	Gravação térmica em relevo	Gravação térmica em relevo	Gravação térmica em relevo
Peso base	100 g/m ²	100 g/m ²	100 g/m ²
Diâmetro médio das fibras menores (µm)	29,3	28,3	26,0
Desvio padrão Sn (µm)	2,6	2,6	2,5
Sn/X _{ave}	0,09	0,09	0,10
Ocorrência de ruptura de filamentos (vezes/5 min)	0	0	0
Ocorrência de fibras ligadas por fusão (vezes/5 min)	0	0	0
Resistência máxima (gf/peso base)	20	15	22
Tensão residual (%)	21	27	15
Resistência à tração (gf/peso base)	4,1	3,8	6,0
Alongamento máximo (%)	400	450	670

Toque	B	B	B
-------	---	---	---

Tabela 1 (Continuação)

	Ex. 7	Ex. 8
Polímero (% em peso)	TPU-4 (100)	TPU-4 (50) PP-1 (50)
Configuração da fibra	Fibra de monocomponente	Fibra de monocomponente
Temperatura de partida p/ solidificação de TPU	103,7°C	103,7°C
Partículas insolúveis em solventes polares em TPU	$1,50 \times 10^5/\text{g}$	$1,50 \times 10^6/\text{g}$
Dureza Shore A de TPU	86	86
Método de formação de fibras	Ligação por fiação	Ligação por fiação
Método de ligação de fibras	Gravação térmica em relevo	Gravação térmica em relevo
Peso base	40 g/m ²	100 g/m ²
Diâmetro médio das fibras menores (μm)	26,0	30,0
Desvio padrão Sn (μm)	2,5	3,0
Sn/X _{ave}	0,10	0,10
Ocorrência de ruptura de filamentos (vezes/5 min)	0	0
Ocorrência de fibras ligadas por fusão (vezes/5 min)	0	0
Resistência máxima (gf/peso base)	20	28
Tensão residual (%)	15	50
Resistência à tração (gf/peso base)	4,0	20

Alongamento máximo (%)	400	260
Toque	B	A

[Exemplo Comparativo 1]

Um elastômero termoplástico de poliuretano (nome comercial: Elastollan XET-275-10MS, disponível de BASF Japan Ltd.) tinha uma temperatura de partida para solidificação de 5 60,2°C e uma dureza de 75A e continha $1,40 \times 10^6$ partículas insolúveis em solventes polares por g. Esse elastômero de poliuretano foi desidratado até um teor de água de 89 ppm através de um secador a 100°C durante um período de 8 horas.

Um pano não tecido ligado por fiação foi preparado e 10 avaliado pelo procedimento ilustrado no Exemplo 1, exceto que o TPU - 1 foi substituído por Elastollan XET-275-10 MS. Nesse caso, a produção sofreu de má capacidade de fiação, com muitas fibras aderindo-se à parede da torre de fiação. Ainda, uma parte do pano não tecido ligado por fiação se 15 aderiu a um rolo de gravação em relevo térmica na gravação em relevo. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

[Exemplo Comparativo 2]

Um elastômero termoplástico de poliuretano (nome comercial: Elastollan 1180A-10, disponível de BASF Japan Ltd.) 20 tinha uma temperatura de partida para solidificação de 78,4°C e uma dureza de 82A e, ainda, continha $3,20 \times 10^6$ partículas insolúveis em solventes polares por g. Esse elastômero de poliuretano foi desidratado até um teor de água de 115 ppm através de um secador a 100°C durante um período de 8 horas.

25 Elastollan 1180A-10 foi ligado por fiação sob as mesmas condições que para o TPU - 1 no Exemplo 1, contudo muitas fibras se romperam na torre de fiação quando tiveram que ser atenuadas para diâmetros de 50 µm ou abaixo. O produto

resultante tornou-se inutilizável como um pano não tecido. Portanto, a ligação por fiação foi realizada mais uma vez enquanto se tornava as fibras espessas até os diâmetros em que um pano não tecido poderia ser obtido. Entretanto, essa
5 ligação por fiação também produziu um pano não tecido que continha fibras rompidas, deteriorando o toque. O pano não tecido foi avaliado pelos métodos descritos aqui acima. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

[Exemplo Comparativo 3]

10 Um elastômero termoplástico de poliuretano (nome comercial: Elastollan ET-385, disponível de BASF Japan Ltd.) tinha uma temperatura de partida para solidificação de 86,9°C e uma dureza de 84A e, ainda, continha $2,80 \times 10^6$ partículas insolúveis em solventes polares por g. Esse elastômero de
15 poliuretano foi desidratado até um teor de água de 89 ppm através de um secador a 100°C durante um período de 8 horas.

Elastollan ET-385 foi fundido a sopro sob as condições de uma temperatura de matriz de 230°C e uma saída de 2,0 g/min por bocal, ao invés de TPU - 1. As fibras foram depositadas
20 em uma superfície de coleta e, automaticamente, ligadas por fusão juntas através do seu calor. Desse modo, um pano não tecido fundido a sopro com um peso base de 100 g/m² foi obtido.

O pano não tecido compreendia fibras delgadas, mas os
25 diâmetros variaram amplamente entre as fibras e o toque foi inferior. Os resultados das avaliações para o pano não tecido são apresentados na Tabela 2.

[Exemplo Comparativo 4]

TPU - 3 foi ligado por fiação sob as mesmas condições
30 que para o TPU - 1 no Exemplo 1, contudo muitas fibras se

romperam na torre de fiação quando elas foram atenuadas para diâmetros de 50 μm ou abaixo. Ainda, algumas fibras se aderiram a um rolo de gravação térmica em relevo na gravação em relevo. O produto resultante foi tão insatisfatório que algumas avaliações foram evitadas. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2

	Ex. Comp. 1	Ex. Comp. 2
Polímero (% em peso)	XET-275-10MS (100)	1180A-10 (100)
Configuração da fibra	Fibra de monocomponente	Fibra de monocomponente
Temperatura de partida p/ solidificação de TPU	60,2°C	78,4°C
Partículas insolúveis em solventes polares em TPU	1,40 x 10 ⁶ /g	3,20 x 10 ⁶ /g
Dureza Shore A de TPU	75	82
Método de formação de fibras	Ligação por fiação	Ligação por fiação
Método de ligação de fibras	Gravação térmica em relevo	Gravação térmica em relevo
Peso base	100 g/m ²	100 g/m ²
Diâmetro médio das fibras menores (μm)	40,1	53,0
Desvio padrão Sn (μm)	2,5	3,9
Sn/X _{ave}	0,175	0,230
Ocorrência de ruptura de filamentos (vezes/5 min)	0	10
Ocorrência de filamentos soldados (vezes/5 min)	4	0
Resistência máxima (gf/peso base)	19	21

Tensão residual (%)	18	19
Resistência à tração (gf/peso base)	2,0	2,6
Alongamento máximo (%)	500	490
Toque	D	D

Tabela 2 (Continuação)

	Ex. Comp. 3	Ex. Comp. 4
Polímero (% em peso)	ET-385 (100)	TPU-3 (100)
Configuração da fibra	Fibra de monocomponente	Fibra de monocomponente
Temperatura de partida p/ solidificação de TPU	86,9°C	55,2°C
Partículas insolúveis em solventes polares em TPU	2,80 x 10 ⁶ /g	3,50 x 10 ⁶ /g
Dureza Shore A de TPU	84	86
Método de formação de fibras	Fusão a sopro	Ligação por fiação
Método de ligação de fibras	Ligação por fusão automática	Gravação térmica em relevo
Peso base	100 g/m ²	100 g/m ²
Diâmetro médio das fibras menores (µm)	26,4	55,0
Desvio padrão Sn (µm)	4,3	4,3
Sn/X _{ave}	0,163	0,258
Ocorrência de ruptura de filamentos (vezes/5 min)	0	14
Ocorrência de filamentos soldados (vezes/5 min)	-	8
Resistência máxima (gf/peso base)	15	-

Tensão residual (%)	30	-
Resistência à tração (gf/peso base)	3,7	-
Alongamento máximo (%)	490	-
Toque	C	D

[Exemplo 9]

Um homopolímero de propileno (daqui em diante "PP-2") que tinha MFR (ASTM D1238, 230°C, carga de 2,16 kg) de 15 g/10 min, uma densidade de 0,91 g/cm³ e um ponto de fusão de 160°C e PP-1 foram fundidos, fiados através da técnica de ligação por fiação para formar fibras conjugadas concêntricas de bainha-núcleo, em que os núcleos consistiam de PP-2 e as bainhas consistiam de PP-1, com uma proporção de peso de 10/90 (núcleos/bainhas). As fibras conjugadas concêntricas foram depositadas numa superfície de coleta para formar uma manta (daqui em diante "manta-1") com um peso base de 20 g/m².

Subseqüentemente, o TPU - 4 foi fiado com fusão sob as mesmas condições que no Exemplo 6 e depositado na manta-1 para formar uma outra manta (daqui em diante "manta-2") com um peso base de 40 g/m². Em seguida, PP-1 e PP-2 foram fiados com fusão em fibras conjugadas concêntricas de bainha-núcleo, conforme descrito acima e depositados na manta-2 para formar uma manta adicional (daqui em diante "manta-3") com um peso base de 20 g/m².

O depósito de três camadas foi gravado em relevo a 100°C com um rolo de gravação em relevo (percentagem da área de gravação em relevo: 7%, diâmetro do rolo: 150 mm, passos do ressalto: 2,1 mm transversal e longitudinalmente, forma do ressalto: losango). Dessa maneira, um laminado de pano extensível não tecido/pano elástico não tecido/pano

extensível não tecido com um peso base de 80 g/m² foi obtido.

O laminado de pano não tecido ligado por fiação foi avaliado pelos métodos antes mencionados. Para o laminado, o teste de tração foi realizado duas vezes sob condições idênticas: primeiro para medir uma resistência à tração em alongamento de 100% e segundo para medir uma resistência à tração em alongamento de 100%, após relaxamento para o seu comprimento original no primeiro teste. Os resultados são apresentados na Tabela 3.

10

Tabela 3

		Ex. 9	
Método de formação da fibras		Ligação por fiação	
Primeira Camada	Configuração da fibra	Fibra conjugada concêntrica de bainha- núcleo	
		Núcleo	Bainha
	Polímero (% em peso)	PP-2 (100)	PP-1 (100)
	Proporção de peso (%)	10	90
	Peso base	20 g/m ²	
Segunda Camada	Configuração da fibra	Fibra de monocomponente	
	Polímero (% em peso)	TPU-4 (100)	
	Temperatura de partida p/ solidificação de TPU	103,7°C	
	Partículas insolúveis em solventes polares em TPU	1,50 x 10 ⁶ /g	
	Dureza Shore A de TPU	86	
	Peso base	40 g/m ²	
	Diâmetro médio das fibras menores (µm)	26,0	

	Desvio padrão Sn (μm)	2,5	
	Sn/ X_{ave}	0,10	
	Ocorrência de ruptura de filamentos (vezes/5 min)	0	
	Ocorrência de filamentos soldados (vezes/5 min)	0	
Terceira Camada	Configuração da fibra	Fibra conjugada concêntrica de bainha-núcleo	
		Núcleo	Bainha
	Polímero (% em peso)	PP-2 (100)	PP-1 (100)
	Proporção de peso (%)	10	90
	Peso base	20 g/m ²	
Método de ligação		Gravação térmica em relevo	
Resistência máxima (gf/peso base)		16	
Tensão residual (%)		20	
Resistência à tração (1ª medição) (gf/peso base)		12,0	
Resistência à tração (2ª medição) (gf/peso base)		10,0	
Alongamento máximo (%)		200	
Toque		A	

Aplicabilidade Industrial:

O pano elástico não tecido, de acordo com a presente invenção, possui alta elasticidade, pequena tensão residual, excelente flexibilidade, distribuição estreita de diâmetro de fibras e toque agradável. Portanto, ele pode ser empregado adequadamente em materiais de higiene, materiais industriais, peças de vestuário e materiais para mercadorias esportivas.

REIVINDICAÇÕES

1. Pano elástico não tecido ligado por fiação **caracterizado** pelo fato de compreender um elastômero termoplástico de poliuretano, o referido elastômero termoplástico de poliuretano tendo um ponto de solidificação de 65°C ou acima, conforme medido pelo calorímetro de varredura diferencial (DSC) e contendo $3,00 \times 10^6$ ou menos de partículas insolúveis em solventes polares por grama conforme contadas em um analisador de distribuição de tamanho de partículas, que é baseado em um método de zona sensora elétrica, equipado com um tubo de abertura tendo um orifício de 100 µm em diâmetro, e as referidas fibras tendo diâmetros tais que o desvio padrão dos diâmetros de fibras (S_n) dividido pelo diâmetro médio das fibras (X_{ave}) (S_n/X_{ave}) resulta em um valor de 0,15 ou menos.

2. Pano elástico não tecido, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do polímero conter o elastômero termoplástico de poliuretano em uma quantidade de 10% ou mais.

3. Pano elástico não tecido, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de, no elastômero termoplástico de poliuretano, um calor de fusão total (a) determinado a partir de picos endotérmicos dentro da faixa de temperatura de 90 a 140 °C e um calor de fusão total (b) determinado a partir de picos endotérmicos dentro da faixa de temperatura acima de 140 a 220 °C, que são medidos por um calorímetro de varredura diferencial (DSC) satisfazem a seguinte relação (1):

$$a / (a+b) \times 100 \leq 80 \quad (1)$$

4. Material de higiene, **caracterizado** pelo fato de

compreender um pano elástico não tecido ligado por fiação, que compreende fibras formadas a partir de um polímero compreendendo um elastômero termoplástico de poliuretano, o referido elastômero termoplástico de poliuretano tendo um ponto de solidificação de 65°C ou acima, conforme medido pelo calorímetro de varredura diferencial (DSC) e contendo $3,00 \times 10^6$ ou menos de partículas insolúveis em solventes polares por grama conforme contadas em um analisador de distribuição de tamanho de partículas, que é baseado em um método de zona sensora elétrica, equipado com um tubo de abertura tendo um orifício de 100 μm em diâmetro, e as referidas fibras tendo diâmetros tais que o desvio padrão dos diâmetros de fibras (S_n) dividido pelo diâmetro médio das fibras (X_{ave}) (S_n/X_{ave}) resulta em um valor de 0,15 ou menos.

5. Método de produção para um pano elástico não tecido **caracterizado** pelo fato de compreender fibras formadas a partir de um polímero compreendendo um elastômero termoplástico de poliuretano através de através de ligação por fiação do polímero, em que o elastômero termoplástico de poliuretano tem um ponto de solidificação de 65°C ou acima, conforme medido pelo calorímetro de varredura diferencial (DSC) e contendo $3,00 \times 10^6$ ou menos de partículas insolúveis em solventes polares por grama conforme contadas em um analisador de distribuição de tamanho de partículas, que é baseado em um método de zona sensora elétrica, equipado com um tubo de abertura tendo um orifício de 100 μm em diâmetro, e as referidas fibras tendo diâmetros tais que o desvio padrão dos diâmetros de fibras (S_n) dividido pelo diâmetro médio das fibras (X_{ave}) (S_n/X_{ave}) resulta em um valor de 0,15 ou menos.

**PANO ELÁSTICO NÃO TECIDO LIGADO POR FIAÇÃO E MÉTODO DE
PRODUÇÃO DO MESMO**

Pano elástico não tecido ligado por fiação, de acordo com a presente invenção, compreende fibras formadas a partir de um polímero compreendendo um elastômero termoplástico de poliuretano, em que o elastômero termoplástico de poliuretano possui uma temperatura de partida para solidificação de 65°C ou acima, conforme medido por um calorímetro de varredura diferencial (DSC) e contém $3,00 \times 10^6$ ou menos partículas insolúveis em solventes polares por g, conforme contadas em um analisador de distribuição de tamanho de partícula, que é baseado num método de zona de detecção elétrica, equipado com um tubo de abertura possuindo um orifício de 100 μm de diâmetro e em que as fibras têm diâmetros tais que o desvio padrão dos diâmetros das fibras (S_n) dividido pelo diâmetro médio de fibras (X_{ave}) (S_n/X_{ave}) fornece um valor de 0,15 ou menos.