



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

(11) PI 0807030-0 B1

(22) Data do Depósito: 13/02/2008

(45) Data de Concessão: 12/12/2017



(54) Título: FIBRA PARA UM PANO NÃO-TECIDO ENTRELAÇADO POR UMIDADE

(51) Int.Cl.: D21H 15/04; D01F 8/06; D02G 3/24; D04H 1/42; D21H 13/14

(30) Prioridade Unionista: 13/02/2007 JP 2007-032313

(73) Titular(es): ES FIBERVISIONS CO., LTD. ES FIBERVISIONS APS. ES FIBERVISIONS LP. ES FIBERVISIONS HONG KONG LIMITED

(72) Inventor(es): TAKAYUKI NISHITANI; MASUO IWATA

“FIBRA PARA UM PANO NÃO-TECIDO ENTRELAÇADO POR UMIDADE”

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a uma fibra que é adequada para obter um papel volumoso. O papel é chamado aqui “pano não-tecido entrelaçado por umidade”. Especificamente, a presente invenção refere-se a uma fibra que é adequada para obter um pano não-tecido entrelaçado por umidade, volumoso. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a uma fibra para pano não-tecido entrelaçado por umidade, que é capaz de manter sua volumosidade fundindo as fibras entre si por um processo de tratamento térmico.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Um método de processamento a seco, tal como um método de cardar ou um método de entrelaçamento por ar, é geralmente usado para obter-se um pano não-tecido volumoso. Embora o método a seco permita obter-se facilmente um pano não-tecido volumoso provendo-se plissagens de vários formatos, ocorre significativa irregularidade de dispersão de massa por área unitária e em fibras, assim sendo difícil utilizar o método de processamento a seco, para fins de obter-se uma alta uniformidade. Quando aplicado, por exemplo, a um separador de bateria, significativa irregularidade de dispersão de massa por área unitária ou fibras de um pano não-tecido a ser usado, provoca um curto circuito e vazamento da solução eletrolítica. Na aplicação de um filtro de alta eficiência, a irregularidade em uma taxa de fluxo em uma seção fina pode ser causada e, na aplicação de um material de cataplasma, vazamento do produto químico e similares pode ser causado.

Além disso, sabe-se que, embora uma fibra sintética, tal como uma fibra conjugada, possa produzir alta resistência do pano não-tecido, pela formação de uma sua folha contínua volumosa dentro de um pano não-tecido, através de processamento térmico, o achatamento do componente fibroso é

provocado por sua fusão térmica e o grau de liberdade é controlado aderindo-se o componente de fibra com outra fibra, reduzindo-se a volumosidade.

Por outro lado, um método para produzir papel a úmido, desenvolvido de uma tecnologia de prensagem de papel antiga, e não somente de fibras naturais, tais como polpa, mas também de fibras sintéticas ou polpa sintética, é atualmente usado em números relativamente grandes, uma vez que pode ser suprido adequadamente a baixo custo. O método de produção de papel a úmido uniformemente dispersa estes materiais fibrosos em água e então carda o material fibroso para, desse modo, produzir várias características, por meio do que um papel tendo alta uniformidade de massa por área unitária e espessura (um pano não-tecido, obtido através de um método de produção de papel) é obtido. O método de produção de papel a úmido e aplicado a uma larga faixa de áreas, tais como papéis de tela corrediça, panos de papel umedecidos e similares para fins gerais e, para finalidades de elevada função, um filtro de alta eficiência requerido ter uma espessura de película uniforme e um separador de bateria requerido ter alta capacidade de retenção de líquido, associada com espessura de película.

A maior parte dos materiais fibrosos de um papel inclui fibras sintéticas funcionais, a fim de prover a resistência do papel ou uma características de valor agregado. A fim de ter melhorada dispersabilidade em água, fibras curtas retas são com frequência usadas como as fibras sintéticas, de modo que as fibras sejam facilmente dispersas sem emaranharem-se entre si. Como resultado, papel assim obtido é na forma de papel fino, refletindo baixa volumosidade das fibras retas. Portanto, o método para produzir papel a úmido é considerado inadequado como um processo para obter-se um pano não-tecido volumoso.

A fim de resolver tais problemas, por exemplo, na Publicação do Pedido de Patente Japonesa (abaixo referida como "JP KOKAI") No. Sho 62-268900, é proposto um método de misturar fibras inorgânicas altamente

rígidas, especialmente fibras de vidro, a fim de melhorar a capacidade de retenção de líquido de um papel usado em um separador de bateria. Isto assegura um espaço para reter líquido, porque há uma constante volumosidade e rigidez, enquanto formando uma densa matriz por meio de fibras finas de vidro. Também, por exemplo, na JP KOKAI No. 2001-32139, é proposto um método de produzir um pano não-tecido, utilizando-se somente fibras latentemente plissáveis, em que a plissagem tridimensional é produzida em fibras sintéticas, contraindo-se termicamente estas para fornecer volumosidade. Entretanto, o método utilizando fibras de vidro não é exatamente um método adequado porque, embora possa obter volumosidade, custo extremamente elevado é incorrido e a fibra de vidro é um material impondo uma carga ambiental, porque ele não pode ser descartado ou incinerado facilmente. Além disso, o método empregando somente fibras latentemente plissáveis não é exatamente um método adequado, devido a seu desempenho operacional, em que a dimensão de produção é instável e ocorre facilmente irregularidade de massa por área unitária, uma vez que a volumosidade é produzida contraindo-se as fibras. Além disso, é necessário introduzir um dispositivo de processamento em que as fibras possam ter um apropriado grau de liberdade, a fim de serem capazes de moverem-se na ocasião da contração, mas é inevitável que investimento em tal dispositivo seja desvantajoso em vista do custo.

Portanto, é extremamente difícil obter-se um pano não-tecido volumoso, enquanto mantendo-se dispersão uniforme de massa por área unitária e fibras.

25 DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

É um objetivo da presente invenção resolver os problemas acima descritos e prover uma fibra para um pano não-tecido entrelaçado por umidade, dita fibra podendo ser o ingrediente de base de um papel que mantém uniformes massa por área unitária e dispersão de fibra e tem

volumosidade não convencional.

A fim de se alcançar o objetivo descrito acima, os presentes inventores realizaram pesquisa diligente e então completaram a seguinte fibra de pano não-tecido entrelaçado por umidade, que pode produzir um papel volumoso, utilizando-se um método de produção de papel a úmido.

Portanto, a presente invenção é uma fibra para um pano não-tecido entrelaçado por umidade, dita fibra compreendendo 30 a 100% em peso de uma fibra aparentemente plissável, com um diâmetro de fibra de 3 a 40 μm e 0 a 70% em peso de uma fibra latentemente plissável com um diâmetro de fibra de 3 a 40 μm .

Como uma forma de realização da presente invenção, é descrita acima uma fibra de pano não-tecido entrelaçado por umidade, que não compreende uma fibra latentemente plissável e em que o comprimento da fibra da fibra aparentemente plissável é de 3 a 7 mm.

Exemplos da fibra aparentemente plissável, usada na presente invenção, incluem uma fibra aparentemente plissável, que é uma fibra sintética configurada de uma resina termoplástica, tendo um número de plissagens de 5 a 25 plissagens/polegada (1 polegada = 2,54 cm) e pelo menos um dos formatos de plissagem em ziguezague, em espiral e em ôhmico é provido continuamente em uma direção longitudinal.

Exemplos da fibra latentemente plissável, usada na presente invenção, incluem uma fibra latentemente plissável, que é uma fibra conjugada que tem como um primeiro componente um copolímero de propileno, tendo um ponto de fusão T_m ($^{\circ}\text{C}$) de $110 \leq T_m \leq 147$ e obtido copolimerizando-se uma ou mais α -olefinas que não propileno, que é um constituinte principal, em que uma forma de combinação do primeiro componente e de um segundo componente é de modo que a relação de área entre o primeiro componente e o segundo componente de uma seção transversal de fibra é na faixa de 65/35 a 35/65. Exemplos do segundo

componente da fibra latentemente plissável, que são as fibras conjugadas usadas na presente invenção, incluem um polipropileno tendo um ponto de fusão de 158°C ou superior. Como outra forma de realização da fibra latentemente plissável, que é a fibra conjugada usada na presente invenção, há uma fibra latentemente plissável em que o segundo componente é polietileno.

A fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção é adequada para obter-se um pano não-tecido entrelaçado por umidade, tendo uma volumosidade não convencional, elevada resistência do pano não-tecido e uniforme massa por área unitária.

Vantagens operacionais específicas, obtidas da fibra de pano não-tecido tipo úmido da presente invenção são como segue.

(1) Os efeitos da volumosidade das fibras aparentemente plissáveis e a volumosidade obtida desenvolvendo-se plissagem latente são combinados, de modo que papel volumoso sem precedente pode ser obtido.

(2) Uma boa dispersabilidade pode ser produzida em uma aplicação tipo úmido de fibras plissáveis, e uniforme uniformidade pode ser mantida, ajustando-se a resistência de plissagem ou extensão de fibra das fibras aparentemente plissáveis e apropriadamente selecionando-se uma resina para configurar as fibras.

(3) Mesmo quando um método de tratamento térmico conhecido é usado para obter-se um pano não-tecido, pode ser obtido um papel mantendo volumosidade sem precedentes e provido com alta resistência de papel, através de aderência térmica.

O pano não-tecido volumoso obtido da fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção pode ser adequadamente usado em produtos de consumidor, tais como esfregões e produtos industriais, tais como materiais de filtro e materiais de bateria.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Fig. 1 ilustra uma vista em seção transversal de uma fibra

conjugada tipo envoltório excêntrico-núcleo.

A Fig. 2 ilustra uma vista em seção transversal de uma fibra conjugada tipo lado-a-lado, particularmente uma fibra conjugada em formato crescente.

5 A Fig. 3 ilustra uma vista em seção transversal de uma fibra conjugada tipo lado-a-lado, particularmente uma fibra conjugada tipo meia-lua (formato que é obtido combinando-se as relações das áreas de seção transversal ocupadas pela fibra, tanto quanto possível.

10 A Fig. 4 ilustra um exemplo de uma vista em seção transversal de uma fibra conjugada tipo envoltório-núcleo, tendo um núcleo não-circular.

A Fig. 5 ilustra uma vista em seção transversal da fibra conjugada tipo envoltório excêntrico-núcleo.

MELHOR MÉTODO PARA REALIZAR A INVENÇÃO

A presente invenção será descrita a seguir em detalhes.

15 A fibra da presente invenção é uma fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade, tendo 30 a 100% em peso de fibras aparentemente plissáveis (também referidas como “fibras (A)” a seguir), tendo um diâmetro de fibra de 3 a 40 μm e 0 a 70% em peso de fibras latentemente plissáveis (também referidas como “fibras (B)” a seguir), tendo um diâmetro de fibra de
20 3 a 40 μm , como pelo menos fibras curtas contribuindo para obter-se volumosidade de um papel, e é adequadamente usada em um método de produção de papel a úmido de misturar papéis para formar uma folha contínua e um método de processamento conhecido de realizar processamento térmico e aderência e entrelaçamento mecânico e similares, para obter-se um pano
25 não-tecido.

A fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção tem as fibras aparentemente plissáveis (A) como o componente essencial. A fibra da presente invenção pode incluir as fibras aparentemente plissáveis (B), a fim de melhorar mais a volumosidade de um

pano não-tecido entrelaçado por umidade a ser obtido. Além disso, outra fibra (também referida como “fibras (C)” a seguir) pode também ser usada simultaneamente para obter-se um pano não-tecido, contanto que os efeitos da presente invenção não sejam prejudicados. Entretanto, prefere-se que a fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção seja responsável por pelo menos 70% em peso e, particularmente, pelo menos 80% em peso de fibras totais do pano, em termos de volumosidade.

Na fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção, a volumosidade pretendida não é obtida se o teor de fibras aparentemente plissáveis (A) for menor do que 30% em peso, assim sendo difícil manter suficiente resistência. Também, se o teor das fibras latentemente plissáveis (B) exceder 70% em peso, as fibras termicamente contraem-se tão significativamente que a folha contínua rompe-se na etapa de formar uma folha contínua em um pano não-tecido por processamento térmico, assim não podendo ser obtido papel.

As fibras aparentemente plissáveis (A) da presente invenção são fibras sintéticas que são constituídas por uma resina termoplástica que aparentemente plissa em uma forma em ziguezague, em espiral, ôhmica ou outra tridimensional. As fibras aparentemente plissáveis (A) são preferivelmente uma única fibra (uma única fibra tem um significado oposto a uma fibra conjugada e é constituída por um único tipo de composição uniforme, não importando se o componente é uma única resina ou uma mistura de duas ou mais resinas. O mesmo se aplica ao seguinte ou uma fibra conjugada, que é obtida moldando-se vários tipos de resinas termoplásticas em uma fibra em que uma interseção entre a fibra aparentemente plissável e outra fibra configurando um papel é fundida como uma fibra fundível por calor.

A resina termoplástica pode ser uma resina termoplástica fiável, porém não é particularmente limitada a isto. Por exemplo,

polipropileno, polietileno de alta densidade, polietileno de baixa densidade, polietileno de baixa densidade, copolímero binário ou de multicomponentes de propileno e outros α -olefina, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, poliéster de baixo ponto de fusão, tendo ácido isoftálico como um componente de um copolímero, náilon 6, náilon 66, poliamida de baixo ponto de fusão, cloreto de polivinila, poliuretano, poliestireno, polissulfona, politrifluorocloroetileno, politetrafluoroetileno e uma combinação deles podem ser usados.

Quando as fibras aparentemente plissáveis (A) da presente invenção são fibras conjugadas termicamente fusíveis, podem ser usadas fibras conjugadas em que a diferença dos pontos de fusão entre uma pluralidade de resinas termoplásticas, é de pelo menos 10°C e uma resina termoplástica de baixo ponto de fusão forma pelo menos uma parte de uma superfície da fibra. Exemplos da fibra conjugada incluem uma fibra conjugada, cuja seção transversal é na forma de um envoltório-núcleo, formato lado-a-lado, ilha marinha, oca, multidivisível ou similar. Entretanto, em vista da volumosidade, um tipo sólido de envoltório-núcleo, um tipo lado-a-lado e um tipo de ilha marinha podem preferivelmente ser usados a fim de prover a fibra com rigidez. Além disso, pode preferivelmente ser usado um tipo de envoltório excêntrico-núcleo, que é disposto em uma seção em que o centro ponderado de um tipo lado-a-lado ou um tipo envoltório-núcleo de resina termoplástica de elevado ponto de fusão é diferente da posição do centro ponderado da seção transversal da fibra, dita espiral atuando na resina termoplástica de elevado ponto de fusão tipo lado-a-lado ou tipo envoltório-núcleo, espiral e tridimensional plissando facilmente.

Exemplos de uma combinação de resinas termoplásticas configurando a fibra conjugada incluem polietileno/polipropileno de alta densidade, polietileno/polipropileno de baixa densidade, copolímero binário ou de multicomponentes de propileno e outros α -olefina/polipropileno,

tereftalato de polietileno/polietileno de alta densidade, tereftalato de polietileno/polietileno de baixa densidade, tereftalato de polietileno/polietileno de baixa densidade e similares.

Quando as fibras aparentemente plissáveis (A) da presente invenção são fibras conjugadas de poliolefina termicamente fundíveis, o componente usado na resina termoplástica de elevado ponto de fusão é preferivelmente resina de polipropileno cristalina, tendo um ponto de fusão de pelo menos 158°C, em vista de melhorar a rigidez da resina. Nas fibras aparentemente plissáveis (A) é considerado que a volumosidade do papel baseia-se na rigidez da fibra tendo uma plissagem. Especificamente, considera-se que a rigidez da fibra baseia-se no componente da resina termoplástica de elevado ponto de fusão da fibra, porque a resina termoplástica de baixo ponto de fusão funciona para realizar aderência de fusão na fibra fundível termicamente. Portanto, com respeito à resina de alto ponto de fusão, uma resina altamente cristalina é considerada preferível. Entretanto, há um caso em que outra poliolefina é selecionada em vista da fiabilidade e capacidade de estiramento da fibra e dispersabilidade de uma fibra obtida, que é produzida através de um método de produção de papel a úmido.

Além disso, quando as fibras aparentemente plissáveis (A) são fibras conjugadas, a relação de área entre os componentes de resina constituintes, isto é, resina termoplástica de baixo ponto de fusão/resina termoplástica de elevado ponto de fusão (no caso da resina compósita tipo envoltório-núcleo, a relação de área entre uma resina termoplástica de baixo ponto de fusão, que é o componente do envoltório, e uma resina termoplástica de elevado ponto de fusão, que é o componente do núcleo, em uma superfície de corte que é obtida cortando-se a fibra em uma direção perpendicular à sua direção axial) é preferivelmente na faixa de 70/30 a 30/70 e, mais preferivelmente, na faixa de 60/40 a 40/60. Além disso, a fim de prover a

fibra com rigidez, é preferível aumentar a relação do componente de elevado ponto de fusão, de modo que a relação de área entre a resina termoplástica de baixo ponto de fusão e a resina termoplástica de elevado ponto de fusão situe-se na faixa de 50/50 a 40/60.

5 Quando as fibras aparentemente plissáveis (A) da presente invenção são fibras conjugadas, o componente de baixo ponto de fusão, que é continuamente exposto em uma direção longitudinal em uma parte da superfície da fibra, pode ser feito conter uma resina (desnaturante) compreendendo um polímero constituído de monômero de vinila, tendo um
10 grupo funcional reativo.

O desnaturante é uma resina tendo um grupo funcional reativo e exemplos do grupo funcional reativo incluem grupo hidroxila e grupos amino, nitrila, nitrilo, amida, carbonila, carboxila, glicidila e similares. Poliolefina modificada pode ser polimerizada usando-se monômero de vinila
15 tendo o grupo funcional reativo e qualquer um dos copolímeros em bloco, aleatório, escada e copolímero de enxerto. Exemplos do monômero de vinila, tendo o grupo funcional reativo, incluem monômero de vinila compreendendo pelo menos um de ácido carboxílico insaturado, selecionado de anidrido maleico, ácido maleico, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido fumário, ácido
20 itacônico e similares, um seu derivativo e um seu anidrido, monômero de vinila compreendendo pelo menos um dos estirenos, tais como estireno e α -metilestireno, ésteres de ácido metacrílico, tal como metacrilato de metila, metacrilato de etila, 2-hidroxi etil metacrilato e dimetilamino etil metacrilato e ésteres similares do ácido acrílico, e monômero de vinila compreendendo
25 pelo menos um de acrilato de glicidila, metacrilato de glicidila, ésteres de ácido buteno carboxílico, alil glicidil éter, 3,4-epóxi buteno, 5,6-epóxi-1-hexeno, monóxido de vinilcicloexeno e similares.

Prefere-se que o desnaturante natural tenha o monômero de vinila com o grupo funcional reativo em uma relação de modificação de 0,05

a 2,0 mol/kg com respeito ao peso total do desnaturante e é preferível utilizar-se um desnaturante tendo uma relação de Modificação de 0,05 a 0,2 mol/kg.

No caso em que a resina termoplástica misturada com o desnaturante acima seja uma resina de poliolefina ou uma resina de poliéster, acordo com a presente invenção, a poliolefina modificada, constituída de monômero de vinila composto de carboxílico insaturado ou um seu derivativo e poliolefina podem ser preferivelmente usadas como um desnaturante, uma vez que, quando uma fibra obtida misturando-se a resina e o desnaturante é processada em um pano não-tecido, a adesividade entre a fibra e outra fibra de celulose ou substância inorgânica é elevada e a propriedade hidrofílica é melhorada por causa da superfície da fibra ter o grupo funcional.

Das poliolefinas modificadas acima mencionadas, a poliolefina modificada que é o copolímero de enxerto tem forte polímero e boa processabilidade de fibra e, assim, pode ser usada mais preferivelmente e prefere-se que a relação de modificação seja elevada, de modo que a processabilidade da fibra e os efeitos da presente invenção não sejam prejudicados.

Com respeito a um polímero tronco da poliolefina modificada, podem ser usados polietileno, polipropileno, polibuteno-1 e similares. Podem ser usados como o polietileno o polietileno de alta densidade, polietileno de baixa densidade linear e polietileno de baixa densidade. Estes são polímeros tendo uma densidade de 0,90 a 0,97 g/cm³ e um ponto de fusão de 100 a 135°C. Como o polipropileno, é usado um homopolímero de propileno ou um copolímero de propileno e outra α -olefina que tenha propileno como o constituinte principal. Estes são polímeros tendo um ponto de fusão de aproximadamente 130 a 170°C. O polibuteno-1 é um polímero tendo um ponto de fusão de aproximadamente 110 a 130°C.

Destes polímeros, o polietileno é preferido em vista do ponto de fusão e facilidade de copolimerização e copolimerização de enxerto, e

polietileno de alta-densidade é mais preferível a fim de melhorar a resistência do não-tecido, porque ele tem elevada resistência de polímero.

Uma única poliolefina modificada, uma mistura de pelo menos dois tipos de poliolefina modificada, uma mistura de pelo menos um tipo de poliolefina modificada e outra resina termoplástica, ou similar, pode ser usada como o componente de baixa fusão, tendo a poliolefina modificada acima mencionada.

Quando comparando a poliolefina modificada com poliolefina não modificada, a resistência do polímero da poliolefina modificada tende a diminuir, assim sendo preferível utilizar-se uma mistura de poliolefina modificada, tendo uma elevada relação de modificação e poliolefina não modificada como um componente de baixo ponto de fusão, a fim de manter-se a resistência da fibra mais elevada.

Quando misturando-se o desnaturante com outra resina termoplástica, é preferível utilizar-se um desnaturante tendo uma elevada relação de modificação de aproximadamente 0,1 mol/kg ou mais. Utilizando-se o desnaturante, pode ser provido o efeito de melhorar a propriedade eletrostática do papel configurada pela fibra para fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade de acordo com a presente invenção. Além disso, é preferível misturar-se o desnaturante com uma resina termoplástica, o mesmo que o polímero tronco configurando o desnaturante. Como esta outra resina termoplástica a ser misturada, é particularmente preferível utilizar-se um polímero da mesma maneira que o polímero tronco da poliolefina modificada, em vista da compatibilidade.

O diâmetro da fibra das fibras aparentemente plissáveis (A) da presente invenção é de 3 a 40 μm . Prefere-se que o diâmetro da fibra seja de 10 a 30 μm , em vista da dispersabilidade da fibra em água, quando utilizando-se o método de produzir papel, a propriedade de mistura da fibra com a fibra latentemente plissável (B) descrita a seguir ou outras fibras (C), e a textura do

papel a ser obtida. Quanto maior o diâmetro da fibra da fibra plissada, maior sua rigidez, assim sendo melhorada a volumosidade da fibra. Portanto, é mais fácil obter-se um papel volumoso utilizando-se uma fibra mais espessa, porém o diâmetro de um poro entre fibras torna-se folgado e, desse modo, um papel com um pequeno número de espaços é obtido, assim uma matéria alvo não pode ser capturada quando aplicada a um filtro ou um esfregão e uma função de uma membrana de separação não pode ser exercida quando aplicada a uma separador de bateria, deteriorando a função primária.

Considera-se que o diâmetro da fibra de 3 a 40 μm residindo na fibra configurando a fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção é adequado para combinar volumosidade e rigidez desejadas em um papel com uma função de película.

Na fibra aparentemente plissável (A) de acordo com a presente invenção, é preferível que as plissagens no formato de pelo menos uma forma em ziguezague, em forma espira e forma ôhmica sejam providas continuamente em uma direção de comprimento, com um número de plissagens de 5 a 25 plissagens/polegada (1 polegada = 2,54 cm). Além disso, o formato das plissagens é preferivelmente em uma forma tridimensional, tal como uma forma espiral ou ôhmica, em vista da volumosidade do papel, e o número de plissagens é preferivelmente de 5 a 25 plissagens/polegada (1 polegada = 2,54 cm), em vista da dispersabilidade da fibra no método de produção de papel a úmido. Além disso, em vista da volumosidade do papel, pode ser usada uma fibra em que o formato de sua plissagem seja fixado por meio de vapor na etapa de prover uma plissagem.

O comprimento da fibra da fibra aparentemente plissável (A) da presente invenção pode ser de 3 a 30 mm, em vista da volumosidade e resistência do papel do papel obtido. Também, em vista da dispersabilidade da fibra em água, o que é revelado no método de produção de papel a úmido, ou da propriedade de mistura da fibra com a fibra latentemente plissável (B)

descrita a seguir ou outra fibra, prefere-se que o comprimento da fibra seja de 3 a 15 mm. A fibra de plissagem aparentemente elevada (A), tendo um número de plissagens de 15 a 25 plissagens/polegada (1 polegada = 2,54 cm), ou a que é cortada em 3 a 7 mm e cujo formato é fixado por meio de vapor é preferivelmente usada.

Quando a fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção é configurada para não incluir a fibra latentemente plissável (B), o efeito da volumosidade da presente invenção baseia-se fibra aparentemente plissável (A), assim o formato de uma plissagem da fibra aparentemente plissável (A) é preferivelmente fixado empregando-se vapor, ou o número de plissagens da fibra aparentemente plissável (A) é preferivelmente tão elevado quanto 15 a 25 plissagens/polegada (1 polegada = 2,54 cm). Neste momento, com referência ao comprimento da fibra, a que é cortada em 3 a 7 mm é preferivelmente usada em vista da dispersabilidade da fibra em água, quando utilizando-se o método de produção de papel a úmido, a propriedade de mistura da fibra com outra fibra.

A fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente invenção é adequadamente uma fibra conjugada latentemente plissável. Exemplos de um primeiro componente configurando a fibra conjugada latentemente plissável incluem, em vista da processabilidade, um copolímero de propileno, que termicamente contrai-se em temperatura relativamente baixa e tem uma propriedade formadora de fibra e o ponto de fusão T_m ($^{\circ}\text{C}$) que é na faixa de $110 \leq T_m \leq 147$. Tal copolímero de propileno pode ser obtido copolimerizando-se propileno, que é um constituinte principal e uma α -olefina que não o propileno. Exemplos de tal α -olefina incluem etileno, buteno-1, penteno-1, hexeno-1, hepteno-1, octeno-1, 4-metil-penteno-1 e similares, e duas ou mais destas α -olefinas podem ser usadas simultaneamente. Exemplos específicos do copolímero de propileno incluem copolímero binário de etileno-propileno, copolímero binário de propileno-

buteno-1, terpolímero de etileno-propileno-buteno-1, copolímero binário de propileno-hexeno-1, copolímero binário de propileno-octeno-1 e similares, e uma sua combinação. Estes copolímeros são normalmente copolímeros aleatórios, porém podem ser copolímeros em bloco.

5 Com referência ao copolímero de propileno, que é usado como o primeiro componente da fibra (B) da presente invenção, isto é, a fibra conjugada latentemente plissável, e cujo ponto de fusão T_m ($^{\circ}\text{C}$) é na faixa acima mencionada, prefere-se, em vista do custo de utilizar-se terpolímero de etileno-propileno-buteno-1 consistindo de 90 a 98% em peso de propileno, 1 a 10 7% em peso de etileno e 1 a 5% em peso de buteno-1, e copolímero binário de etileno-propileno consistindo de 90 a 98% em peso de propileno e 2 a 10% em peso de etileno e é mais preferido utilizar-se copolímero binário de etileno-propileno, consistindo de 90 a 96% em peso de propileno e 4 a 10% em peso de etileno e terpolímero de etileno-propileno-buteno-1, consistindo 15 de 90 a 96% em peso de propileno, 3 a 7% em peso de etileno e 1 a 5% em peso de buteno-1 como o primeiro componente, em vista da processabilidade a baixa temperatura e da força de contração quando realizando-se o processamento de contração utilizando calor.

Deve ser citado que, fora destas resinas, a única tendo um 20 ponto de fusão T_m ($^{\circ}\text{C}$) menor do que 110°C tem forte elasticidade de borracha e, assim, tende a colidir com a dispersabilidade de uma fibra obtida em água. Além disso, quando o copolímero de propileno, tendo um ponto de fusão T_m ($^{\circ}\text{C}$) acima de 147°C , é usado como o primeiro componente, a força de contração da fibra obtida tende a deteriorar-se ao nível das fibras de 25 componente único de polipropileno normal ou fibras conjugadas de polietileno/polipropileno. Portanto, a fibra latentemente plissável (B), tendo tanto dispersabilidade como propriedade de contração térmica de fibras, pode ser adequadamente obtida utilizando-se o copolímero de propileno como o primeiro componente, o copolímero de propileno tendo as composições nas

faixas acima mencionadas.

Deve ser citado que o bióxido de titânio, carbonato de cálcio, hidrato de magnésio ou outras substâncias inorgânicas, um retardante de chama, um pigmento e outros polímeros podem ser adicionados ao primeiro
5 componente de acordo com a necessidade, contanto que a propriedade de contração térmica da fibra da presente invenção não seja excessivamente deteriorada ou seja ligeiramente suprimida.

Como um segundo componente da fibra (B), que é a fibra latentemente plissável usada na presente invenção, um polipropileno tendo
10 um ponto de fusão de 158°C ou superior é preferivelmente usado. O polipropileno tendo um ponto de fusão de 158°C ou superior é um excelente polipropileno cristalino de lisura de superfície e é homopolipropileno ou um copolímero de propileno e uma pequena quantidade, normalmente de 2% em peso ou menos de α -olefina.

Exemplos de tal polipropileno incluem polipropilenos
15 cristalinos, obtidos de um catalisador Ziegler-Natta geral ou catalisador de metalloceno. Destes, um polipropileno cristalino, tendo uma estreita distribuição de peso molecular, em que um valor Q (peso molecular médio-ponderado/peso molecular médio numérico) a ser medido por um método
20 após mencionado é tão pequeno quanto, preferivelmente, 4 ou menos, ou mais preferivelmente 3 ou menos podem ser preferivelmente usados em vista da fiabilidade e de uma propriedade de plissagem latente.

Como o segundo componente, combinação de dois ou mais destes polipropilenos cristalinos, ou combinação do polipropileno cristalino
25 com outro polipropileno cristalino ou resina termoplástica, tendo uma diferente distribuição de peso molecular ou MFR, pode ser usada, ou bióxido de titânio, carbonato de cálcio, hidrato de magnésio ou outras substâncias inorgânicas, um retardante de chama, um pigmento e outros polímeros podem se adicionados de acordo com a necessidade, contanto que os efeitos da

presente invenção não sejam prejudicados.

Na fibra latentemente plissável (B) da presente invenção, se o segundo componente for um polipropileno tendo um ponto de fusão de 158°C ou superior, uma vez que o ponto de fusão seja normalmente mais elevado do que o ponto de fusão T_m (°C) do primeiro componente, o copolímero de propileno do primeiro componente pode ser usado como um componente termicamente fundível da fibra. Especificamente, uma folha contínua que é obtida entrelaçando-se fibras por meio de correntes de elevada pressão de água é submetida a um método tal como processamento em relevo ou processamento de pino quente para termicamente aderir as fibras, por meio do que a resistência de um pano não-tecido assim obtido pode ser melhorada, contanto que o toque macio e sua volumosidade não sejam prejudicados e também a estirabilidade do pano não-tecido pode ser ajustada. Particularmente, quando realizando processamento térmico em temperatura igual a ou mais baixa do que 158°C, que é um ponto de fusão do polipropileno do segundo componente, e na faixa pelo menos do ponto de fusão do copolímero de propileno do primeiro componente, o processamento de formação e contração do pano não-tecido podem ser realizados simultaneamente, por meio do que uma etapa de manufaturar um pano não-tecido pode ser simplificada. Deseja-se que a diferença dos pontos de fusão T_m (°C) entre os primeiro e segundo componentes sejam de pelo menos 13°C ou preferivelmente pelo menos 23°C.

Como o segundo componente da fibra (B), que é a fibra conjugada latentemente plissável da presente invenção, polietileno é também preferivelmente usado. Exemplos de polietileno disponíveis incluem polietilenos de alta densidade, polietileno de baixa densidade linear e polietileno de baixa densidade, que são largamente categorizados pelos pontos de fusão e densidade descritos a seguir.

O polietileno de alta densidade descrito na presente invenção é

um homopolímero de etileno ou um copolímero etilênico contendo uma pequena quantidade – normalmente até 2% em peso – de alquenos superiores C3 a C12 como comonômeros, que é obtido por polimerização por meio de um catalisador Ziegler-Natta conhecido, através de processamento de baixa
5 pressão e é geralmente um polietileno tendo uma densidade de 0,941 a 0,965 g/cm³ e um ponto de fusão de 127°C ou superior.

O polietileno de baixa densidade linear descrito na presente invenção indica um copolímero etilênico que é obtido polimerizando-se, por meio de um catalisador Ziegler-Natta conhecido e não tem uma cadeia
10 ramificada substancialmente longa e contém normalmente 15% em peso ou menos de alquenos superiores C3 a C12 como comonômeros e é geralmente um polietileno tendo uma densidade de 0,925 a 0,940 g/cm³ e um ponto de fusão menor do que 127°C.

O polietileno de baixa densidade descrito na presente invenção
15 é um polietileno de baixa cristalinidade, que é obtido por polimerização através de um processamento de elevada pressão, geralmente tendo uma densidade de 0,910 a 0,940 g/cm³ e um ponto de fusão de 120°C ou inferior e tem muitas cadeias ramificadas.

Além disso, uma resina de polietileno, obtida por
20 polimerização utilizando-se um catalisador de metaloceno, é vantajosa em termos de processabilidade em baixa temperatura exercida quando termicamente aderindo fibras, porque tem um ponto de fusão menor do que aquele das resinas acima mencionadas e também dita resina de polietileno pode ser preferivelmente usada como o segundo componente de acordo com a
25 presente invenção, uma vez que ela tem uma estreita distribuição de peso molecular para grandemente contribuir para a estabilidade de fiação.

O segundo componente da fibra (B) servindo como a fibra latentemente plissável de acordo com a presente invenção é provido com processabilidade de baixa temperatura e estabilidade de processamento, assim

diversas resinas selecionadas destes polietilenos podendo ser combinadas ou, contanto que o objetivo da presente invenção não seja evitado se ser alcançado, bióxido de titânio, carbonato de cálcio, hidrato de magnésio ou outras substâncias inorgânicas, um retardante de fogo, um pigmento e outros
5 polímeros podem ser adicionados ao segundo componente de acordo com a necessidade.

Usando-se um polietileno tendo um ponto de fusão menor do que o ponto de fusão T_m ($^{\circ}\text{C}$) do primeiro componente no segundo componente da fibra (B), que é a fibra latentemente plissável de acordo com a presente invenção, pode ser provida para a fibra adesividade térmica. Especificamente, se a resina que gera uma diferença nos pontos de fusão entre o primeiro componente e o segundo componente for selecionada de acordo com a necessidade, uma folha contínua que é obtida entrelaçando-se fibras por meio de correntes de elevada pressão de água é submetida a um método
10 tal como processamento de estampagem em relevo ou processamento de pino-térmico, para termicamente aderir as fibras, por meio do que a resistência de um pano não-tecido assim obtido pode ser melhorada, contanto que o toque macio e sua volumosidade não sejam prejudicados e também a estirabilidade do pano não-tecido pode ser ajustada. Particularmente, quando realizando
15 processamento térmico em temperatura de igual ao ou mais baixa do que o ponto de fusão do primeiro componente e igual a ou superior ao ponto de fusão do segundo componente, formação de pano não-tecido e processamento de contração podem ser realizados simultaneamente, por meio do que uma etapa de manufaturar um pano não-tecido pode ser simplificada. Deseja-se
20 que o ponto de fusão do segundo componente seja mais baixo do que os pontos de fusão T_m ($^{\circ}\text{C}$) do primeiro componente em pelo menos 5°C ou, preferivelmente, pelo menos 10°C .

A relação de área entre o primeiro componente e o segundo componente da fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente

invenção (isto é, a relação de área entre o componente de envoltório e o componente de núcleo em uma superfície cortada que seja obtida cortando-se a fibra em uma direção perpendicular a sua direção axial) é preferivelmente na faixa de 35/65 a 65/35 e, mais preferivelmente, de 45/55 a 55/45. Se esta
5 relação de área for de pelo menos 35/65 (preferivelmente pelo menos 45/55), uma força de contração, gerada por uma propriedade de plissagem latente durante o processamento térmico (durante o processamento de contração), pode fornecer suficientes plissagens à fibra, assim podendo ser obtido um pano não-tecido volumoso. Se a relação de área for 65/35 ou inferior
10 (preferivelmente 55/45 ou inferior), o pano não-tecido pode ser feito contrair-se uniformemente, sem fazer com que a fibra contraia-se excessivamente, assim não sendo massa fibrosa.

A vista em seção transversal da fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente invenção é mostrada nas Figs. 1 a 4. Um padrão
15 conjugado preferido do primeiro componente e do segundo componente da fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente invenção é uma fibra tipo envoltório excêntrico-núcleo, em que o primeiro componente é disposto no lado do envoltório, quando o segundo componente for um polipropileno tendo um ponto de fusão de 158°C ou superior. Isto ocorre
20 porque, quando a fibra conjugada tiver uma estrutura tipo envoltório excêntrico-núcleo, as plissagens que podem suficientemente produzir volumosidade durante o processamento térmico podem ser facilmente produzidas. O arranjo da fibra tipo envoltório excêntrico-núcleo é geralmente expresso no formato de seção transversal mostrado na Fig. 1, porém a
25 propriedade de plissagem latente pode ser aumentada mesmo se a excentricidade for aumentada, de modo que uma parte do segundo componente é exposta para a superfície da fibra, como mostrado na Fig. 2, assim este arranjo podendo ser adotado, contanto que os efeitos da presente invenção não sejam prejudicados por fricção do segundo componente exposto

parcialmente para a superfície da fibra. Além disso, a propriedade de plissagem latente pode ser aumentada mais quando o segundo componente, exposto como mostrado na Fig. 3, cobrir 50% da superfície da fibra, assim este arranjo podendo ser adotado, contanto que a processabilidade e a adesividade térmica da fibra da presente invenção não sejam prejudicadas. Além disso, como mostrado na Fig. 4, a propriedade de plissagem latente pode ser aumentada por uma diferença de contração térmica, quando o formato da seção transversal do componente de núcleo for deformado (não-circular).

10 Quando o segundo componente da fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente invenção for um polietileno, é preferida uma fibra tipo envoltório excêntrico-núcleo, em que o segundo componente é disposto no lado do envoltório. Isto ocorre porque, quando a fibra conjugada tiver uma estrutura tipo envoltório excêntrico-núcleo, as plissagens que
15 podem suficientemente produzir volumosidade durante o processamento térmico poderem ser facilmente produzidas. O arranjo da fibra tipo envoltório excêntrico-núcleo é geralmente expresso no formato da seção transversal mostrada na Fig. 1, porém a propriedade de plissagem latente pode ser aumentada mesmo se a excentricidade for aumentada, de modo que uma parte
20 do primeiro componente é exposta para a superfície da fibra, como mostrado na Fig. 2, assim este arranjo podendo ser adotado, contanto que os efeitos da presente invenção não sejam prejudicados pela fricção do primeiro componente exposto parcialmente para a superfície da fibra. Além disso, a propriedade de plissagem latente pode ser aumentada mais quando o primeiro
25 componente, exposto como mostrado na Fig. 3, cobrir 50% da superfície da fibra, assim este arranjo podendo ser adotado, contanto que a processabilidade e a adesividade térmica da fibra da presente invenção não sejam prejudicadas. Além disso, como mostrado na Fig. 4, a propriedade de plissagem latente pode ser aumentada por uma diferença de contração térmica, quando o

formato da seção transversal do componente de núcleo for deformado (não-circular).

5 Prefere-se que a fibra latentemente plissável (B), de acordo com a presente invenção, mostre uma taxa de contração térmica de pelo menos 30%, que é medida por um método descrito a seguir, em um estado em que a fibra latentemente plissável (B) é independentemente processada em uma folha contínua por meio de um método de produção de papel a úmido. Quando a taxa de contração térmica cair significativamente abaixo de 30%, a plissagem não é suficiente, assim a volumosidade de um pano não-tecido, obtido pela fibra latentemente plissável (B) e a fibra latentemente plissável (A), tende a ser baixo.

15 O diâmetro da fibra da fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente invenção é de 3 a 40 μm . Quando o diâmetro da fibra latentemente plissável (B) exceder 40 μm , a rigidez da fibra aumenta, assim a plissagem latente, que é desenvolvida na ocasião da corpo tubular, é fraca. Além disso, em vista da dispersabilidade da fibra em água, quando utilizando-se o método de produção de papel a úmido, a propriedade de mistura da fibra com a fibra aparentemente plissável (A) acima mencionada ou outra fibra e o toque macio do papel a ser obtido, o diâmetro da fibra é preferivelmente de 10 a 25 μm .

25 Para a fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente invenção, é possível utilizar-se uma fibra que produza plissagem quando ela termicamente contrai-se e além das plissagens latentes, tem plissagens que são configuradas em pelo menos uma forma ziguezague e forma ôhmica continuamente em uma direção do comprimento, com um número de plissagens de 5 a 25 plissagens/polegada (1 polegada = 2,54 cm), contanto que os efeitos da presente invenção não sejam prejudicados. Entretanto, o número de plissagens de pelo menos uma das plissagens em ziguezague e plissagens ôhmicas é preferivelmente de 5 a 10

plissagens/polegada (1 polegada = 2,54 cm), em vista da diminuição do número de plissagens latentes desenvolvidas provendo-se plissagem ou em vista da dispersabilidade da fibra.

É adequado que o comprimento da fibra da fibra latentemente plissável (B), de acordo com a presente invenção, seja de 3 a 30 mm, em vista da volumosidade ou resistência do papel obtido. Além disso, em vista da propriedade de mistura da fibra com a fibra aparentemente plissável acima mencionada (A) ou outra fibra, quando utilizando-se o método de produção de papel a úmido ou a propriedade de desenvolvimento da plissagem latente, obtida através de contração térmica, prefere-se que o comprimento da fibra seja de 3 a 15 mm.

Uma etapa de manufaturar uma fibra conjugada termicamente adesiva, usada como a fibra aparentemente plissável (A) e a fibra latentemente plissável (B) na presente invenção, é descrita a seguir.

Uma resina termoplástica é fiada por meio de uma máquina de fiação por fusão normalmente usada, empregando-se um bico de fiação tipo lado-a-lado, de modo que uma resina termoplástica, de baixo ponto de fusão forma pelo menos uma parte da superfície de fibra, um bico de fiação tipo envoltório-núcleo, em que a resina termoplástica de baixo ponto de fusão está, constitui um componente de envoltório e uma resina termoplástica de elevado ponto de fusão constitui um componente de núcleo, ou um bico de fiação tipo envoltório-núcleo. Neste momento, uma fibra conjugada termicamente adesiva não-estirada é manufaturada remetendo-se ar para uma área imediatamente abaixo do bico de fiação, utilizando-se um esfriamento rápido para esfriar uma resina termoplástica semi-fundida. Neste momento, a taxa de descarga da resina termoplástica fundida e a velocidade de puxar o fio não estirado são arbitrariamente estabelecidas para obter-se um fio não-estirado que tenha um diâmetro de uma a cinco vezes o diâmetro da fibra de um finura alvo.

Deve ser citado que, quando a percentagem da resina termoplástica de baixo ponto de fusão, formando a superfície da fibra, for de pelo menos 50% com respeito à relação circular da seção transversal da fibra, é obtida suficiente força adesiva térmica e especialmente quando é de 50 a 100% a força adesiva térmica é intensa, o que é preferível, porém a percentagem da resina termoplástica de baixo ponto de fusão não é necessariamente limitada àqueles valores para melhorar uma propriedade electreto também. Um fio estirado (uma fibra conjugada termicamente adesiva, obtida antes do processo de plissagem ser realizado) pode ser obtido estirando-se o fio não estirado obtido, usando-se uma máquina de estiramento normalmente empregada. Deve ser citado que normalmente o processo de estiramento é realizado entre rolos aquecidos a de 40 a 120°C, a fim de que a relação de velocidade entre os rolos caia na faixa de 1:1 a 1:5. O fio estirado obtido é, se desejado, aplicado com plissagens por um plissador de caixa e formado em uma estopa.

A aderência de um agente de tratamento de fibra é realizada por pelo menos uma etapa de um método de aderir utilizando-se um rolo de contato leve, quando puxando para cima a fibra não estirada, um método de rolo de toque, quando/após o fio não estirado ser estirado, um método de imersão, um método de aderir utilizando-se um método de atomização e similares. A estopa é cortada em um comprimento arbitrário de fibra, de acordo com o uso pretendido, utilizando-se um cortador de empurrar, e então utilizado.

Outra fibra (C) que pode ser adicionada, além da fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção, quando manufacturando-se um pano não-tecido entrelaçado por umidade, não é particularmente limitada, assim, por exemplo, fibras de poliolefina, tais como polipropileno, polietileno, fibra conjugada de polietileno/ polipropileno e similares, fibras de poliéster tais como tereftalato de polietileno, tereftalato de

polibutileno e similares, fibras de poliamida tais como náilon 6, náilon 66 e similares, fibras biodegradáveis tais como ácido polilático, succinato de polibutileno e similares, fibras sintéticas tais como fibras de raíom, polpa artificial e similares, fibras naturais, tais como polpa de madeira macia, polpa de madeira dura, polpa, algodão, cânhamo e similares, podem ser usadas de acordo com o uso pretendido.

Um pano não-tecido entrelaçado por umidade volumoso é obtido formando-se uma folha contínua em um pano não-tecido por meio de outros métodos de processamento, tais como aderência por tratamento térmico, entrelaçamento mecânico incluindo um método de renda entrançada e similares, a folha contínua sendo obtida transformando-se a fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção apenas em um papel ou misturando-a com outra fibra para formar um papel. Um método de formação de pano não-tecido, tal como entrelaçamento mecânico, não é suficiente para entrelaçar uma fibra de uma folha contínua de produção de papel para ter-se um comprimento de fibra curto e força de entrelaçamento mais forte pode ser obtida quando integrando-se fibras por aderência térmica, assim um método de formação de pano não-tecido, empregando a aderência de tratamento térmico, é preferido a fim de obter-se um papel volumoso e forte.

A fim de manufaturar um pano não-tecido entrelaçado por umidade volumoso, a fibra não-tecida entrelaçada por umidade da presente invenção é submetida a produção de papel, independentemente ou em combinação com outra fibra, para formar uma folha contínua utilizando-se uma máquina de papel que utilize água como um meio. Por exemplo, uma máquina de papel de cilindro, uma máquina de papel Fourdrinier ou similar pode ser usada como a máquina de papel. Uma máquina de papel simplificada, provida com um tanque de água, um agitador, uma tela e similares pode também ser usada. A folha contínua obtida é submetida a

processamento de desidratação ou processamento de consolidação, ou não é submetida a qualquer processamento, para ser formada em um pano não-tecido por meio do método de processamento conhecido, tal como tratamento térmico variado, entrelaçamento mecânico, incluindo um método de renda 5 entrançada e similares, para obter-se um papel. O método de formação de pano não-tecido, tal como entrelaçamento mecânico, facilmente produz volumosidade porque as fibras não são fixadas suficientemente e, repetindo, não é suficiente para entrelaçamento de uma fibra de uma folha contínua de produção papel ter-se um curto comprimento de fibra e, neste método, 10 suficiente resistência do pano não-tecido pode não ser obtida, por outro lado, força de entrelaçamento mais forte é obtida quando integrando-se as fibras por fusão térmica. Um método de formação de pano não-tecido, usando-se aderência de tratamento térmico, é preferido a fim de obter-se um papel volumoso e forte.

15 A fim de manufaturar um pano não-tecido entrelaçado por umidade volumoso, em uma etapa de realizar tratamento térmico na folha contínua obtida misturando-se fibras usando-se principalmente um método de produção de papel a úmido, é necessário desenvolver plissagens latentes da fibra conjugada latentemente plissável (B), enquanto mantendo-se o efeito de 20 volumosidade da fibra aparentemente plissável (A), de acordo com a presente invenção, e ao mesmo tempo submeter uniformemente a folha contínua a contração e/ou aderência térmica, para integrar as fibras.

25 No tratamento térmico, um dispositivo contendo ar quente geralmente usado, um secador por flutuação ou outro dispositivo de tratamento térmico podem ser usados e o secador por flutuação capaz de uniformemente transmitir calor por toda a folha contínua é preferivelmente usado. Este dispositivo é caracterizado por ejetar ar quente por um bico instalado em uma superfície superior e uma superfície inferior de um espaço de transferência de uma folha contínua, flutuando a folha contínua usando-se

ar quente, realizando-se simultaneamente transferência de ar e fazendo-se com que as fibras se contraíam termicamente, para obter-se um pano não-tecido uniforme. Entretanto, a fim de evitar que a folha contínua seja cortada e as fibras se dispersem, é importante temporariamente prender a folha

5 contínua utilizando-se um método de processamento de pano não-tecido conhecido, tal como um método de perfuração com agulha, um método de rolo de estampagem em relevo, um método de fusão ultrassônica e/ou um método de entrelaçamento por fluxo de água de elevada pressão e similares, quando utilizando-se qualquer um dos dispositivos acima. Além disso, outro

10 método preferido para temporariamente aderir a folha contínua pode preferivelmente ser usado, em que a folha contínua é feita incluir um componente para ser termicamente aderida em uma baixa temperatura, em que a fibra aparentemente plissável (A) e a fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente invenção não realizam fusão e/ou contração térmicas.

15 A área por massa unitária do pano não-tecido obtido usando-se a fibra de pano não tecido entrelaçado por umidade da presente invenção é selecionada apropriadamente de acordo com o uso pretendido. Por exemplo, quando o pano não-tecido é usado em uma toalha de papel úmida, um papel de tela deslizante, um material de bateria ou similar, o pano não-tecido de 5 a

20 100 g/m^2 é preferivelmente usado e, quando o pano não-tecido é usado em um material de filtro, um material de engenharia civil ou similar, o pano não-tecido de 50 a 2000 g/m^2 é preferivelmente usado, porém a massa por área unitária não é limitada a estes valores. Além disso, o pano não-tecido pode ser empilhado com um pano não-tecido de fibra curta, tal como um pano não-

25 tecido de cartão, um pano não-tecido entrelaçado por ar e similares, ou um pano não-tecido de fibra longa, tal como um pano não-tecido ligado por fiação, um pano não-tecido soprado em fusão e similares, de acordo com a finalidade.

Utilizando-se a fibra de pano não tecido entrelaçado por

umidade da presente invenção, torna-se possível obter-se facilmente um papel forte que tenha um volume específico de pelo menos $10 \text{ cm}^2/\text{g}$ ou particularmente, pelo menos $13 \text{ cm}^2/\text{g}$, simultaneamente, com uma massa uniforme por área unitária e dispersabilidade uniforme de fibras, embora tal
5 papel seja de difícil obtenção convencionalmente.

EXEMPLOS

Em seguida a presente invenção é especificamente descrita usando-se exemplos, porém a presente invenção não é limitada aos seguintes exemplos somente. Deve ser observado que as definições dos termos e dos
10 métodos de tratamento usados nos exemplos e exemplos comparativos são como seguem.

(1) Ponto de fusão: (unidade: °C)

A temperatura correspondendo ao pico em uma curva de absorção de fusão, que é obtida quando aumentando-se a temperatura de uma
15 polímero termoplástico a $10^\circ\text{C}/\text{min}$, é tomada como um ponto de fusão do polímero termoplástico utilizando-se um calorímetro de varredura diferencial DSC-Q10, manufaturado por TA Instruments.

(2) MFR: (unidade: g/10 minutos)

Medido de acordo com JIS-K-7210, Condição 14 (230°C ,
20 $21,18 \text{ N}$). MFR é um valor medido usando-se o polímero termoplástico como um espécime.

(3) Valor Q: (peso molecular médio ponderal/peso molecular médio numérico)

O valor Q é uma relação (M_w/M_n) entre o peso molecular médio ponderal (M_w) e o peso molecular médio numérico (M_n) do polímero
25 termoplástico, que é obtida usando-se um método de cromatografia de permeação gel. Aqui, um valor do polímero termoplástico obtido antes da fiação é mostrado.

(4) Finura: (unidade: dtex)

Medida de acordo com JIS-L-1015

(5) Diâmetro da fibra (unidade: μm)

Calculado pela finura e um peso específico configurando as fibras por meio da seguinte equação.

$$5 \quad \text{Diâmetro fibra } (\mu\text{m}) = \text{Finura (dtex)} / \{(\text{peso específico da resina do primeiro componente} \times \text{relação configuração fibra} + \text{peso específico da resina do segundo componente} \times \text{relação de configuração de fibra}) / 10^6 / 3,14\} + 10^4 \times 2$$

(6) Número de plissagens: (unidade: número fibras / 2,54 cm)

10 Para um espécime de fibra curta, plissagens por 2,54 cm de dez fibras são contadas e o valor médio das plissagens é assumido como o número de plissagens aqui.

(7) Resistência por fio: (unidade: cN/detex)

Medido de acordo com JIS-L-1015.

15 (8) Taxa de contração térmica: (unidade:%)

Uma folha contínua de 25 x 25 cm, tendo uma massa por área unitária de aproximadamente 80 g/m^2 , foi criada usando-se uma máquina de papel simplificada (TAPPI), submetida a processamento de desidratação, a seguir colocada sobre um papel craft e então colocada em um secador de ar quente convectivo, que é mantido a 145°C , para realizar processamento térmico por cinco minutos. O comprimento de cada lado da folha continuamente termicamente processada foi medido e a taxa de contração térmica foi calculada usando-se a seguinte equação.

$$\text{Taxa de contração térmica (\%)} = (1 - a/25) \times 100$$

25 Deve ser citado que “a” na equação é o comprimento de cada lado da folha continuamente termicamente processada.

(9) Dispersabilidade da fibra

A dispersabilidade das fibras úmidas em água (propriedade de espalhamento das fibras, dispersabilidade das fibras) foi medida e avaliada

em três escalas.

Boa (O): Propriedade de dispersão e estado de dispersão das fibras mais preferidos.

5 Razoável (Δ): A propriedade de dispersão ou a dispersabilidade das fibras é razoavelmente boa.

Fraca (x): Fracas propriedade e dispersabilidade das fibras (ligação, emaranhamento das fibras) são observadas.

(10) Uniformidade

10 A uniformidade de um papel tendo uma massa de área por unidade de aproximadamente 70 g/m^2 foi visualmente determinada com base nas seguintes três escalas.

Boa (O): um pano não-tecido que termicamente se contrai uniformemente tem uma boa uniformidade.

15 Razoável (Δ): um pano não-tecido que termicamente se contrai substancial e uniformemente e tem uma ligeira uniformidade desordenada, porém não é considerado como um problema substancial em uso prático.

Fraca (x): Um pano não-tecido que não se contrai termicamente e uniformemente tem uma pequena taxa de contração.

(11) Volume específico (unidade: cm^3/g)

20 O papel tendo uma massa por área unitária de aproximadamente 70 g/m^2 é medido em uma pressão de 2 g/m^2 e um volume específico é calculado pela espessura assim obtida, por meio da seguinte equação, e a volumosidade foi comparada.

25
$$\text{Volume específico (cm}^3/\text{g)} = \text{Espessura (mm)} / \text{Massa por área unitária (g/m}^2) \times 1000$$

(12) Resistência do pano não-tecido: (unidade: N/5 cm)

Um papel tendo uma massa por área unitária de aproximadamente 70 g/m^2 foi cortado em três tiras de $15 \times 5 \text{ cm}$ e uma parte de 5 cm de cada parte alongada do topo e da base foi tomada como uma

margem de intercalação de um zíper, e um teste foi conduzido em uma parte de 10 cm entre os zíperes para puxá-la verticalmente a 200 m²/s por meio de um testador de tensão, manufaturado por Shimadzu Seiki Ltda. Pelos resultados de medição, a tensão máxima e o grau de alongamento na ocasião da ruptura do pano não-tecido foram determinados.

Exemplos 1 a 6 e Exemplos Comparativos 1 a 4

(1) Várias fibras aparentemente plissáveis (A-1), (A-1) e (A-3) foram manufaturadas como a fibra aparentemente plissável (A) de acordo com a presente invenção.

10 Como mostrado na Tabela 1, qualquer um dos propilenos cristalinos, tendo diferentes valores, foi usado como o primeiro componente, qualquer um dos polietilenos de alta densidade tendo diferentes MFRs foi usado como o segundo componente e um extrusador, um dispositivo de fiação provido com um bico de fiação tipo lado-a-lado, tendo um tamanho de poro
15 de 0,8 mm, um dispositivo de enrolar e similares, e um dispositivo de estirar provido com um rolo de aquecimento de multiestágios e um plissador de caixa anexa (capaz de fixar um formato de plissagem por meio de vapor) foram usados para manufaturar várias fibras conjugadas. Deve ser citado que (A-1) foi aplicado com uma pressão de vapor de 0,002 MPa por meio de um
20 equipamento de plissagem e o processo de fixação foi realizado no formato de plissagem.

(2) Várias fibras latentemente plissáveis (B-1), (B-2) e (B-3) foram manufaturadas como a fibra latentemente plissável (B) de acordo com a presente invenção.

25 Como mostrado na Tabela 1, um copolímero binário de etileno-propileno foi usado como o primeiro componente, um polipropileno cristalino tendo um pequeno valor Q foi usado como o segundo componente e um extrusador, um dispositivo de fiação provido com um bico de fiação tipo lado-a-lado, tendo um tamanho de poro de 0,8 mm, um dispositivo de

enrolamento e similares, e um dispositivo de estiramento provido com um rolo de aquecimento de multiestágios e, de acordo com a necessidade, um plissador de caixa anexa foram usados para manufaturar várias fibras conjugadas.

5 (3) Para comparação, várias fibras (C-1), (C-1) e (C-3), que são as fibras (C) que não são providas com plissagens aparentes e que dificilmente produzem propriedade de plissagem latente, foram manufaturadas.

10 Como mostrado na Tabela 1, um polipropileno cristalino, tendo um pequeno valor Q, foi usado como o primeiro componente, polietilenos de alta densidade tendo diferentes MFRs foram usados como o segundo componente e um extrusador, um dispositivo de fiação provido com um bico de fiação tipo lado-a-lado ou um bico de fiação de envoltório concêntrico-núcleo, tendo um tamanho de poro de 0,8 mm, um dispositivo de
15 enrolar e similares, e um dispositivo de estiramento provido com um rolo de aquecimento de multiestágios foram usados para manufaturar várias fibras conjugadas.

20 Para detalhes de cada uma das fibras conjugadas, resinas configurando as fibras, condições de manufatura e o formato das fibras são mostrados na Tabela 1 e os itens de dados relacionados do material de fio e formato de plissagem das fibras, dispersabilidade de cada fibra em água, contração térmica de cada fibra e similares são mostrados na Tabela 2. Deve ser citado que uma fibra aparentemente plissável (A-2'), mostrada na Tabela 2, é obtida mudando-se o comprimento da fibra (A-2).

25 Os formatos de seção transversal específicos da fibra, que são descritos na Tabela 1, são mostrados nas Figs. 2, 3 e 5. Na tabela, Homo-PP representa o polipropileno cristalino, HDPE representa o polietileno de alta densidade e co-PP representa o copolímero de etileno- propileno (3,5% em peso de componente de etileno), tendo uma densidade de 0,922 g/cm³.

Tabela 1

| Tipo Fibra | Resina composição | | Ponto Fusão g | MFR | Densidade | Valor Q | Relação com- posição | Formato da Seção transversal da Fibra | Temperatur a Fiação | Relação estirament- o | Uso de vapor |
|--------------------------------------|-------------------|----------------|---------------|-----|-----------|---------|-------------------------|---|------------------------|-----------------------------|-----------------|
| | | | | | | | | | | | |
| fibra aparentement e plissável | A-1 | 1o. componente | Homo-PP | 162 | 11 | 0,91 | 50 | Formato crescente (Fig. 2) | 250 | 4,3 | 0,002 MPa |
| | | 2o. componente | HDPE | 133 | 26 | 0,961 | 50 | | 220 | | |
| | A-2 | 1o. componente | Homo-PP | 162 | 11 | 0,91 | 50 | Formato crescente (Fig. 2) | 250 | 4,3 | Nenhum |
| fibra latentemente plissável | A-3 | 2o. componente | HDPE | 133 | 26 | 0,961 | 50 | | 220 | | |
| | | 1o. componente | Homo-PP | 159 | 7,8 | 0,91 | 50 | Formato crescente (Fig. 2) | 250 | 4,3 | Nenhum |
| | B-1 | 2o. componente | HDPE | 133 | 26 | 0,961 | 50 | | 220 | | |
| fibra não plissável | B-2 | 1o. componente | co-PP*1 | 130 | 17 | 0,922 | 50 | Formato meia-lua (Fig. 3) | 220 | 1,9 | Nenhum |
| | | 2o. componente | Homo-PP | 159 | 7,8 | 0,91 | 50 | | 310 | | |
| | C-1 | 1o. componente | co-PP*1 | 130 | 17 | 0,922 | 50 | Formato meia-lua (Fig. 3) | 220 | 1,9 | Nenhum |
| fibra não plissável | C-2 | 2o. componente | Homo-PP | 159 | 7,8 | 0,91 | 50 | | 320 | | |
| | | 1o. componente | Homo-PP | 159 | 7,8 | 0,91 | 50 | Formato crescente (Fig. 2) | 220 | 4,3 | Nenhum |
| | C-3 | 2o. componente | HDPE | 132 | 16 | 0,955 | 50 | Formato concentrico envoltório-núcleo (Fig. 5) | 250 | 4,3 | Nenhum |
| fibra não plissável | C-3 | 1o. componente | Homo-PP | 162 | 16 | 0,91 | 50 | Formato concentrico envoltório-núcleo (Fig. 5) | 220 | 4,3 | Nenhum |
| | | 2o. componente | HDPE | 132 | 16 | 0,955 | 50 | | 250 | | |

*1: co-PP ... Copolímero de etileno-propileno tendo uma densidade de 0,922 g/cm³ (3,5% em peso de Componente de etileno)

Tabela 2

| Tipo fibra | No. | Finura | Diâmetro o fibra | Resistênci a unitária fio | Número de plissagens/ pologada (1 pologada= 2,54 cm) | Compriment o corte | Taxa contração térmica | | Dispersabilidade de fibra | Formato fibra |
|--------------------------------------|------|--------|---------------------|---------------------------------|--|-----------------------|------------------------------|----|------------------------------|--|
| | | | | | | | mm | % | | |
| fibra aparentemen te plissável | A-1 | 6,0 | 28,6 | 2,07 | 6,8 | 10 | | 4 | O | Formato ohm |
| | A-2 | 5,9 | 28,3 | 2,79 | 14,5 | 5 | | 2 | O | Formato ohm |
| | A-2' | 5,9 | 28,3 | 2,79 | 14,5 | 10 | | 2 | x | Formato ohm |
| | A-3 | 3,4 | 21,5 | 2,27 | 7,1 | 10 | | 4 | O | Formato ohm |
| fibra latentemente plissável | B-1 | 3,4 | 21,9 | 2,98 | Nenhum | 15 | | 75 | O | Formato espiral na ocasião da contração térmica |
| | B-2 | 3,3 | 21,5 | 2,67 | 10,3 | 10 | | 41 | Δ | Formato espiral na ocasião da contração térmica |
| fibra não plissável | C-1 | 3,7 | 22,4 | 2,64 | Nenhum | 15 | | 30 | O | Formato espiral folgada |
| | C-2 | 6,7 | 30,2 | 2,11 | Nenhum | 15 | | 2 | O | Formato reto |
| | C-3 | 8,7 | 34,4 | 1,23 | Nenhum | 15 | | 4 | O | Formato reto |

A fibra (A), fibra (B) e/ou fibra genericamente obtida (C), que são obtidas como descrito acima, foram misturadas para produzir um papel por meio do método de produção de papel a úmido na relação descrita nos Exemplos 1 a 6 e Exemplos comparativos 1 a 4, mostrados nas Tabelas 3 e 4, por meio do que uma folha contínua foi obtida e formada em um pano não-tecido, para produzir um papel sob cada uma das condições de processamento térmico. A fim de avaliar a volumosidade do papel obtido, sua espessura foi medida de acordo com JIS-K-6767 em uma pressão de 2 g/cm² por meio de um testador de espessura digital, manufaturado por Toyo Seiki Seisaku-sho Ltd., e o volume específico foi calculado pela seguinte equação.

$$\text{Volume específico (cm}^3\text{/g)} = \text{Espessura (mm)} \times 1000 / \text{Massa por área unitária (g/m}^2\text{)}$$

Os resultados de cada papel assim obtido são mostrados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3

| | Exemplo 1 | Exemplo 2 | Exemplo 3 | Exemplo 4 | Exemplo 5 | Exemplo 6 |
|--------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| fibra aparentemente plissável | A-1 43,8% | | | | | |
| | A-2 | 43,8% | | | | |
| | A-3 | | 43,8% | 43,8% | | |
| fibra latentemente plissável | B-1 56,3% | 56,3% | 56,3% | 56,3% | | |
| | B-2 | | | | 56,3% | |
| Uniformidade | O | O | O | O | Δ | Δ |
| Massa por área unitária | 69 | 73,4 | 71,9 | 70,9 | 68,5 | 83 |
| Espessura | 1,16 | 1,349 | 1,176 | 0,972 | 1,099 | 1,37 |
| Volume específico | 16,8 | 18,4 | 16,4 | 13,7 | 16,0 | 16,5 |
| Resistência do pano não-tecido | 54,1 | 50,5 | 67,7 | 95,4 | 61,5 | 193,5 |

Tabela 4

| | Exemplo Comparativo 1 | Exemplo Comparativo 2 | Exemplo Comparativo 3 | Exemplo Comparativo 4 | Exemplo Comparativo 5 |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| fibra latente-mente plissável | B-1 | | | | |
| fibra não-plissável | C-1 | C-2 | C-3 | | |
| | 57,5% | 42,5% | 42,5% | 57,5% | 56,3% |
| | 42,5% | 57,5% | | | 43,8% |
| Uniformidade | O | O | O | O | O |
| Massa por área unitária | 70,4 | 68,6 | 67,3 | 76,2 | 82,4 |
| Espessura | 0,788 | 0,945 | 0,671 | 0,785 | 1,008 |
| Volume específico | 11,2 | 13,8 | 10,0 | 10,3 | 12,2 |
| Resistência do pano não-tecido | 103,9 | 34,1 | 127,2 | 152,1 | 54,1 |

A operação e resultados de cada exemplo são descritos a seguir.

[Exemplo 1]

5 A fibra (A-1) e a fibra (B-1) foram dispersas uniformemente em água para criar uma folha contínua usando-se uma máquina de papel cilíndrico e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 130°C, utilizando-se uma máquina de sucção através de ar, para obter-se um papel alvo. A dispersabilidade das fibras da folha contínua foi bom e a contração térmica foi produzida
10 uniformemente. Além disso, o volume específico do papel obtido foi de 16,8 cm³/g, que indica que o papel é volumoso e a resistência do papel era tão elevada quanto 54,1 N/5 cm.

[Exemplo 2]

15 A fibra (A-2) e a fibra (B-1) foram dispersas uniformemente em água, para criar uma folha contínua empregando-se uma máquina de papel de cilindro e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 130°C, usando-se uma máquina de sucção através de ar, para obter-se um papel alvo. A dispersabilidade das fibras da folha contínua foi boa e a contração térmica foi produzida uniformemente.
20 Além disso, o volume específico do papel obtido foi de 18,4 cm³/g, o que indica que o papel é extremamente volumoso e a resistência do papel era tão elevada quanto 50,5 N/5 cm.

[Exemplo 3]

25 A fibra (A-3) e a fibra (B-1) foram dispersas uniformemente em água, para criar uma folha contínua usando-se uma máquina de papel de cilindro e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 130°C usando-se uma máquina de sucção através de ar, para obter-se um papel alvo. A dispersabilidade das fibras da folha contínua era boa e a contração térmica era produzida uniformemente.

Além disso, o volume específico do papel obtido era de $16,4 \text{ cm}^3/\text{g}$, o que indica que o papel é volumoso e sua resistência era tão elevada quanto $67,7 \text{ N}/5 \text{ cm}$.

[Exemplo 4]

5 A fibra (A-3) e a fibra (B-1) foram dispersas uniformemente em água, para criar uma folha contínua usando-se uma máquina de papel de cilindro e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 130°C , usando-se uma máquina de sucção através de ar, sob condições de velocidade de enrolar mais elevadas do que as
10 condições da velocidade do ar quente usado no Exemplo 3, para obter-se um papel alvo. A dispersabilidade das fibras da folha contínua foi boa e a contração térmica foi produzida uniformemente. O papel obtido produziu uma resistência de papel extremamente elevada de $95,4 \text{ N}/5 \text{ cm}$, enquanto mantendo-se um volume específico de $13,7 \text{ cm}^3/\text{g}$, o que indica que o papel é
15 volumoso. Considera-se que a volumosidade foi reduzida, em comparação com o Exemplo 3, devido à aumentada aderência térmica entre as fibras.

[Exemplo 5]

 A fibra (A-1) e a fibra (B-2) foram dispersas uniformemente em água, para criar uma folha contínua usando-se uma máquina de papel de
20 cilindro e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 130°C , empregando-se uma máquina de sucção através de ar, para obter-se um papel alvo. A dispersabilidade das fibras da folha contínua era boa e a contração térmica foi produzida uniformemente, porém felpa foi observada na superfície do papel. Além
25 disso, o volume específico do papel obtido era de $16,0 \text{ cm}^3/\text{g}$, o que indica que o papel é volumoso e a resistência do papel era tão elevada quanto $61,5 \text{ N}/5 \text{ cm}$. Uma vez que a plissagem aparente é adicionada à fibra (B-2) tendo uma plissagem latente, a volumosidade da fibra foi compensada pela plissagem aparente adicionada, embora a resistência da plissagem latente

tenha sido reduzida. O fato de felpa ter sido observada na superfície é considerado porque ambas as fibras constituintes têm plissagens tridimensionais em espiral e a probabilidade de que os componentes de fusão das respectivas fibras (componente de baixo ponto de fusão) entrem em contato entre si foi reduzida, por meio do que o número de interseções entre as fibras foi reduzido.

[Exemplo 6]

A fibra (A-1) foi dispersa uniformemente em água, para criar uma folha contínua usando-se uma máquina de papel de cilindro e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 130°C usando-se uma máquina de sucção através de ar, para obter-se um papel alvo. A dispersabilidade da fibra da folha contínua era boa, porém a propriedade de espalhamento de uma parte da fibra era fraca. Além disso, os efeitos da contração térmica da fibra latentemente plissável (B) não foram observados na fibra obtida, porém o volume específico era de 16,5 cm³/g, o que indica que o papel é volumoso e a resistência do papel era tão elevada quanto 193,5 N/5 cm.

[Exemplo Comparativo 1]

A fibra (C-1) e a fibra (C-2) foram dispersas uniformemente em água para criar uma folha contínua utilizando-se uma máquina de papel de cilindro e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 135°C, empregando-se uma máquina de sucção através de ar, para obter-se um papel alvo. A dispersabilidade das fibras da folha contínua era boa e a contração térmica foi produzida uniformemente. Entretanto, embora a resistência fosse tão elevada quanto 103,9 N/5 cm, o volume específico era tão baixo quanto 11,2 cm³/g, assim não sendo obtida a volumosidade alvo.

[Exemplo Comparativo 2]

A fibra (C-1) e a fibra (C-2) foram dispersas uniformemente em água para criar uma folha contínua usando-se uma máquina de papel de cilindro. Nenhum problema foi observado na dispersabilidade das fibras da folha contínua

obtida. Além disso, o volume específico do papel era de $13,8 \text{ cm}^3/\text{g}$ e, desse modo, a volumosidade alvo foi obtida, porém a resistência era tão baixa quanto $34,1 \text{ N}/5 \text{ cm}$, assim a folha contínua sendo temporariamente aderida.

[Exemplo Comparativo 3]

5 A fibra (C-1) e a fibra (C-3) foram dispersas uniformemente em água, para criar uma folha contínua usando-se uma máquina de papel de cilindro. Esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 130°C , usando-se uma máquina de sucção através de ar. Nenhum problema foi observado na dispersabilidade das fibras da folha contínua
10 obtida. Entretanto, o volume específico do papel era tão baixo quanto $10,0 \text{ cm}^3/\text{g}$ e a espessura espessada da fibra não trouxe volumosidade para o papel, porém resultando em redução da volumosidade. Considera-se que os efeitos do espessamento da finura da fibra produziu efeitos de volumosidade em uma fibra tendo plissagens aparentes porque a rigidez de plissagem dela é melhorada e,
15 desse modo, a rigidez aumenta na direção da espessura, porém em uma fibra de finura espessada, não tendo plissagens, o número de fibras constituintes é reduzido e a densidade das fibras de enchimento na direção da espessura é diminuída, assim esta fibra sendo vulnerável à pressão na direção da espessura, por meio do que a volumosidade é reduzida durante a etapa de tratamento.

20 [Exemplo Comparativo 4]

 A fibra (B-1) e a fibra (C-2) foram dispersas uniformemente em água para criar uma folha contínua utilizando-se uma máquina de papel de cilindro e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 140°C , usando-se uma máquina de sucção
25 através de ar, para obter-se uma papel alvo. A dispersabilidade das fibras da folha contínua era boa e a contração térmica foi produzida uniformemente. Entretanto, o volume específico do papel obtido era de $10,3 \text{ cm}^3/\text{g}$, assim a volumosidade significativa pretendida não foi obtida. Uma vez que a fibra geral (C-2) não têm plissagens tridimensionais em uma forma espiral ou outra, foi confirmado que o

papel era suficientemente sorte, porém os efeitos da volumosidade não foram obtidos, mesmo se esta fibra fosse combinada com a fibra (B).

[Exemplo Comparativo 5]

5 A fibra (B-1) e a fibra (C-1) foram dispersas uniformemente em água, para criar uma folha contínua usando-se uma máquina de papel de cilindro e esta folha contínua foi desidratada, submetida a um processo de secagem e termicamente aderida a 130°C, usando-se uma máquina de sucção através de ar, para obter-se um papel alvo. A dispersabilidade das fibras da folha contínua era boa e a contração térmica foi produzida uniformemente. Entretanto, o volume
10 específico do papel obtido era de 12,2 cm³/g, assim a volumosidade significativa pretendida não tendo sido obtida. Combinando-se a fibra geral (C-1) tendo plissagem em espiral com a fibra (B), um certo nível de efeito foi observado, porém suficientes efeitos de volumosidade não foram obtidos.

Explicação dos Numerais de Referência e Desenhos

- 15 1 Primeiro componente configurando fibra conjugada tipo envoltório excêntrico-núcleo
- 2 Segundo componente configurando fibra conjugada tipo envoltório excêntrico-núcleo
- 20 3 Primeiro componente configurando fibra conjugada tipo lado-a-lado
- 4 Segundo componente configurando fibra conjugada tipo lado-a-lado
- 5 Primeiro componente configurando fibra conjugada
- 6 Segundo componente configurando fibra conjugada

REIVINDICAÇÕES

1. Fibra para um pano não-tecido entrelaçado por umidade, caracterizada pelo fato de compreender 30 a 100% em peso de uma fibra aparentemente plissável, com um diâmetro de fibra de 3 a 40 μm e 0 a 70% em peso de uma fibra latentemente plissável, com um diâmetro de fibra de 3 a 40 μm , em que a fibra aparentemente plissável é uma fibra conjugada sintética, configurada de uma resina termoplástica tendo um número de plissagens de 5 a 25 plissagens/polegada (1 polegada = 2,54 cm) e pelo menos um dos formatos de plissagens em ziguezague, em espiral e ôhmicos provido continuamente na direção do comprimento e a diferença dos pontos de fusão entre uma pluralidade de resinas termoplásticas que configuram a fibra conjugada é de pelo menos 10°C e dita fibra conjugada é uma fibra conjugada do tipo lado-a-lado ou uma fibra do tipo envoltório-núcleo, em que uma resina termoplástica de baixo ponto de fusão é disposta no lado do envoltório.

2. Fibra para um pano não-tecido entrelaçado por umidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de não compreender a fibra latentemente plissável e em que um comprimento de fibra da fibra aparentemente plissável é de 3 a 7 mm.

3. Fibra para um pano não-tecido entrelaçado por umidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a dita fibra latentemente plissável é uma fibra conjugada que tem como um primeiro componente um copolímero de propileno, tendo um ponto de fusão T_m (°C) de $110 \leq T_m \leq 147$, e obtida copolimerizando-se uma ou mais α -olefinas que não propileno, que são um constituinte principal e em que uma forma de combinação do primeiro componente e do segundo componente é de modo que a relação de área entre o primeiro componente e o segundo componente da seção transversal da fibra seja na faixa de 65/35 a 35/65.

4. Fibra para um pano não-tecido entrelaçado por umidade de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de o segundo

componente da fibra latentemente plissável ser um polipropileno tendo um ponto de fusão de 158°C ou superior.

5. Fibra para um pano não-tecido entrelaçado por umidade de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de o segundo componente da fibra latentemente plissável ser um polietileno.

FIG. 1

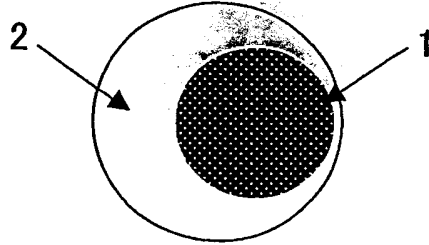


FIG. 2

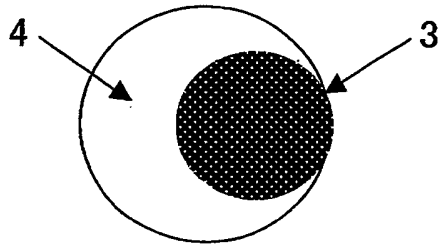


FIG. 3

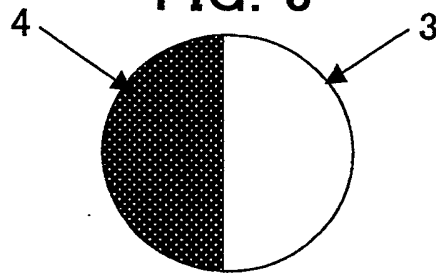


FIG. 4

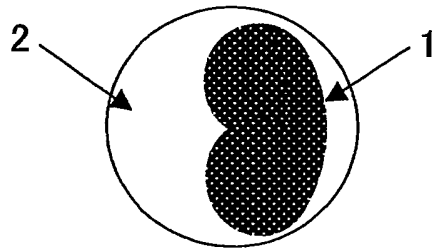


FIG. 5

