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

(11) PI 0715919-6 B1

(22) Data do Depósito: 10/08/2007

(45) Data de Concessão: 06/06/2017

(54) Título: FEIXE DE FIBRAS, MÉTODO PARA FABRICAR UMA FOLHA CONTÍNUA, FOLHA CONTÍNUA, PRODUTO E PRODUTO ACABADO

(51) Int.Cl.: D02G 3/02; D01F 8/04; D02J 1/18; D04H 1/42

(30) Prioridade Unionista: 11/08/2006 JP 2006-220109, 28/06/2007 JP 2007-170684
(73) Titular(es): ES FIBERVISIONS CO., LTD. ES FIBERVISIONS HONG KONG LIMITED. ES FIBERVISIONS LP. ES FIBERVISIONS APS

(72) Inventor(es): MINORU MIYAUCHI; YUKIHARU SIMOTSU; AKINORI MAEKAWA

"FEIXE DE FIBRAS, MÉTODO PARA FABRICAR UMA FOLHA CONTÍNUA, FOLHA CONTÍNUA, PRODUTO E PRODUTO ACABADO"

CAMPO TÉCNICO

[1] A presente invenção diz respeito a um feixe de fibras que tem boas propriedades de formação de feixe e espalhamento, e a uma folha contínua obtida pelo espalhamento deste feixe de fibras, e caracterizado pelo grande volume e maciez. Mais particularmente, a presente invenção diz respeito a um feixe de fibras caracterizado em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras são formadas em um feixe em um estado de alta densidade de fibras nas etapas de empacotamento, distribuição física e estiramento, mas em seguida apresenta ondulação espiral quando o feixe de fibras é estirado em uma etapa de espalhamento, e a força da manifestação desta ondulação espiral abre as fibras individuais. A presente invenção diz respeito adicionalmente a uma folha contínua caracterizada pelo grande volume e obtida pelo espalhamento deste feixe de fibras, e a um produto acabado obtido usando esta folha contínua.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[2] Fibras termoplásticas conjugadas de PE/PP, PE/PET, PP/PET e similares têm sido usadas para a camada superficial em absorventes femininos e outros produtos absorventes deste tipo, e em esfregões de limpeza, nos componentes de limpeza de panos de esfregões e assim por diante. Essas fibras contínuas termoplásticas conjugadas são algumas vezes usadas na forma de uma folha contínua obtida pelo espalhamento de um feixe de fibras contínuas.

[3] Em um feixe de fibras contínuas, fibras contínuas termoplásticas conjugadas que foram ondulados são formadas em um feixe de maneira aderir umas nas outras e estão em um estado de alta densidade de fibras. Quando um feixe como este é processado na camada superficial de absorventes femininos, nos componentes de tecidos de limpeza e assim por

diante, a fabricação desses produtos inclui uma etapa na qual as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras são separadas umas das outras na direção da largura para aumentar a largura aparente, que é conhecida como uma etapa de espalhamento. O resultado desta etapa de espalhamento é que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que foram enfardadas em um feixe de fibras em um estado de alta densidade de fibras se desprendem umas das outras para obter uma folha contínua em um estado de baixa densidade de fibras. A camada superficial dos absorventes femininos, dos componentes de tecidos de limpeza e assim por diante são fabricados de uma folha contínua obtida desta maneira e com uma densidade aparente e de fibras que são substancialmente uniformes na direção da largura.

[4] Vários métodos têm sido empregados para abrir um feixe de fibras e obter uma folha contínua uniforme. Por exemplo, a publicação do pedido de patente japonês (doravante referido como "JP KOKAI") no. Hei 9.273037 revela que uma estopa (feixe de fibras) com uma ondulação aparentemente existente e/ou ondulação latente, um tamanho de um único filamento de 0,5 a 100 denier, um denier total de 10.000 a 300.000, e uma ondulação aparentemente existente de 10 a 50 ondulações por 25 mm tem uma largura que está em uma faixa favorável durante o estiramento e espalhamento, e pode ser espalhada uniformemente a alta velocidade. No entanto, existe uma necessidade de um feixe de fibras que produza uma folha contínua de alto volume mais eficientemente, e desta folha contínua de alto volume.

[5] JP KOKAI no. 2002-69781 revela um método para espalhar uma estopa (feixe de fibras) aplicando tensão na estopa entre rolos com uma velocidade diferencial e em seguida contraindo elasticamente e conferindo alongamento e contração na ondulação, em que uma chapa corrediça é colocada em contato com a estopa entre os rolos para deslocar as fibras na

direção de alimentação e fazer com que elas espalhem melhor. No entanto, isto exige a instalação de uma chapa corrediça no equipamento, e a colocação da estopa e da chapa corrediça em contato complica o trabalho, e esses dois levam a consideráveis aumentos nos custos.

[6] Assim, tentativas de espalhar um feixe de fibras e obter uma folha contínua uniforme com alta produtividade têm sido feitas dos pontos de vista tanto de melhoria do feixe de fibras (o material) quanto de melhoria do método de espalhamento. Entretanto, se considerarmos o custo, facilidade de trabalho, produtividade e as propriedades e desempenho da folha contínua resultante e dos produtos acabados obtidos a partir desta folha contínua, um método satisfatório ainda tem que ser encontrado.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[7] É um objetivo da presente invenção fornecer um feixe de fibras que alcance um bom equilíbrio entre as propriedades e desempenho da folha contínua resultante e dos produtos acabados obtidos desta folha contínua, e custo, facilidade de trabalho e produtividade. Mais especificamente, é um objetivo da presente invenção fornecer um feixe de fibras que é formado em um feixe em um estado de alta densidade de fibras nas etapas de formação de feixe, distribuição física e remoção, mas que tem uma ondulação latente, e que apresenta ondulação espiral em uma etapa de espalhamento, provendo uma folha contínua de alto volume com excelente toque macio. É um outro objetivo da presente invenção fornecer um método para fabricar uma folha contínua na qual este feixe de fibras é usado. É um outro objetivo da presente invenção fornecer uma folha contínua que é uniforme e que tem alto volume e excelente toque macio. É um outro objetivo da presente invenção fornecer um elemento e produto acabado obtidos usando esta folha contínua.

[8] Em decorrência de pesquisa diligente voltada para solucionar os problemas citados, os inventores descobriram que, se o denier de um único

filamento específico, denier total, número de ondulações aparentemente existentes, densidade do feixe de fibras e razão de densidade pelo espalhamento forem satisfeitos em um feixe de fibras contínuas termoplásticas conjugadas no qual o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra, é possível obter uma folha contínua que é uniforme e que tem alto volume e excelente toque macio a partir deste feixe de fibras por meio de uma etapa de espalhamento. Mais especificamente, os inventores aperfeiçoaram a invenção descobrindo que, uma vez que o feixe de fibras é formado em um feixe em um estado de alta densidade de fibras antes de ser espalhado, ele pode ser enfardado bem e ser mais fácil de manusear e, quando ele é então submetido a um tratamento de estiramento adequado em uma etapa de espalhamento, a ondulação latente das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que formam o feixe de fibras será manifestada, ou seja, a estrutura seccional transversal das fibras produzirá uma ondulação espiral, e assim a força desta manifestação abre o feixe de fibras bem extremamente, e, em virtude de a folha contínua espalhada resultante compreender fibras contínuas termoplásticas conjugadas com uma ondulação espiral, ela tem alto volume e excelente toque macio.

[9] Portanto, a presente invenção é um feixe de fibras com um denier total de 10.000 a 500.000 dtex, obtido pelo empacotamento de fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e no qual o centro de gravidade de componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra, em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras têm uma ondulação espontânea de 8 a 30 ondulações por 2,54 cm, a densidade do feixe de fibras definida por D1/(W1 x L1) (onde D1 é o denier total, W1 é a largura do feixe de fibras e L1 é a espessura do feixe de fibras) é 100 a 2.000 dtex/mm^2, e a razão de densidade pelo espalhamento

(a densidade da folha contínua/densidade do feixe de fibras depois do espalhamento pelo estiramento a uma razão de 1,6 em uma máquina de espalhamento com um rolo puxador a uma velocidade de 25 m/min e uma temperatura do feixe de fibras de 25°C) é 0,10 ou menos.

[10] No feixe de fibras supramencionado, é bom que o alongamento das fibras contínuas termoplásticas conjugadas seja pelo menos 70 %.

[11] Exemplos da forma do conjugado das fibras contínuas termoplásticas conjugadas incluem seções transversal da fibra que têm uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica, uma estrutura lado a lado, ou uma estrutura multicamadas. Uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica é um exemplo particularmente bom. Se as fibras contínuas termoplásticas conjugadas tiverem uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica, é bom que a excentricidade do componente do núcleo seja pelo menos 0,2.

[12] A presente invenção é também um método para fabricar uma folha contínua, compreendendo uma etapa de estirar e espalhar o feixe de fibras supramencionado. Mais especificamente, ela é um método para fabricar uma folha contínua, compreendendo uma etapa de espalhar o feixe de fibras supramencionado a uma razão de estiramento de 1,4 a 3,0.

[13] A presente invenção está também direcionada para uma folha contínua com um denier total de 10.000 a 1.000.000 dtex, na qual as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e nas quais a largura do centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhados em uma única direção, em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação espiral de 10 a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua, e L2 é a espessura da folha contínua) é 5 a 80 dtex/mm^2. Na folha contínua da

presente invenção, um comprimento de fibra aparente das fibras que constituem a folha contínua e o comprimento da folha contínua em uma direção do comprimento da fibra são em geral idênticos. Aqui, o comprimento da fibra aparente ou comprimento aparente da fibra denota o comprimento da fibra sem carregamento, mas não o comprimento da fibra na condição de nivelamento das ondulações sob um carregamento.

[14] Exemplos da forma do conjugado das fibras contínuas termoplásticas conjugadas incluem seções transversais de fibra que têm uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica, uma estrutura lado a lado ou uma estrutura multicamadas. Se as fibras contínuas termoplásticas conjugadas tiverem uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica, é bom que a excentricidade do componente do núcleo seja pelo menos 0,2.

[15] Esta folha contínua pode ser obtida pelo espalhamento do feixe de fibras supramencionado pelo seu estiramento a uma razão de 1,4 a 3,0.

[16] A presente invenção está adicionalmente voltada para um elemento obtido usando a folha contínua supramencionada. Uma folha contínua na qual as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação espiral superior a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua e L2 é a espessura da folha contínua) é 10 a 100 dtex/mm^2 pode ser obtida tratando termicamente a folha contínua supramencionada na qual as fibras têm uma ondulação espiral de 10 a 100 ondulações por 2,54 cm e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua e L2 é a espessura da folha contínua) é 5 a 80 dtex/mm^2. A folha contínua obtida é adequada como um elemento estirável. A temperatura na qual a folha contínua é tratada termicamente aqui é favoravelmente 80 a 125°C.

[17] A presente invenção está adicionalmente voltada para um produto obtido usando a folha contínua ou elemento supramencionado. Este

produto é, por exemplo, um no qual a folha contínua supramencionada, na qual as fibras têm uma ondulação espiral superior a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua e L2 é a espessura da folha contínua) é 10 a 100 dtex/mm^2, é integrada por uma pluralidade de porções de união por calor parcial a uma outra folha contínua ou uma folha que não tem ondulações espirais, ou a uma outra folha contínua ou uma folha com menos que 100 ondulações espirais por 2,54 cm, e um laço no qual a outra folha contínua ou folha salienta-se é formada entre as porções de união por calor parciais.

[18] A presente invenção é também um produto em que uma pluralidade dos elementos supramencionados, nos quais o comprimento aparente das fibras que constituem o elemento é entre 3 e 50 mm, é ligada por calor por partes dos elementos a uma folha contínua ou folha que serve como uma base.

[19] A presente invenção está adicionalmente voltada para um produto acabado obtido usando a folha contínua, elemento ou produto supramencionado.

[20] O feixe de fibras da presente invenção, no qual fibras contínuas termoplásticas conjugadas nas quais o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhados em uma única direção, é feito em um feixe em um estado de alta densidade de fibras antes do espalhamento do feixe de fibras, e pode ser facilmente embalado em um recipiente de embalagem e facilmente puxado para cima de um recipiente de embalagem. Na etapa de espalhamento subsequente, a estrutura seccional transversal das fibras produzirá uma ondulação espiral, e assim o feixe se abre extremamente bem. O feixe de fibras da presente invenção pode ser estirado e espalhado para obter uma folha contínua com toque particularmente bom e volume

muito alto. Por exemplo, a densidade da folha contínua será entre 5 e 80 dtex/mm^2.

[21] A folha contínua espalhada da presente invenção, na qual fibras contínuas termoplásticas conjugadas nas quais o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra estão alinhados em uma única direção, tem alto volume e excelente toque macio em virtude de as fibras contínuas termoplásticas conjugadas terem uma ondulação espiral. A folha contínua da presente invenção é também adequada para processamento adicional em virtude de as fibras contínuas termoplásticas conjugadas das quais ela é constituída terem uma ondulação latente. Assim, a folha contínua da presente invenção pode ser usada favoravelmente na camada superficial de produtos absorventes, elementos de limpeza, filtros e assim por diante que tirarão vantagem do alto volume e bom toque da folha contínua, suas características de ondulação espiral fina e de sua ondulação latente. Produtos com uma maciez podem ser produzidos a partir da folha contínua da presente invenção, e ela pode ser processada em um absorventes femininos e outros tais produtos absorventes, almofadas de bandagem e almofadas absorventes da transpiração, cataplasmas, folhas que absorvem líquidos, elementos de limpeza tais como tecidos de limpeza e esfregões, filtros de ar e filtros de líquido.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[22] A figura 1 ilustra esquematicamente uma seção transversal de um elemento obtido no exemplo funcional 6 antes do tratamento térmico;

[23] A figura 2 ilustra esquematicamente uma seção transversal de um elemento obtido no exemplo funcional 6 depois do tratamento térmico;

[24] A figura 3 ilustra esquematicamente uma seção transversal de um elemento obtido no exemplo funcional 9 antes do tratamento térmico; e

[25] A figura 4 ilustra esquematicamente uma seção transversal de

um elemento obtido no exemplo funcional 9 depois do tratamento térmico.

MELHOR MANEIRA DE REALIZAR A INVENÇÃO

[26] A presente invenção será agora descrita com detalhes por meio das modalidades da invenção.

[27] O feixe de fibras da presente invenção é caracterizado por ser constituído de fibras contínuas termoplásticas conjugadas que são formadas em um feixe alinhadas na mesma direção.

[28] As fibras contínuas termoplásticas conjugadas são obtidas conjugando-se e extrusando com resfriamento super-rápido polietileno, polipropileno, copolímeros binários a quaternários de polimetilpenteno e outras tais poliolefinas, poliamidas tipificadas por náilon 6, náilon 66 ou similares, poliéster tipificados por poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno, elastômeros de poliéster, poliésteres de baixo ponto de fusão obtidos pela copolimerização de ácido isoftálico ou similares como o componente ácido, ou similares, fluoro-resinas e assim por diante. Não existem restrições particulares a respeito do número de componentes conjugados, e o material pode ser um componente de dois componentes, ou de três ou mais componentes, sem nenhum tipo de problema. Também, as resinas termoplásticas supramencionadas podem ser usadas isoladamente ou em misturas de dois ou mais tipos.

[29] Do ponto de vista de poder conferir vedação a quente ou outros aspectos de ligação a quente às fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras, a conjugação de componente com diferentes pontos de fusão é preferível, e este diferencial de ponto de fusão é preferivelmente pelo menos 20°C, e ainda mais preferivelmente pelo menos 50°C. É preferível que o diferencial de ponto de fusão seja pelo menos 20°C em virtude de a ligação a quente poder ser realizada sem nenhuma contração térmica pronunciada dos componentes de alto ponto de fusão. É ainda mais favorável que o diferencial de ponto de fusão seja pelo menos

50°C em virtude de a temperatura de união por calor poder ser estabelecida mais alta, de maneira que a vedação a quente leve menos tempo, e isto aumenta a produtividade.

[30] Uma boa maneira de obter uma folha contínua de alto volume é usar uma resina que é resistente a aglutinação na etapa de ondular e que manifeste facilmente ondulação espiral quando estirada na etapa de espalhamento. Deste ponto de vista, é melhor que a cristalinidade da resina termoplástica que forma a superfície da fibra seja maior. Especificamente, entre os vários polietilenos disponíveis, é melhor usar um polietileno de alta densidade em vez de um polietileno de baixa densidade ou um polietileno de baixa densidade linear. No caso de uma resina termoplástica a base de polipropileno, é melhor usar um polipropileno obtido por homopolimerização de propileno, em vez de um copolímero binário a quaternário de propileno e outras α-olefinas.

[31] Exemplos de tais combinações incluem polietileno/polipropileno de alta densidade, polietileno/poli(tereftalato de etileno) de alta densidade e polipropileno/poli(tereftalato de etileno).

[32] A razão em peso entre o componente de alto ponto de fusão e o componente de baixo ponto de fusão dessas fibras contínuas termoplásticas conjugadas é tal que o componente de alto ponto de fusão responda por 10 a 90 % em peso e o componente de baixo ponto de fusão por 10 a 90 % em peso, e preferivelmente de maneira tal que o componente de alto ponto de fusão responda por 30 a 70 % em peso e o componente de baixo ponto de fusão por 70 a 30 % em peso. É preferível que o componente de alto ponto de fusão responda por pelo menos 10 % em peso em virtude de a vedação a quente ou outra tal união por calor pode ser realizada sem contração excessiva das fibras contínuas termoplásticas conjugadas. Também, é preferível que o componente de baixo ponto de fusão responda por pelo menos 10 % em peso em virtude de poder ser obtida a resistência de união por calor satisfatória. Se

o componente de alto ponto de fusão e o componente de baixo ponto de fusão ambos responderem por entre 10 e 90 % em peso, um excelente equilíbrio será alcançado entre a resistência da união e a retenção de forma durante a união por calor, e este equilíbrio será ainda melhor se o componente de alto ponto de fusão e o componente de baixo ponto de fusão ambos responderem por entre 30 e 70 % em peso.

[33] As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras da presente invenção são caracterizadas em que o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra. As fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação latente que é atribuída a esta estrutura seccional transversal, e esta ondulação se manifesta quando as fibras são submetidas a estiramento, tratamento térmico ou similares. Não existem restrições particulares a respeito da forma de conjugação, desde que o centro de gravidade dos componentes conjugados varie entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra, mas exemplos incluem uma estrutura de núcleo protegido excêntrica, uma estrutura lado a lado ou uma estrutura multicamadas de três ou mais componentes. Desses, uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica é particularmente favorável quando se leva em consideração as características de toque macio e atrito superficial das fibras, características de vedação a quente e assim por diante. Em virtude de o componente de baixo ponto de fusão cobrir a superfície da fibra no caso de uma estrutura de núcleo protegida excêntrica, o produto tem a maciez originada no componente de baixo ponto de fusão, e a vedação a quente e outra tal união por calor são também excelentes. Não existem restrições particulares a respeito da forma da seção transversal da fibra, que pode ser circular, oca, ou não circular, e várias formas seccionais transversais podem ser obtidas selecionando-se convenientemente a forma do equipamento de fiação.

[34] Quando a seção transversal das fibras contínuas termoplásticas conjugadas tem uma estrutura de núcleo de proteção excêntrica, a excentricidade do componente do núcleo que é o componente de alto ponto de fusão é preferivelmente pelo menos 0,2, e ainda mais preferivelmente pelo menos 0,3. A excentricidade aqui pode ser calculada pela equação seguinte usando uma micrografia da seção transversal da vibra ou similar.

[35] Excentricidade (h) = d/r

[36] r = raio da fibra geral

[37] d = distância do ponto central da fibra geral até o ponto central do componente do núcleo.

[38] A excentricidade pode ser ajustada variando-se o desenho do bico usado na extrusão com resfriamento super-rápido, o tipo de resinas termoplásticas que são conjugadas, a vazão de fusão, as condições de temperatura durante a extrusão com resfriamento super-rápido e assim por diante, mas a excentricidade afeta como a ondulação espiral se manifesta pelo estiramento do feixe de fibras na etapa de espalhamento. Um feixe de fibras constituído de fibras contínuas termoplásticas conjugadas cuja excentricidade é pelo menos 0,2 terá uma boa manifestação de ondulação espiral, e assim se abrirá bem e terá excelente toque macio e alto volume. Essas características serão particularmente boas se a excentricidade for pelo menos 0,3.

[39] O feixe de fibras da presente invenção pode ser constituído de um único tipo de fibras contínuas termoplásticas conjugadas, ou pode ser constituído de dois ou mais tipos de fibras contínuas termoplásticas conjugadas. Não existem restrições particulares a respeito da forma de mistura, se o feixe for constituído de dois ou mais tipos de fibras contínuas termoplásticas conjugadas, e os tipos podem ser misturados aleatoriamente, ou misturados em paralelo na direção da largura do feixe de fibras, ou misturados de maneira a ser laminados na direção da espessura do feixe de fibras. Exemplos de diferentes tipos de fibras contínuas termoplásticas

conjugadas incluem aqueles que diferem na constituição da resina, forma seccional transversal, tamanho de um único filamento, alongamento de um único filamento, número de ondulações, excentricidade e coloração.

[40] Até o ponto em que o efeito da presente invenção não é comprometido, a resina termoplástica usada como matéria-prima para as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras da presente invenção pode conter antioxidantes, estabilizantes de luz, absorventes UV, neutralizantes, nucleadores, estabilizadores de epóxi, lubrificantes, bactericidas, desodorantes, retardantes de chama, agentes anti-estáticos, pigmentos, plastificantes, outras resinas termoplásticas e assim por diante.

[41] Um exemplo do método para fabricar o feixe de fibras da presente invenção será dado agora.

[42] O feixe de fibras da presente invenção é normalmente fabricado usando uma máquina de extrusão com resfriamento super-rápido ordinária, e o dispositivo de fiação de conjugação pode ser um tipo lado a lado padrão, tipo núcleo-invólucro excêntrico, tipo multicamadas ou similares. A temperatura de centrifugação é preferivelmente entre 200°C e 330°C, e é bom que a taxa de captação seja cerca de 300 a 1.500 m/min. O número desejado de filamentos não estirados obtidos desta maneira é agrupado e introduzido na máquina de estiramento, onde eles são convenientemente submetidos ao estiramento e/ou tratamento térmico, e em seguida guiados para uma etapa de formação da ondulação. É normalmente preferível que a razão de estiramento aqui seja cerca de 1,2 a 9,0. Não existem restrições particulares a respeito da temperatura de estiramento ou à temperatura de tratamento térmico, que pode ser convenientemente selecionada de acordo com a estabilidade da etapa de estiramento, as características de contração térmica das fibras contínuas termoplásticas conjugadas obtidas pelo estiramento, das características de processamento

adicional, e assim por diante, mas normalmente uma alta temperatura é preferida, desde que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas não se fundam umas nas outras.

[43] O denier de um único filamento especificado das fibras contínuas termoplásticas conjugadas no feixe de fibras da presente invenção e o denier total especificado do dito feixe de fibras podem ser obtidos selecionando-se adequadamente as várias condições no curso da fabricação do feixe de fibras.

[44] O denier de um único filamento das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras da presente invenção é 0,5 a 100 dtex/f, e preferivelmente 1,0 a 70 dtex/f, e ainda mais preferivelmente 2,0 a 30 dtex/f. Se o denier de um único filamento for pelo menos 0,5 dtex/f, a resistência de uma única fibra será alta, haverá menos ruptura de filamento durante o espalhamento, e o espalhamento pode ser realizado a uma maior produtividade. Se o denier de um único filamento for 100 dtex/f ou menos, a formação do feixe de fibras será melhor, haverá menos embaralhamento quando o feixe de fibras for puxado para cima, e o espalhamento será melhorado. Se o denier de um único filamento for entre 1,0 e 70 dtex/f, então a resistência da fibra será ainda mais alta, a formação do feixe de fibras será melhor e o espalhamento será ainda melhor e, se a faixa for de 2,0 a 30 dtex, a resistência da fibra será ainda mais alta, a formação do feixe de fibras será melhor e o espalhamento será melhorado ainda mais.

[45] O feixe de fibras da presente invenção tem um denier total de 10.000 a 500.000 dtex, e preferivelmente 20.000 a 300.000 e ainda mais preferivelmente 40.000 a 200.00000 dtex. Se o denier total for pelo menos 10.000 dtex, haverá um número adequado de fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras, a formação do feixe será melhorada e haverá menos irregularidade durante o espalhamento. Se o denier total for 500.000 dtex ou menos, haverá menos torção, aglomeração e

entrelaçamento do feixe de fibras. Portanto, se o denier total for na faixa de 10.000 a 500.000 dtex, o processamento estável pode ser realizado sem problema, e é preferível que a faixa seja de 20.000 a 300.000 dtex, e ainda mais preferivelmente de 40.000 a 200.000 dtex, em virtude de o processamento poder ser realizado a uma velocidade mais alta.

[46] As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras da presente invenção são onduladas, e o número de ondulações é 8 a 30 por 2,54 cm, e preferivelmente 10 a 20 por 2,54 cm, e ainda mais preferivelmente 12 a 18 por 2,54 cm. Se o número de ondulações for pelo menos 8 por 2,54 cm, as fibras formarão bem o feixe e poderão ser acondicionadas bem em um recipiente de embalagem, haverá menos entrelaçamento do feixe de fibras ou separação e bambeamento entre fibras quando o feixe de fibras for puxado para cima de um recipiente de embalagem, e não haverá efeito adverso na etapa de espalhamento. Se o número de ondulações não for mais que 30 por 2,54 cm, não haverá diminuição na capacidade de o feixe poder se espalhar por causa de entrelaçamento excessivo das fibras contínuas termoplásticas conjugadas, e novamente o efeito adverso na etapa de espalhamento pode ser evitado. Também, se for feita uma tentativa de conferir mais de 30 ondulações por 2,54 cm, o dispositivo de ondulação precisará aplicar pressão excessiva nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, e isto pode reduzir a uniformidade da ondulação ou fazer com que as fibras grudem umas nas outras. Não existem restrições particulares a respeito da forma das ondulações, exemplos das quais incluem uma ondulação em zigue-zague serrilhada, uma ondulação em forma de Ω, uma ondulação espiral, mas, se levarmos em conta a capacidade de elas formarem feixe, de elas serem puxadas para cima de um recipiente de embalagem, e assim por diante, uma ondulação em zigue-zague serrilhada ou uma ondulação em forma de Ω é particularmente favorável.

[47] Não existem restrições particulares a respeito de como as

ondulações são conferidas, mas exemplos incluem um método no qual um dispositivo de ondulação de caixa de estufamento é usado, um método no qual um gás é pressionado por vapor de alta temperatura e alta pressão ou pelo ar aquecido e pressurizado, e um método no qual ondulações são conferidas empurrando um feixe de fibras entre um par de elementos rotativos de alta velocidade tal como um dispositivo de ondulação de alta velocidade. Também, ondulações em zigue-zague podem ser conferidas por um dos métodos de ondulação citados, em seguida o feixe pode ser tratado termicamente para produzir diminutas mudanças nas ondulações e assim atingir uma ondulação em forma de Ω.

[48] A superfície das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras da presente invenção é preferivelmente tratada com um agente de tratamento de fibra e, embora não hajam restrições particulares a respeito da quantidade na qual o agente é aplicado, 0,01 a 1,5 % em peso é preferível. a função do agente de tratamento de fibra será adequadamente apresentada, desde que o agente de tratamento de fibra grude em uma quantidade de pelo menos 0,01 % em peso. É também preferível que o agente de tratamento de fibra grude em uma quantidade de não mais que 1,5 % em peso em virtude de não serem encontrados problemas na etapa de espalhamento subsequente em decorrência da pegajosidade atribuível ao agente de tratamento de fibra. Nem tampouco existem restrições particulares a respeito do tipo de agente de tratamento de fibra, e vários tipos de agente de tratamento de fibra podem ser selecionados de acordo com a aplicação visada, tais como agentes para tornar as fibras hidrofílicas ou repelentes de água, ou para reduzir o atrito, melhorar a capacidade de formação do feixe e assim por diante. Em particular, conforme descrito em JP KOKAI 2006-002329, no caso de um feixe de fibras constituído de fibras contínuas termoplásticas conjugadas tratado com um agente de tratamento de fibra não iônico contendo como seu componente principal pelo menos um composto selecionado do

grupo que consiste em ésteres de ácido graxo de sorbitano e ésteres de ácido graxo do éter de alquil polixialquileno, as fibras podem ser facilmente atribuídas com uma carga elétrica, submetendo-as a um tratamento de eletreto, tratamento de atrito ou similares, e um feixe de fibras como este pode ser usado com proveito como um elemento de um filtro ou tecido de limpeza que coleta sujeira extremamente bem.

[49] O feixe de fibras da presente invenção é tal que a densidade do feixe de fibras definida a seguir é de 100 a 2.000 dtex/mm^2, e preferivelmente 200 a 1.800 dtex/mm^2, e ainda mais preferivelmente 400 a 1.500 dtex/mm^2.

[50] densidade do feixe de fibras = D1(W1 x L1)

[51] D1 aqui é o denier total do feixe de fibras (dtex), W1 é a largura do feixe de fibras antes do espalhamento (unidades: mm) e L1 é a espessura do feixe de fibras antes do espalhamento (unidades: mm).

[52] Se a densidade do feixe de fibras for muito baixa, as fibras não formarão bem o feixe, as fibras que constituem o feixe de fibras podem se separar e os filamentos únicos resultantes podem ficar emaranhados, causando nós e entrelaçamento dos feixes de fibras. Qualquer tal aglomeração ou entrelaçamento dos feixes de fibras afeta adversamente a estabilidade quando os feixes de fibras forem puxados para cima do recipiente de embalagem. Também, a separação das fibras que constituem o feixe de fibras está ligada ao espalhamento menos uniforme do feixe de fibras, tornando impossível obter uma folha contínua com densidade e volume de folha contínua uniforme. Para evitar esses problemas, a densidade do feixe de fibras é preferivelmente pelo menos 100 dtex/mm^2. Por outro lado, se a densidade do feixe de fibras for muito alta, pode ser impossível obter um feixe de fibras composto de fibras contínuas termoplásticas conjugadas que foram onduladas uniformemente. E, mesmo se um feixe como este puder ser obtido, uma vez que pressão excessiva é aplicada nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas durante a etapa de formação da ondulação, as fibras podem se

aderir umas nas outras, que, novamente, leva a um espalhamento menos uniforme do feixe de fibras, tornando impossível obter uma folha contínua com densidade e volume de folha contínua uniforme. Para evitar esses problemas, a densidade do feixe de fibras é preferivelmente não mais que 2.000 dtex/mm^2. Se a densidade do feixe de fibras for entre 100 e 2.000 dtex/mm^2, as fibras formarão bem o feixe, os feixes podem ser puxados bem para cima de um recipiente de embalagem, e o espalhamento do feixe de fibras será uniforme. Uma faixa de 200 a 1.800 dtex/mm^2 é melhor, e 400 a 1.500 dtex/mm^2 é também melhor.

[53] A densidade do feixe de fibras está estritamente correlacionada com o volume da porção de transferência da ondulação na etapa de formação da ondulação e com o denier total do feixe de fibras, mas também depende do número de ondulações aparentemente existentes na etapa de formação da ondulação, e da temperatura de tratamento térmico subsequente, e outros fatores. Em outras palavras, a densidade do feixe de fibras pode ser ajustada na faixa citada selecionando-se convenientemente essas condições.

[54] Com o feixe de fibras da presente invenção, a razão de densidade pelo espalhamento definida a seguir é 0,10 ou menos, e preferivelmente 0,08 ou menos, e ainda mais preferivelmente 0,06 ou menos.

[55] razão de densidade pelo espalhamento = (densidade da folha contínua/densidade do feixe de fibras)

[56] (A razão de densidade supramencionada pelo espalhamento é a razão de densidade depois do espalhamento do feixe de fibras pelo estiramento a uma razão de 1,6 em uma máquina de espalhamento de rolo puxador a uma velocidade de 25 m/minutos e uma temperatura do feixe de fibras de 25°C, e expressa até que ponto o volume é aumentado pelo espalhamento do feixe. As condições de espalhamento citadas são para medir a razão de densidade pelo espalhamento do feixe de fibras, e as condições de espalhamento quando o feixe de fibras da presente invenção é realmente

espalhado para obter uma folha contínua não são limitadas às citadas, e várias outras condições podem ser estabelecidas).

[57] densidade do feixe de fibras = D1/(W1 x L1)

[58] densidade da folha contínua = D2/(D2 x L2)

[59] D1 aqui é o denier total do feixe de fibras (unidades: dtex), W1 é a largura do feixe de fibras antes do espalhamento (unidades: mm), L1 é a espessura do feixe de fibras antes do espalhamento (unidades: mm), D2 é o denier total da folha contínua (unidades: dtex), W2 é a largura da folha contínua (unidades: mm), L2 é a espessura da folha contínua (unidades: mm) e a densidade do feixe de fibras e a densidade da folha contínua supramencionadas são ambos valores medidos a 25°C.

[60] Se a razão de densidade pelo espalhamento do feixe de fibras for 0,10 ou menos, uma ondulação espiral se manifestará quando o feixe de fibras passa pela etapa de espalhamento, resultando em uma mudança de um feixe de fibras em um estado de alta densidade de fibras para uma folha contínua em um estado de baixa densidade de fibras. Especificamente, um feixe de fibras com uma baixa razão de densidade pelo espalhamento é formado em um feixe em um estado de alta densidade de fibras na forma de um feixe de fibras, e assim ele pode ser enfardado bem em um recipiente de embalagem e pode ser distribuído fisicamente de maneira mais eficiente, e além disso haverá menos problemas de os feixes de fibras ficarem entrelaçados ou de formarem nós por causa de vibração e similares durante a distribuição física, e isto facilita aos feixes de fibras serem puxados para cima de um recipiente de embalagem na etapa de espalhamento. Além disso, uma folha contínua obtida na etapa de espalhamento é em um estado de baixa densidade de fibras e tem alto volume e excelente toque macio. Este efeito será adequadamente manifestado, desde que a razão de densidade pelo espalhamento do feixe de fibras seja 0,10 ou menos, mas será ainda mais efetivo a 0,08 ou menos, e 0,05 ou menos é ainda melhor.

[61] O feixe de fibras da presente invenção tem uma razão de densidade pelo espalhamento nas faixas de valores numéricos citados em virtude de o centro de gravidade dos componentes conjugados variar entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra, por exemplo.

[62] As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras da presente invenção preferivelmente têm um alongamento de pelo menos 70 %, e ainda mais preferivelmente pelo menos 90 %. Se o alongamento das fibras contínuas termoplásticas conjugadas for alto o bastante, hão haverá ruptura de um único filamento ou bobinamento do rolo decorrente ou similares, mesmo se o feixe de fibras for estirado a uma alta razão (tal como 1,6 vezes ou mais) no curso do espalhamento, e uma folha contínua de alto volume pode ser obtida de maneira estável e fácil. Também, a velocidade de processamento pode ser aumentada na etapa de espalhamento, e a produtividade será também mais alta. Não existem restrições particulares a respeito do método para atingir um alongamento de pelo menos 70 %, e preferivelmente pelo menos 90 %, nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, mas um método simples é estirar as fibras contínuas termoplásticas conjugadas no curso de sua produção, a uma razão menor que sua razão de estiramento máxima (a razão na qual ocorre a ruptura no estiramento). Não existem restrições particulares a respeito da razão de estiramento real para a razão de estiramento máxima (razão de estiramento real/razão de estiramento máxima), mas esta razão é preferivelmente entre 0,4 e 0,7, em virtude de o alongamento das fibras contínuas termoplásticas conjugadas resultantes poder ser aumentado sem reduzir muito a produtividade.

[63] Quando o feixe de fibras supramencionado da presente invenção que é constituído de fibras contínuas termoplásticas conjugadas nas quais o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra, é estirado e em

seguida esta tensão de estiramento é liberada, a ondulação latente que ser origina na estrutura seccional transversal das fibras contínuas termoplásticas conjugadas aparece, e ocorre ondulação tridimensional espiral. Neste momento, uma força dispersiva nas direções da espessura e largura produzidas pela manifestação da ondulação espiral age no feixe de fibras, e isto faz com que o volume expanda-se e abra o feixe de fibras com alta densidade de fibras em uma folha contínua com baixa densidade de fibras. A folha contínua espalhada obtida desta maneira consiste em fibras contínuas termoplásticas conjugadas com uma ondulação espiral e, portanto, caracterizada por uma maciez e volume extremamente alto.

[64] A razão de estiramento na etapa de espalhamento é preferivelmente 1,4 a 3,0, e ainda mais preferivelmente 1,7 a 2,5. Se a razão de estiramento for muito baixa, as ondulações nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras serão adequadamente estiradas, não haverá tensão na direção axial das fibras contínuas termoplásticas conjugadas, e não será manifestada nenhuma ondulação espiral, ou a extensão da manifestação será inadequada. A folha contínua assim obtida tende ser estreita na largura, e também tende ter um toque e volume deficientes. Para evitar esses problemas, a razão de estiramento é preferivelmente pelo menos 1,4. Por outro lado, se a razão de estiramento for muito alta, as fibras contínuas termoplásticas conjugadas serão submetidas a excessiva tensão, levando a ruptura de um único filamento ou bobinamento em rolos decorrente. Para evitar esses problemas, a razão de estiramento é preferivelmente não superior a 3,0. Se a razão de estiramento for entre 1,4 e 3,0, uma boa ondulação espiral será manifestada sem que ocorra a ruptura de um único filamento, e uma folha contínua com uma largura adequada, alto volume e um bom toque será obtida, mas é ainda melhor que a razão de estiramento seja entre 1,7 e 2,5 em virtude de a taxa de estiramento poder ser aumentada, ou seja, a velocidade da linha na etapa de

espalhamento pode ser maior.

[65] Não existem restrições particulares a respeito do método de estiramento e espalhamento do feixe de fibras da presente invenção, mas exemplos incluem um método no qual a tensão é conferida no feixe de fibras entre rolos com uma velocidade diferencial, depois do que as fibras se contraem elasticamente para conferir alongamento e contração às ondulações, um método no qual um rolo recartilhado, no qual um entalhe que estende-se na direção periférica é formado em um espaçamento específico na direção axial, é rotacionado, e o feixe de fibras é suprido na superfície deste rolo e espalhado, e um método no qual o feixe de fibras é espalhado por sopro de um jato de ar contra ela. Desses métodos, um dos quais o espalhamento é realizado usando rolos com um diferencial de velocidade é preferido do ponto de vista de que ele permite que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras sejam adequadamente estiradas. Não existem restrições particulares a respeito da razão de velocidade do rolo aqui, mas, acima de uma faixa de 1,4 a 3,0, o feixe de fibras da presente invenção pode ser espalhado com uma boa produtividade, e a folha contínua obtida por este espalhamento manifestará uma ondulação espiral adequada, terá alto volume e terá uma maciez.

[66] Quando o feixe de fibras da presente invenção é estirado e espalhado, uma pluralidade de feixes de fibras pode ser espalhada ao mesmo tempo, tempo este em que os feixes de fibras podem todos ser do mesmo tipo, ou diferentes tipos de feixes de fibras podem ser combinados. Exemplos de diferentes tipos de feixes de fibras incluem feixes de fibras com diferentes constituições de resina, feixes de fibras com diferentes denier de um único filamento, feixes de fibras com diferentes denier totais, feixes de fibras com diferentes números de ondulações das fibras contínuas termoplásticas conjugadas, feixes de fibras com diferentes densidades de feixe de fibras e feixes de fibras com diferentes excentricidades dos componentes do núcleo

das fibras contínuas termoplásticas conjugadas.

[67] Não existem restrições particulares a respeito da temperatura do feixe de fibras durante o estiramento e espalhamento do feixe de fibras da presente invenção, mas uma faixa de 20 a 120 é preferível. Se a temperatura do feixe de fibras for muito baixa, os filamentos únicos ficarão propensos a ruptura durante o estiramento, e a processabilidade será reduzida. Se a temperatura do feixe de fibras for muito alta, entretanto, as fibras contínuas termoplásticas conjugadas tenderão se aderir umas nas outras, e a processabilidade diminuirá. Se a temperatura for entre 20 e 120°C, o feixe pode ser espalhado a um nível satisfatório de processabilidade, e, nesta faixa, a temperatura pode ser convenientemente ajustada de acordo com as propriedades e desempenho exigidos da folha contínua do produto acabado. Por exemplo, se a temperatura do feixe de fibras for de 20 a 40°C, o estiramento resultará em uma manifestação mais pronunciada da ondulação espiral, o número de ondulações será maior, e ondulações espirais mais finas serão obtidas. Se a temperatura for de 40 a 80°C, a manifestação de ondulação espiral será média, e será obtida uma folha contínua com um bom toque e excelente recuperação de volume quando a folha contínua for comprimida e em seguida liberada. Se a temperatura for de 80 a 120°C, as ondulações espirais manifestadas terão um maior passo, e uma folha contínua que é mais larga e com alto volume será obtida. Não existem restrições particulares a respeito do método para manter a temperatura do feixe de fibras na faixa citada, mas exemplos incluem um método no qual o feixe de fibras passa através de uma caixa ajustada na temperatura desejada, o método no qual ar quente na temperatura desejada é soprado contra o feixe de fibras, e um método no qual o feixe de fibras é colocado em contato com uma chapa ou rolo quente na temperatura desejada.

[68] Quando o feixe de fibras da presente invenção é espalhado, como citado, o resultado é uma folha contínua na qual as fibras contínuas

termoplásticas conjugadas são alinhadas na mesma direção.

[69] A presente invenção também diz respeito a esta folha contínua e, em termos específicos, a presente invenção está voltada para uma folha contínua com um denier total de 10.000 a 1.000.0000dtex, na qual fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e na qual o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhados em uma única direção, em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação espiral de 10 a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua, e L2 é a espessura da folha contínua) é 5 a 80 dtex/mm^2. Na folha contínua da presente invenção, um comprimento de fibra aparente das fibras que constituem a folha contínua e o comprimento de folha contínua em uma direção do comprimento da fibra são em geral idênticos. Aqui, o comprimento de fibra aparente ou comprimento aparente da fibra denota o comprimento de fibra sem carregamento, as não o comprimento da fibra na condição de desempeno das ondulações sob um carregamento.

[70] Não existem restrições a respeito da característica do feixe de fibras que serve como matéria-prima da folha contínua supramencionada da presente invenção. E a matéria-prima da folha contínua pode ser tanto o feixe de fibras da presente invenção quanto uma outra fibra.

[71] As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua da presente invenção são obtidas conjugando-se e extrusando com resfriamento super-rápido uma resina termoplástica e, embora não haja nenhuma restrição particular a respeito do tipo de resina termoplástica usada, exemplos incluem o mesmo grupo de resinas daquelas listadas anteriormente como os componentes das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras. Não existem restrições particulares a respeito do

número de componentes conjugados, e pode ser dois, três ou mais componentes, sem nenhum problema. Também, as resinas termoplásticas supramencionadas podem ser usadas sozinhas ou em misturas de dois ou mais tipos. Do ponto de vista de capacidade de conferir vedação a quente ou outros aspectos das propriedades de união por calor ao feixe de fibras que constitui a folha contínua, a conjugação de componentes com diferentes pontos de fusão é preferida, e este diferencial de ponto de fusão é preferivelmente pelo menos 20°C, e ainda mais preferivelmente pelo menos 50°C. É preferível que o diferencial de ponto de fusão seja pelo menos 20°C em virtude de a união por calor poder ser realizada sem nenhuma contração térmica pronunciada dos componentes de alto ponto de fusão. É ainda mais favorável que o diferencial de pontos de fusão seja pelo menos 50°C em virtude de a temperatura de união por calor poder ser ajustada mais alta, e assim a vedação a quente leva menos tempo, e isto aumenta a produtividade. Do ponto de vista de obtenção de uma folha contínua de alto volume, que é uma característica da presente invenção, é bom usar uma resina que seja resistente a aglutinação na etapa de formação da ondulação e que manifeste rapidamente ondulação espiral quando estirada na etapa de espalhamento. Deste ponto de vista, é melhor que a cristalinidade da resina termoplástica que forma a superfície da fibra seja mais alta. Especificamente, entre os vários polietilenos disponíveis, é melhor usar um polietileno de alta densidade em vez de um polietileno de baixa densidade, ou um polietileno linear de baixa densidade. No caso de uma resina termoplástica a base de polipropileno, é melhor usar um polipropileno obtido por homopolimerização de propileno, em vez de um copolímero binário a quaternário de propileno como um comonômero primário e outras α-olefinas.

[72] Exemplos de tais combinações incluem polietileno/polipropileno de alta densidade, polietileno/poli(tereftalato de etileno) de alta densidade e polipropileno/poli(tereftalato de etileno.

[73] Não existem restrições particulares a respeito da razão de peso entre o componente de alto ponto de fusão e o componente de baixo ponto de fusão das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua da presente invenção, mas as faixas de razão de peso dadas anteriormente como a razão de peso entre o componente de alto ponto de fusão e o componente de baixo ponto de fusão das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras podem também ser dadas como exemplos aqui.

[74] Até o ponto em que o efeito da presente invenção não é comprometido, a resina termoplástica usada como a matéria-prima para as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua da presente invenção pode conter antioxidantes, estabilizadores de luz, absorventes UV, neutralizantes, nucleadores, estabilizadores de epóxi, lubrificantes, bactericidas, desodorantes, retardantes de chama, agentes anti-estáticos, pigmentos, plastificantes, outras resinas termoplásticas e assim por diante.

[75] O denier de um único filamento preferível das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua da presente invenção é 0,5 a 100 dtex/f, e mais preferivelmente 1,0 a 70 dtex/f, e ainda mais preferivelmente 2,0 a 30 dtex/f. Se o denier de um único filamento for pelo menos 0,5 dtex/f, a resistência obtida por uma única fibra será alta o bastante, haverá menos ruptura de filamento e amontoamento durante o processamento em um produto acabado pela vedação ou corte a quente da folha contínua. Se o denier de um único filamento for 100 dtex/f ou menos, haverá um número adequado de fibras que constituem a folha contínua, o volume será alto, as fibras serão macias e a folha contínua terá maciez, e pode portanto ser usada em uma ampla faixa de aplicações. Se o denier de um único filamento for entre 0,5 e 100 dtex/f, então as propriedades da folha contínua tais como alto volume e bom toque, e boa produtividade no

processamento da folha contínua em um produto acabado podem ambas ser conseguidas, e, se a faixa for de 1,0 a 70 dtex/f, o efeito será ainda melhor, e, se a faixa for de 2,0 a 30 dtex/f, o efeito será também melhor.

[76] O denier total da folha contínua da presente invenção é preferivelmente 10.000 a 1.000.000 dtex, e mais preferivelmente 20.000 a 600.000 dtex, e ainda mais preferivelmente 40.000 a 400.000 dtex. Se o denier total da folha contínua for pelo menos 10.000 dtex, haverá um número adequado de fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua, e a folha contínua terá alto volume uma boa sensação de volume. Por outro lado, se o denier total da folha contínua não for maior que 1.000.000 dtex, um aumento de baixo custo no volume e na sensação de volume pode ser mantido sem aumentar muito o denier. A folha contínua da presente invenção pode ser obtida espalhando-se um único feixe de fibras, ou pode ser obtida espalhando-se uma pluralidade de feixes de fibras e empilhando-os ou alinhando-os. Em outras palavras, se a meta for obter uma folha contínua com um denier total de 300.000 dtex, por exemplo, um único feixe de fibras com um denier total de 300.000 dtex pode ser espalhado, ou três feixes de fibras cujo denier total de cada qual é 100.000 dtex podem ser espalhados, respectivamente, e esses feixes empilhados na direção da espessura ou alinhados na direção da largura.

[77] Se a folha contínua da presente invenção for obtida espalhando uma pluralidade de feixes de fibras ao mesmo tempo, os feixes de fibras podem todos ser do mesmo tipo, ou diferentes tipos de feixes de fibras podem ser combinados. Exemplos de diferentes tipos de feixes de fibras incluem feixes de fibras com diferentes constituições de resina, feixes de fibras com diferentes denier de um único filamento, feixes de fibras com diferentes denier total, feixes de fibras com diferentes números de ondulações das fibras contínuas termoplásticas conjugadas, feixes de fibras com diferentes densidades dos feixes de fibras, e feixes de fibras com diferentes

excentricidades dos componentes do núcleo das fibras contínuas termoplásticas conjugadas.

[78] As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua da presente invenção têm uma ondulação espiral, e o seu número é preferivelmente 10 a 100 ondulações por 2,54 cm, e mais preferivelmente 15 a 80 ondulações por 2,54 cm. Se o número de ondulações espirais for pelo menos 10 ondulações por 2,54 cm, haverá ondulações bastante para que o toque seja macio, e, quando a folha contínua for processada em um elemento de limpeza, por exemplo, ele reterá bem a sujeira. Também, se não houver mais que 100 ondulações por 2,54 cm, a ondulação não fará com que as fibras se entrelacem muito e tornará difícil para as fibras ficarem soltas uma por uma, permitindo que um bom toque seja preservado. O toque macio da folha contínua será especialmente bom se o número de ondulações for entre 15 e 80 ondulações por 2,54 cm.

[79] A folha contínua da presente invenção é tal que a densidade da folha contínua definida a seguir seja de 5 a 80 dtex/mm^2, e preferivelmente 10 a 50 dtex/mm^2.

[80] densidade da folha contínua = D2(W2 x L2)

[81] D2 aqui é o denier total (dtex), W2 é a largura da folha contínua (unidades: mm), e L2 é a espessura da folha contínua (unidades: mm).

[82] Se a densidade da folha contínua for pelo menos 5 dtex/mm^2, haverá fibras o bastante por unidade de volume para que a folha contínua tenha uma boa sensação de volume. Se a densidade da folha contínua for 80 dtex/mm^2 ou menos, a maciez pode ser preservada sem ter que usar mais fibras por unidade de volume do que o necessário. É particularmente favorável que a densidade da folha contínua seja entre 10 e 50 dtex/mm^2 em virtude de a folha contínua alcançar um bom equilíbrio entre o volume, sensação de volume e maciez.

[83] As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua da presente invenção são caracterizadas em que o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra. Essas fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação latente que é atribuível a esta estrutura seccional transversal, e processamento adicional pode ser realizado no qual esta ondulação latente desenvolve-se em uma ondulação espiral e a estrutura e maciez da folha contínua mudam. Por exemplo, se for aplicado calor pela exposição a vapor ou ar quente, ou por imersão em água quente, a diferença na contração térmica entre os vários componentes dos compostos faz com que uma ondulação espiral ainda mais fina apareça e as fibras se contraiam. As fibras podem ser similarmente contraídas utilizando-se uma diferença da contração elástica. Não existem restrições particulares a respeito da forma de conjugação, desde que o centro de gravidade dos componentes conjugados varie entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra, mas exemplos incluem uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica, uma estrutura lado a lado, ou uma estrutura multicamadas de três ou mais componentes. Desses, a estrutura de invólucro-núcleo excêntrica é particularmente favorável quando se leva em conta a maciez e características de atrito superficial das fibras, características de vedação a quente, e assim por diante. Em virtude de o componente de baixo ponto de fusão cobrir a superfície da fibra no caso de uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica, o produto tem a maciez originada no componente de baixo ponto de fusão, e a vedação a quente e outra união por calor como essa são também excelentes. Não existem restrições particulares a respeito da forma da seção transversal da fibra, que pode ser uma forma circular, oca ou não circular, e várias formas seccionais transversais podem ser obtidas selecionando-se convenientemente a forma do dispositivo de fiação.

[84] Quando a seção transversal das fibras contínuas termoplásticas

conjugadas tem uma estrutura de invólucro-núcleo excêntrica, a excentricidade do componente do núcleo (o componente de alto ponto de fusão) é preferivelmente pelo menos 0,2, e mais preferivelmente pelo menos 0,3. A excentricidade aqui é definida da mesma maneira supradiscutida.

[85] A excentricidade pode ser ajustada variando-se o desenho do bico usado na extrusão com resfriamento super-rápido, o tipo de resinas termoplásticas que são conjugadas, a vazão de fusão, as condições de temperatura durante a extrusão com resfriamento super-rápido e assim por diante. A ondulação espiral pode não se manifestar suficientemente, e processamento adicional envolvendo contração térmica tenderá ser inferior, se a excentricidade for menor que 0,2. Assim, quando uma seção transversal das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua da presente invenção tiver uma seção transversal do invólucro-núcleo excêntrica, para que a folha contínua sirva para a manifestação de ondulação desejada e processamento adicional, sua excentricidade é preferivelmente pelo menos 0,2, e o efeito será ainda melhor se a excentricidade for pelo menos 0,3.

[86] As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua da presente invenção têm uma ondulação espiral, e esta folha contínua apresenta volume e maciez. Além disso, uma vez que essas fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação latente, a folha contínua é também adequada para vários tipos de processamentos adicionais. Essas características podem tirar proveito de quando a folha contínua da presente invenção é processada em qualquer dos vários produtos acabados. Exemplos de tais produtos acabados incluem a camada superficial de fraldas descartáveis, absorventes femininos e outros tais produtos absorventes, almofadas de bandagem e almofadas absorventes de transpiração, cataplasmas, folhas que absorvem líquidos, elementos de limpeza tais como tecidos de limpeza e esfregões, filtros de ar, e filtros de líquido, mas a presente invenção não está particularmente limitada a esses exemplos.

[87] Não existem restrições particulares a respeito de como os produtos acabados supramencionados são obtidos a partir da folha contínua da presente invenção, mas, como um exemplo, a folha contínua da presente invenção, constituída de fibras contínuas termoplásticas conjugadas, pode ser cortada no comprimento de fibra desejado para obter um elemento produto acabado, e este elemento pode ser processado em um produto acabado. Não existem restrições particulares a respeito do comprimento da fibra da folha contínua que constitui este elemento, mas as fibras podem ser cortadas em um comprimento de 500 mm ou menos, por exemplo de acordo com a aplicação pretendida, e de até que ponto as fibras são adequadas para o processamento. Um elemento composto da folha contínua da presente invenção terá o mesmo comprimento do comprimento de fibra aparente das fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o elemento, ou seja, as extremidades das fibras contínuas termoplásticas conjugadas estarão presentes somente nas extremidades do elemento. Assim, a folha contínua da presente invenção e o elemento composto desta terão uma maciez e nenhuma das negligências atribuíveis às extremidades da fibra, e pode portanto ser usada favoravelmente para o material superficial de produtos sanitários e assim por diante. Também, quando a folha contínua da presente invenção, e o elemento composto desta, for submetido a um tratamento térmico de gravação em relevo ou um tratamento de vedação a quente parcial, uma vez que o comprimento da fibra é o mesmo do comprimento da folha contínua ou elemento, e as fibras são todas orientadas na mesma direção, haverá menos queda de fibras termoplásticas conjugadas não ligadas, será possível reduzir a área superficial responsável pelos pontos de gravação em relevo ou porções seladas a quente, e o material pode ser processado em um produto acabado sem sacrificar o volume o maciez. Especificamente, quando uma folha contínua e um elemento obtido pela cardagem da dita fixação com um comprimento de fibra de 38 mm, por exemplo, são submetidas a um

tratamento térmico de gravação em relevo ou um tratamento de vedação a quente parcial, o tratamento térmico tem que ser realizado pelo menos em intervalos de 38 mm ou menos na direção de orientação da fibra a fim de impedir que as fibras termoplásticas conjugadas caiam, ou seja, impedir que algumas fibras conjugadas termoplásticas permaneçam desunidas, ao passo que, com a folha contínua e elemento da presente invenção, este tratamento térmico pode ser realizado em um intervalo suficientemente maior.

[88] O resultado do tratamento térmico da folha contínua da presente invenção é uma folha contínua com um denier total de 10.000 a 1.000.000 dtex, na qual fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e na qual o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhadas na mesma direção, em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação espiral superior a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua e L2 é a espessura da folha contínua) é 10 a 100 dtex/mm^2. Especificamente, é obtida uma folha contínua estirável na qual uma ondulação espiral extremamente fina é manifestada mediante tratamento térmico, e a folha contínua é estirável na direção de orientação da fibra em virtude da força de estiramento da ondulação espiral. Quando esta folha contínua estirável é submetida a um tratamento térmico de gravação em relevo ou um tratamento de vedação a quente parcial, um elemento estirável na forma de uma folha é obtido. A folha contínua estirável e o elemento estirável têm ambos boa estirabilidade e maciez, e podem ser usados favoravelmente em materiais de emplastos, cós de fraldas descartáveis e assim por diante. Não existem restrições particulares a respeito da área superficial levada em conta para pontos de gravação em relevo ou porções seladas a quente, mas para conseguir tanto uma maciez quanto boa

estirabilidade, 20 % ou menos são preferidos, e 10 % ou menos são ainda melhor. Não existem restrições particulares a respeito da forma ou esquema dos pontos de gravação em relevo ou porções seladas a quente, que podem ser selecionadas da maneira desejada.

[89] Não existem restrições particulares a respeito da taxa de recuperação da extensão da folha contínua estirável e do elemento estirável, mas pelo menos 60 % são preferíveis, e pelo menos 80 % são ainda melhores. Se a taxa de recuperação da extensão for pelo menos 60 %, um produto e um produto acabado que tira vantagem das características de estiramento podem ser obtidos e, se a taxa de recuperação da extensão for pelo menos 80 %, o produto e o produto final resultantes terão características de estiramento ainda melhores. Para aumentar a taxa de recuperação da extensão, é preferível que haja mais ondulações espirais. A taxa de recuperação de extensão supramencionada será apresentada desde que haja pelo menos 100 ondulações por 2,54 cm, mas é preferível que haja pelo menos 150 ondulações por 2,54 cm em virtude da taxa de recuperação de extensão ser ainda melhor. Não existe limite superior para o número de ondulações, mas, se for uma prioridade que a folha contínua estirável e o elemento estirável resultante tenham uma maciez, então é preferível que não haja mais que 250 ondulações por 2,54 cm. Não existem restrições particulares a respeito do método de tratamento térmico usado para obter a folha contínua estirável e o elemento estirável, e todos meios de aquecimento podem ser usados, tais como ar quente, vapor e água quente, mas o uso de ar quente é preferível em virtude de produzir uma folha contínua estirável e elemento estirável com maciez superior. Não existem restrições particulares a respeito da temperatura do tratamento térmico, mas uma faixa de 80 a 125°C é preferível, e 100 a 120°C é ainda melhor. É preferível que a temperatura de tratamento térmico seja pelo menos 80°C em virtude de as ondulações espirais desejadas se manifestarem e uma folha contínua estirável e elemento estirável serem

obtidos em um menor tempo de tratamento térmico, ou seja, com maior produtividade. É preferível que a temperatura de tratamento térmico seja 125°C ou menos em virtude de a ondulação espiral desejada se manifestar e a folha contínua estirável e o elemento estirável serem obtidos sem levar a uma diminuição na maciez da folha contínua por causa do endurecimento a quente. É ainda melhor que a temperatura de tratamento térmico seja de 100 a 120°C em virtude de isto alcançar um bom equilíbrio entre a maciez da folha contínua e produtividade.

[90] Não existem restrições particulares a respeito do método para obter o elemento, produto e produto acabado supramencionados a partir da folha contínua da presente invenção, que pode ser, por exemplo, obtida tanto empilhando uma pluralidade de folha contínuas na direção da espessura, quanto alinhando uma pluralidade de folha contínuas na direção da largura. As folha contínuas que são combinadas podem ser todas do mesmo tipo, ou podem ser de tipos diferentes, e a folha contínua pode ser combinada com um outro material, tal como polpa pulverizada, uma resina altamente absorvente, uma folha contínua de fibras naturais, um filme, um pano não tecido ou um outro material de folha como este, uma folha permeável a ar e líquido tal como um pano não tecido perfurado ou uma rede, ou um material fibroso tal como Spandex ou monofilamentos. Especificamente, por exemplo, um produto acabado pode ser obtido aplicando-se parafina líquida ou um outro agente de acabamento de aprisionamento de sujeira como este na folha contínua, em seguida laminando a folha contínua com um filme, um pano não tecido formado por extrusão, ou um outro material de folha como este, e ligando parcialmente a quente a folha contínua e a folha por meio de um tratamento de vedação a quente.

[91] Um produto em que a folha contínua supramencionada obtida por tratamento térmico, ou seja uma folha contínua com um denier total de 10.000 a 1.00.000 dtex, na qual as fibras contínuas termoplásticas conjugadas

que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e na qual o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhados em uma única direção, em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação espiral superior a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua, e L2 é a espessura da folha contínua) é 10 a 100 dtex/mm^2, é integrada por uma pluralidade de porções de união por calor parciais a uma outra folha contínua ou uma folha sem ondulações espirais, ou a uma outra folha contínua ou uma folha com menos ondulações espirais do que a folha contínua supramencionada, e um laço no qual a outra folha contínua ou folha adere é formada entre as porções de união por calor parciais tem tanto estirabilidade quanto uma estrutura ondulada, e pode ser usada favoravelmente como um material superficial em tecidos de limpeza, esfregões e outros tais elementos de limpeza, materiais sanitários e assim por diante.

[92] O produto referido é obtido usando como uma primeira camada uma folha contínua com um denier total de 10.000 a 1.000.000 dtex, na qual fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e na qual o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhadas em uma única direção, em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação espiral de 10 a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua é 5 a 80 dtex/mm^2, a dita folha contínua sendo o objeto da presente invenção, e laminação desta primeira camada com uma ou mais camadas de uma outra folha contínua ou uma folha que não manifestará nenhuma ondulação espiral por um tratamento térmico subsequente, ou uma outra folha contínua ou uma folha que manifestará menos que 10 ondulações espirais por 2,54 cm por um

tratamento térmico subsequente, e essas camadas são integradas por um tratamento térmico de gravação em relevo ou um tratamento de vedação a quente parcial, e em seguida as camadas laminadas das quais são tratadas termicamente. Especificamente, quando essas camadas são tratadas termicamente, a primeira camada passa por uma contração pronunciada de comprimento aparente por causa da manifestação da ondulação espiral originada na forma seccional transversal desta primeira camada, ao passo que a camada da outra folha contínua ou folha laminada na primeira camada não contrai tanto quanto primeira camada, e a diferença na contração térmica das duas camadas forma um laço no qual a outra folha contínua ou folha se salienta. Não existem restrições particulares a respeito da área superficial que leva em conta pelos pontos de gravação em relevo ou porções seladas a quente, quando as camadas são integradas, mas quando estirabilidade e maciez do produto são levados em conta, 20 % ou menos são preferíveis, e 10 % ou menos são ainda melhor. É preferível que a área superficial das porções seladas seja 20 % ou menos em virtude de o produto apresentar maciez e boa estirabilidade, e é preferível que a área seja 10 % ou menos em virtude da maciez e estirabilidade serão ainda melhores. Não existem restrições particulares a respeito da forma ou padrão dos pontos de gravação em relevo ou porções seladas a quente, que podem ser convenientemente selecionados de acordo com o tamanho da extremidade texturizada a ser obtida, o arranjo e assim por diante. Não existem restrições particulares a respeito do método de tratamento térmico usado na formação do laço, e todos meios de aquecimento podem ser usados, tais como ar quente, vapor e água quente, mas, o uso de ar quente e aumento na extensão em que o material se saliente é preferível, a fim de obter melhor contraste na estrutura texturizada. Também, não existem restrições particulares a respeito da temperatura de tratamento térmico na formação do laço, mas, conforme discutido antes, uma faixa de 80 a 125°C é preferível, e 100 a 120°C é ainda melhor. É preferível que a temperatura de

tratamento térmico seja pelo menos 80°C em virtude de as ondulações espirais desejadas se manifestarem, e um produto com um laço no qual a folha contínua ou folha se adere será obtido, em um menor tempo de tratamento térmico, ou seja, com maior produtividade. É preferível que a temperatura de tratamento térmico seja 125°C ou menos em virtude de a ondulação espiral desejada se manifestar, e um produto com um laço no qual a folha contínua ou folha se adere será obtido, sem levar a uma diminuição na maciez da folha contínua por causa do endurecimento pelo calor. É ainda melhor que a temperatura de tratamento térmico seja de 100 a 120°C em virtude de isto alcançar um bom equilíbrio entre a maciez da folha contínua e a produtividade.

[93] Não existem restrições particulares a respeito de outra folha contínua ou folha, mas exemplos incluem uma folha contínua obtida por um processo de formação por extrusão contínua, cardagem, processo de deposição com sopro de ar quente, seleção ou similares, ou um pano não tecido obtido submetendo-se uma folha contínua como esta a um tratamento térmico, tratamento de látex, ou um tratamento de entrelaçamento tal como um processo de puncionamento com agulha e ligado em fiação, ou um pano não tecido perfurado obtido submetendo-se a folha contínua ou pano não tecido a um tratamento de perfuração, ou um filme, rede, tecido, malha ou similares.

[94] Um produto, em que uma pluralidade de elementos, na qual o comprimento aparente das fibras que constituem o elemento é entre 3 e 50 mm e que são obtidas usando uma folha contínua com um denier total de 10.000 a 1.000.000 dtex no qual fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e no qual o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhados em uma única direção, em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma

ondulação espiral superior a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua e L2 é a espessura da folha contínua) é 10 a 100 dtex/mm^2, são ligadas a quente por partes dos elementos a uma folha contínua ou folha que serve como uma base, tem protuberâncias que aderem na superfície da folha contínua ou folha que serve como uma base, e tem uma ondulação espiral extremamente fina, e portanto têm um desempenho muito bom no aprisionamento de sujeira com um grande tamanho de partícula, tal como areia, e pode ser usado favoravelmente como um tecido de limpeza, esfregão ou outro tal elemento de limpeza.

[95] O produto é obtido por laminação em uma folha contínua ou folha (servindo como uma base) da folha contínua da presente invenção com um denier total de 10.000 a 1.000.000 dtex, na qual fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e na qual o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhados em uma única direção, em que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm um uma ondulação espiral de 10 a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua é 5 a 80 dtex/mm^2, integrando essas camadas por meio de um tratamento térmico de gravação em relevo ou um tratamento de vedação a quente parcial ou similar, em seguida cortando a folha contínua, constituída das fibras contínuas termoplásticas conjugadas nas quais o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra, entre os pontos de gravação em relevo ou as porções seladas a quente, e tratando termicamente as folha contínuas cortadas para contraí-las a quente. Em virtude de sua forma seccional transversal, as fibras termoplásticas conjugadas que constituem as folha contínuas cortadas assumem uma ondulação espiral extremamente fina quando tratadas termicamente, e isto

reduz seu comprimento aparente. Em virtude da ondulação espiral aqui se desenvolver tridimensionalmente, as folha contínuas cortadas contraem na forma em que existe um aumento considerável na superfície da folha contínua ou folha que serve como a base, e formam protuberâncias. Além disso, quando as protuberâncias deste produto são esfregadas sobre um piso ou outra superfície de limpeza, o atrito com o piso faz com que as protuberâncias se salientem, formando protuberâncias mais pronunciadas.

[96] Não existem restrições particulares a respeito dos lugares onde as fibras contínuas termoplásticas conjugadas são cortadas, desde que seja entre pontos unidos, tais como pontos de gravação em relevo ou porções seladas a quente, e o corte pode ser feito na posição intermediária dos pontos unidos, ou em uma posição adjacente a um ponto unido. Quando os cortes são feitos em posições intermediárias, duas protuberâncias são formadas, que são adjacentes em ambos os lados do ponto unido, e, quando os cortes são feitos em posições adjacentes, uma única protuberância é formada adjacente em ambos os lados do ponto unido. Não existem restrições particulares a respeito da razão de contração definida pelo comprimento do ponto unido até a posição de corte e o comprimento do ponto unido até a extremidade de corte depois do tratamento térmico ({(comprimento do ponto unido até a posição de corte – o comprimento do ponto unido até a extremidade de corte depois do tratamento térmico)/comprimento do ponto unido até a posição de corte} x 100), mas pelo menos 30 % são preferíveis, e pelo menos 50 % são ainda melhores. Uma protuberância distinta será formada se a contração for pelo menos 30 % e uma protuberância adequada será formada a 50 % ou mais. É preferível que o comprimento aparente da folha contínua cortada depois do tratamento térmico (o comprimento da extremidade de corte até a extremidade depois do tratamento térmico) é em geral na faixa de 3 a 50 mm.

[97] Não existem restrições particulares a respeito da área superficial proporcional das porções seladas a quente gravadas em relevo ou

outras porções seladas, mas, para obter um produto com uma maciez, e aumentar a área superficial das protuberâncias por unidade de área superficial de produto, 20 % ou menos são preferíveis, e 10 % ou menos são ainda melhores. Se a área superficial proporcional dos pontos unidos for 20 % ou menos, uma maciez será mantida e haverá muitas protuberâncias por unidade de área superficial, e, se o valor for 10 % ou menos, uma maciez ainda melhor será apresentada e a área superficial das protuberâncias por unidade de área superficial é mais aumentada. Não existem restrições particulares a respeito da forma ou padrão dos pontos de gravação em relevo ou porções seladas a quente, que podem ser convenientemente selecionadas de acordo com o tamanho das protuberâncias a ser obtidas, do arranjo e assim por diante. Não existem restrições particulares a respeito do método de tratamento térmico usado na formação das protuberâncias, e todos meios de aquecimento podem ser usados, tais como ar quente, vapor e água quente, mas o uso de ar quente e tornar as protuberâncias rígidas é preferível a fim de tornar as protuberâncias ainda mais aderentes.

[98] Não existem restrições particulares a respeito da temperatura de tratamento térmico na formação das protuberâncias, mas, para formar distintas protuberâncias, é preferível aumentar a razão de contração definida pelo comprimento do ponto unido até a posição de corte e o comprimento do ponto unido até a extremidade de corte depois do tratamento térmico, e esta temperatura de tratamento térmico é preferivelmente de 80 a 125°C, e mais preferivelmente 100 a 120°C. Exatamente como discutido anteriormente, se a temperatura de tratamento térmico for pelo menos 80°C, um produto no qual as ondulações espirais desejadas se manifestam, e no qual protuberâncias que surgiram distintamente da folha contínua ou folha que serve como uma base são formadas, será obtido em um menor tempo de tratamento térmico, ou seja, a uma maior produtividade. É preferível que a temperatura de tratamento térmico seja 125°C ou menos, em virtude de a ondulação espiral desejada se

manifestar e um produto com protuberâncias que surgem distintamente da folha contínua ou folha que serve como uma base ser obtido sem levar a uma diminuição na maciez da folha contínua por causa do endurecimento pelo calor. É ainda melhor que a temperatura de tratamento térmico seja de 100 a 120°C em virtude de isto alcançar um bom equilíbrio entre maciez da folha contínua e produtividade.

[99] Não existem restrições particulares a respeito da folha contínua ou folha que serve como uma base, mas exemplos incluem uma folha contínua obtida por um processo de formação por extrusão contínua, cardagem, processo de deposição com sopro de ar quente, seleção ou similares, ou um pano não tecido obtido submetendo-se uma folha contínua como esta a um tratamento térmico, tratamento de látex, ou um tratamento de entrelaçamento tal como um processo de puncionamento por agulha ou ligado em fiação, ou um pano não tecido perfurado obtido submetendo-se a folha contínua ou pano não tecido a um tratamento de perfuração, ou um filme, rede, tecido, malha ou similares.

[100] Não existem restrições particulares a respeito do método para obter um produto acabado a partir do elemento ou produto da presente invenção, mas, por exemplo, um produto acabado pode ser obtido combinando uma pluralidade de elementos ou produtos, e os elementos ou produtos combinados podem ser todos do mesmo tipo, ou podem ser de tipos diferentes. Também, o elemento ou produto da presente invenção pode ser combinado com outros materiais para obter um produto acabado. Exemplos de outros materiais incluem a polpa pulverizada supramencionada, resina altamente absorvente, uma folha contínua de fibras naturais, um filme, um pano não tecido ou um outro material de folha como teste, uma folha permeável a ar e líquido, tal como um pano não tecido perfurado ou uma rede, ou um material fibroso tal como Spandex ou monofilamentos.

Exemplos Funcionais

[101] A presente invenção será agora descrita por meio de exemplos funcionais, mas não está limitada a esses exemplos. Definições e métodos para medir propriedades nos exemplos funcionais são dados a seguir.

(1) Denier de um Único Filamento

[102] Medido de acordo com JIS L 1015.

(2) Alongamento de um Único Filamento

[103] Medido de acordo com JIS L 1015

(3) Denier Total

[104] Este foi calculado a partir do denier de um único filamento e do número de fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras ou folha contínua.

(4) Número de Ondulações

[105] Este foi medido de acordo com JIS L 1015 para fios estirados que foram ondulados, e as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua.

(5) Densidade do Feixe de Fibras e Densidade da Folha contínua

[106] Esta foi calculada a partir da largura e espessura do feixe de fibras ou da folha contínua e do número de fibras contínuas termoplásticas conjugadas.

[107] A espessura do feixe de fibras ou folha contínua foi medida a uma carga de compressão de 0,5 gf/cm^2 usando um Kato Tech KES-G5 Handy Compression Tester.

(6) Excentricidade

[108] Uma seção transversal da fibra foi fotografada com um microscópio e a excentricidade foi calculada pela equação seguinte:

excentricidade (h) = d/r

r: raio de toda a fibra

d: distância do ponto central de toda a fibra até o ponto central

do componente do núcleo.

(7) Formação de Feixe de Fibras

[109] Um metro de um feixe de fibras foi examinado com relação à localização e condição de ruptura no feixe de fibras. Os critérios de avaliação foram dar uma classificação "boa" se houvesse uma ou nenhuma localização onde o feixe de fibras tivesse rompido e completamente separado, e "fraca" se houvesse duas ou mais.

(8) Puxada para Cima

[110] Um feixe de fibras foi posto em um recipiente de embalagem medindo 50 x 50 x 50 cm, e uma carga de 10 kg foi aplicada por 5 minutos e em seguida liberada. Este feixe de fibras foi puxado para cima verticalmente a uma velocidade de 15 metros por minuto, e o feixe de fibras foi observado para verificar a aglomeração ou entrelaçamento. Uma classificação de "boa" foi atribuída se houve um ou nenhum problema durante os 5 minutos, e "fraca" se houve duas ou mais.

(9) Teste de Espalhamento do Feixe de Fibras

[111] Um feixe de fibras foi estirado com uma máquina de espalhamento tipo rolo puxador a um diferencial de velocidade do rolo, e a tensão de estiramento foi liberada para abrir o feixe de fibras e obter uma folha contínua. A velocidade terminal da linha foi 25 metros por minuto.

(10) Taxa de Recuperação da Extensão de Folha contínua e Elemento Tratada Termicamente

[112] Um corpo de prova cuja largura foi 50 mm e comprimento na direção de orientação da fibra foi 150 mm foi cortado. O corpo de prova foi fixado em uma extremidade usando uma máquina de teste de tração Autograph AG-G produzida pela Shimadzu Seisakusho, com a folga entre os mandris ajustada em 100 mm. O corpo de prova foi estirado a 100 % a uma taxa de tração de 100 mm/minuto, em seguida retornado na mesma taxa, até que a carga exercida no corpo de prova atingisse zero. Imediatamente depois

disto, o corpo de prova foi novamente estirado a 100 % na mesma velocidade, e a taxa de recuperação da extensão foi calculada pela equação seguinte, em que L mm é o comprimento do corpo de prova alongado quando a carga recomeçou novamente.

[113] A taxa de recuperação da extensão (%) a 100 % de estiramento = {(100 – L)/100} x 100

Exemplo funcional 1

Preparação do Feixe de Fibras

[114] Usando polietileno de alta densidade como o componente do invólucro, e poli(tereftalato de etileno) como o componente do núcleo, esses foram conjugados a uma razão volumétrica de 50:50 e extrusados com resfriamento super-rápido por um bico de invólucro/núcleo excêntrico para obter um fio não estirado de 7,0 dtex. 25.000 desses fios estirados foram agrupados em um feixe, e este feixe foi estirado a uma razão de 2,0 com uma máquina de extração de rolos a quente aquecida a 60°C, e em seguida ondulados a 15,2 ondulações por 2,54 cm com um dispositivo de ondulação de alta velocidade com uma largura de 20 mm, depois do que este produto foi submetido a um tratamento térmico de secagem a 100°C, que deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 3,5 dtex/f e um denier total de 86.940 dtex. Este feixe de fibras teve boas propriedades de formação de feixe e foi fácil de puxar para cima, e a densidade do feixe de fibras foi 960 dtex/mm^2. Este feixe de fibras foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, uma ondulação espiral se manifestou nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, que espalharam uniformemente na direção da largura, e a razão da densidade de espalhamento foi 0,06.

Exemplo Funcional 2

Preparação do Feixe de Fibras

[115] Polietileno e polipropileno de alta densidade foram conjugados a uma razão volumétrica de 60:40 e extrusados com

resfriamento super-rápido por um bico lado a lado para obter um fio não estirado de 14,7 dtex. 11.000 desses fios não estirados foram feitos em um feixe, e este feixe foi estirado a uma razão de 3,0 com uma máquina de estiramento por rolos a quente aquecida a 90°C, e em seguida ondulados a 14,0 ondulações por 2,54 cm com um dispositivo de ondulação de alta velocidade com uma largura de 20 mm, depois do que este produto foi submetido a um tratamento térmico de secagem a 100°C, que deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 4,9 dtex e um denier total de 51.842 dtex. Este feixe de fibras teve boas propriedades de formação de feixe e foi fácil de puxar para cima, e a densidade do feixe de fibras foi 550 dtex/mm^2. Este feixe de fibras foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, uma ondulação espiral manifestou-se nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, que se espalharam uniformemente na direção da largura e a densidade de espalhamento foi 0,09.

Exemplo Funcional 3

Preparação do Feixe de Fibras

[116] Usando polipropileno como o componente do invólucro, e poli(tereftalato de etileno) como o componente do núcleo, esses foram conjugados a uma razão volumétrica de 50:50, e extrusados com resfriamento super-rápido por um bico de invólucro/núcleo excêntrico para obter um fio não estirado de 15,6 dtex. 12.000 desses fios não estirados foram formados em um feixe e este feixe foi estirado a uma razão de 2,6 com uma máquina de estiramento de rolos a quente aquecida a 120°C e em seguida ondulados a 17,2 ondulações por 2,54 cm com um dispositivo de ondulação de caixa de estufamento com uma largura de 27 mm, depois do que este produto foi submetido a um tratamento térmico de secagem a 100°C, que deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 6,0 dtex e um denier total de 74.520 dtex. Este feixe de fibras teve boas propriedades de formação de feixe e foi fácil de puxar para cima, e a densidade do feixe de fibras foi 710

dtex/mm^2. Este feixe de fibras foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, uma ondulação espiral manifestou-se nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, que se espalharam uniformemente na direção da largura, e a razão da densidade de espalhamento foi 0,08.

Exemplo Funcional 4

Preparação do Feixe de Fibras

[117] Usando polietileno de alta densidade como o componente do invólucro, e poli(tereftalato de etileno) como o componente do núcleo, esses foram conjugados a uma razão volumétrica de 60:40, e extrusados com resfriamento super-rápido por um bico de invólucro/núcleo excêntrico para obter um fio não estirado de 57,2 dtex. 25.000 desses fios não estirados foram feitos em um feixe, e este feixe foi estirado a uma razão de 2,2 com uma máquina de estiramento de rolos a quente aquecida a 60°C, e em seguida ondulados a 8,9 ondulações por 2,54 cm com uma máquina de ondular de alta velocidade com uma largura de 20 mm, depois do que este produto foi submetido a um tratamento térmico de secagem a 100°C, que deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 26 dtex e um denier total de 74.360 dtex. Este feixe de fibras teve boas propriedades de formação de feixe e foi fácil de puxar para cima, e a densidade do feixe de fibras foi 1.180 dtex/mm^2. Este feixe de fibras foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, uma ondulação espiral manifestou-se nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, que se espalharam uniformemente na direção da largura, e a razão de densidade e espalhamento foi 0,02.

Exemplo Funcional 5

Preparação do Feixe de Fibras

[118] Primeiramente, polietileno e poli(tereftalato de etileno) de alta densidade foram conjugados a uma razão volumétrica de 50:50 e extrusados com resfriamento super-rápido por bicos lado a lado para obter um fio não estirado A de 6,9 dtex. Em seguida, usando um polietileno de alta densidade

como o componente do invólucro e um poli(tereftalato de etileno) como o componente do núcleo, esses foram conjugados a uma razão volumétrica de 55:45, e extrusados com resfriamento super-rápido por um bico de invólucro/núcleo excêntrico para obter um fio não estirado B de 33,6 dtex. 22.000 desses fios não estirados A foram formados em um feixe, e 2.800 desses fios não estirados B foram formados em um feixe, os dois feixes foram laminados na direção da espessura, este produto foi estirado a uma razão de 2,1 com uma máquina de estiramento de rolos a quente aquecida a 80°C e em seguida ondulados com um dispositivo de ondulação de alta velocidade com uma largura de 20 mm, depois do que este produto foi submetido a um tratamento térmico de secagem a 100°C. O denier de um único filamento de A foi 3,3 dtex, e o número de ondulações foi 13,5 por 2,54 cm. O denier de um único filamento de B foi 16,0 dtex, e o número de ondulações foi 12,0 por 2,54 cm. O denier total do feixe de fibras foi 115.590 dtex. Este feixe de fibras teve boas propriedades de formação de feixe e foi fácil de puxar para cima e a densidade do feixe de fibras foi 1.500 dtex/mm^2. Este feixe de fibras foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, uma ondulação espiral manifestou-se nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, que se espalharam uniformemente na direção da largura, e a razão da densidade de espalhamento foi 0,05.

Exemplo Comparativo 1

[119] Um fio não estirado foi obtido da mesma maneira que no exemplo funcional 1, exceto que foi usado um bico de invólucro/núcleo concêntrico. Este foi estirado da mesma maneira que no exemplo funcional 1, que deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 3,5 dtex, um número de ondulações de 15,6 dtex, um denier total de 87.500 dtex. Este feixe de fibras teve boas propriedades de formação de feixe e foi fácil de puxar para cima, e a densidade do feixe de fibras foi 990 dtex/mm^2. Este feixe de fibras foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, mediante o que ele

espalhou na direção da largura. Entretanto, embora este espalhamento fosse conseguido pela manifestação de uma ondulação espiral no exemplo funcional 1, aqui no exemplo comparativo 1 pareceu que ele foi conseguido pela força de alongamento de uma ondulação em zigue-zague. Talvez por causa disto a folha contínua resultante foi mais estreita e mais fina que a do exemplo funcional 1, e a razão de densidade pelo espalhamento foi 0,13.

Exemplo comparativo 2

[120] Polietileno e polipropileno de alta densidade foram conjugados a uma razão volumétrica de 40:60 e extrusados com resfriamento super-rápido por um bico lado a lado para obter um fio não estirado de 12,0 dtex. 25.000 desses fios não estirados foram formados em um feixe, e este feixe foi estirado a uma razão de 3,0 com uma máquina de estiramento de rolos a quente aquecida a 90°C, e em seguida retirados sem primeiramente passar por um dispositivo de ondulação. Isto deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 4,0 dtex e um denier total de 99.360 dtex. Uma vez que o feixe não passou pela máquina de ondular, ele não teve substancialmente nenhuma ondulação, mas teve um encrespamento ondulado com um grande passo. As propriedades de formação de feixe deste feixe de fibras foram extremamente fracas, e a largura e espessura do feixe de fibras foi inconsistente, e assim a densidade do feixe de fibras não pôde ser medida. Foi feita uma tentativa de puxar este feixe de fibras para cima do recipiente de embalagem, mediante o que os feixes de fibras frequentemente se aglomeraram e embaralharam. O feixe foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, mediante o que uma ondulação espiral manifestou-se nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, que se espalharam na direção da largura, mas a sua largura foi inconsistente, e houve porções onde as fibras se interceptaram na direção da largura, e assim a uniformidade foi fraca.

Exemplo comparativo 3

[121] Usando polietileno de alta densidade como o componente do

invólucro e poli(tereftalato de etileno) como o componente do núcleo, esses foram conjugados a uma razão volumétrica de 50:50 e extrusados com resfriamento super-rápido por um bico de invólucro/núcleo excêntrico para obter um fio não estirado de 14,0 dtex. 37.000 desses fios não estirados foram formados em um feixe, e este feixe foi estirado a uma razão de 2,8 com uma máquina de estiramento de rolos a quente aquecida a 60°C e em seguida ondulados a 13,2 ondulações por 2,54 cm com uma máquina de ondular de alta velocidade com uma largura de 20 mm, depois do que este produto foi submetido a um tratamento térmico de secagem a 100°C, que deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 5,0 dtex e um denier total de 186.300 dtex. Este feixe de fibras não apresentou problemas com suas propriedades de formação de feixe, e a densidade do feixe de fibras foi alta a 2.060 dtex/mm^2, mas o feixe de fibras teve uma sensação dura compactada, e algumas das fibras contínuas termoplásticas conjugadas aderiram umas nas outras. A capacidade com que o feixe de fibras pôde ser puxado para cima foi verificada, e a aglomeração e entrelaçamento ocorreram frequentemente, talvez por causa da aderência das fibras. Este feixe de fibras foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, e uma ondulação espiral manifestou-se nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, que se espalharam na direção da largura, mas as porções onde as fibras contínuas termoplásticas conjugadas se aderiram umas nas outras não foram espalhadas, e assim a largura foi inconsistente, e não teve uniformidade.

Exemplo comparativo 4

[122] Polietileno e poli(tereftalato de etileno) de alta densidade foram conjugados a uma razão volumétrica de 50:50 e extrusados com resfriamento super-rápido por um bico lado a lado para obter um fio não estirado de 250 dtex. 37.000 desses fios não estirados foram formados em um feixe, e este feixe foi estirado a uma razão de 2,1 com uma máquina de estiramento de rolos a quente aquecida a 60°C, e então ondulados a 7,8

ondulações por 2,54 cm com uma máquina de ondula de caixa de estufamento com uma largura de 27 mm, depois do que este produto foi submetido a um tratamento térmico de secagem a 100°C, que deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 120 dtex e um denier total de 115.200 dtex. Este feixe de fibras teve uma densidade de feixe de 1.200, mas o denier de um único filamento das fibras contínuas termoplásticas conjugadas foi grande, e o número de ondulações foi 7,8 por 2,54 cm, e assim a formação de feixe foi deficiente e inúmeras divisões no feixe de fibras foram notadas. A capacidade de o feixe de fibras ser puxado para cima foi verificada, e a aglomeração e entrelaçamento ocorreram frequentemente nas porções divididas do feixe de fibras. Essas porções divididas também causaram um espalhamento deficiente, e assim o espalhamento foi inconsistente e a folha contínua não teve uniformidade.

Exemplo comparativo 5

[123] De acordo com o método descrito no Exemplo 6 de JP KOKAI No. Hei 9-273037, usando um copolímero aleatório de propileno, etileno e 1-buteno com um ponto de fusão de 135 °C como o componente do invólucro, e utilizando polipropileno como o componente do núcleo, esses foram conjugados em uma razão volumétrica de 50:50, e extrusados com resfriamento super-rápido por um bico de invólucro/núcleo excêntrico para obter um fio estirado A de 6,2 dtex.

[124] 25.000 desses fios não estirados foram formados em um feixe, e este feixe foi estirado a uma razão de 2,8 com uma máquina de estiramento de rolos a quente aquecida a 70°C, e em seguida ondulados a 18,0 ondulações por 2,54 cm com uma máquina de ondular de caixa de estufamento com uma largura de 27 mm, depois do que este produto foi submetido a um tratamento térmico de secagem a 60°C, que deu um feixe de fibras com um denier de um único filamento de 2,2 dtex e um denier total de 54.648 dtex. Este feixe de fibras não apresentou problemas com as propriedades de formação de feixe e

foi fácil de puxar para cima, e a densidade do feixe de fibras foi 510 dtex/mm^2. Entretanto, as fibras contínuas termoplásticas conjugadas se aderiram umas nas outras muito pouco em algumas partes do feixe de fibras. Esta aderência pareceu ter sido produzida pela pressão da máquina de ondular, e acreditou-se que o copolímero aleatório de propileno, etileno e buteno-1 foi o responsável, em virtude de seu alto atrito e baixo ponto de fusão. A extensão desta aderência foi reduzida quando o método descrito em JP KOKAI no. Hei 9.273037 foi empregado para jatear água em uma estopa (feixe de fibras) bem na frente da máquina de ondular. O feixe de fibras obtido por esta aderência assim reduzida foi espalhado a 25°C a uma razão de 1,6, mediante o que uma ondulação espiral manifestou-se em algumas fibras contínuas termoplásticas conjugadas, mas a razão de densidade pelo espalhamento foi 0,14, e a folha contínua uniforme de alto volume não pôde ser obtida meramente por um processo de espalhamento. Além disso, quando foram observadas as porções onde não se manifestaram ondulações espirais, os feixes de fibras se aderiram uns nos outros, embora fracamente. Este fenômeno parece também ser atribuído ao copolímero aleatório de propileno, etileno e 1-buteno ter sido acreditado ser a causa disto em virtude de seu alto atrito e baixo ponto de fusão.

Exemplo funcional 6

Preparação de Folha contínua e Fabricação de Tecido de limpeza

[125] O feixe de fibras do exemplo funcional 1 foi espalhado a 25°C a uma razão de 2,0, que deu uma folha contínua com um denier de um único filamento de 3,2 dtex e um denier total de 79.488 dtex. A densidade desta folha contínua foi 17 dtex/mm^2, e a razão de densidade pelo espalhamento foi 0,02. As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituíram a folha contínua manifestaram uma ondulação espiral fina de 32 ondulações por 2,54 cm, e tiveram um toque extremamente macio.

[126] Esta folha contínua foi laminada em um pano não tecido

formado por extrusão seguida por resfriamento super-rápido, e este foi selado a quente a um espaçamento de 50 mm e uma largura de 5 mm na direção da largura da folha contínua. A área superficial responsável pelas porções seladas a quente foi 9 %. Em seguida, as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituíram a folha contínua foram cortadas entre as porções seladas a quente, ou seja, nas porções intermediárias do espaçamento de 50 mm, que deu o elemento mostrado na figura 1. Um pelo foi então salientado neste elemento para produzir um tecido de limpeza. Este tecido de limpeza teve uma maciez, e foi adequado para espanar em espaços apertados e porções irregulares, tais como as gretas em um teclado, ou um brinquedo de criança.

[127] Também, no elemento supramencionado obtido pelo corte das fibras contínuas termoplásticas conjugadas entre as porções seladas a quente, ou seja, nas porções intermediárias do espaçamento de 50 mm, foram tratadas termicamente por 2 minutos em um forno a 100°C para desenvolver ondulações espirais nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas e contraíram a folha contínua, que deu o elemento mostrado na figura 2. A contração térmica aumentou o número de ondulações para 120 por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua atingiu 35 dtex/mm^2. A contração da folha contínua foi 56 %, e protuberâncias foram formadas aderindo-se a um ângulo de 45 graus em relação à camada do pano não tecido formado por extrusão de filamentos contínuos que serve como a base. Essas protuberâncias foram esfregadas para frente e para trás em um piso (superfície de limpeza), mediante o que atrito com o piso fez com que as protuberâncias aderissem ainda mais, de forma que o ângulo com a camada do pano não tecido extrusado com resfriamento super-rápido atingiu 70 graus. Esta elevação das protuberâncias permitiu que sujeira fosse mais bem aprisionada, e uma grande quantidade de areia e outras tais sujeiras com um grande tamanho de partícula foram aprisionadas.

Exemplo funcional 7

Preparação de Folha contínua e Produção de Material Absorvente

[128] O feixe de fibras do exemplo funcional 2 foi espalhado a 30°C a uma razão de 1,8, que deu uma folha contínua com um denier de um único filamento de 4,6 dtex e um denier total de 48.668 dtex. A densidade da folha contínua foi 26 dtex/mm^2, e a razão de densidade pelo espalhamento foi 0,06. As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituíram a folha contínua manifestaram uma ondulação espiral de 68 ondulações por 2,54 cm, foram extremamente macias e tiveram alto volume. Esta folha contínua foi laminada sobre um material absorvente de polpa e uma segunda folha, e as extremidades foram integralmente seladas a quente para produzir um guardanapo absorvente. Este material absorvente foi extremamente macio ao toque.

[129] Esta folha contínua foi tratada termicamente por 1 minuto em um forno a 120°C, mediante o que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituíram a mecanismo manifestaram uma ondulação espiral extremamente fina e se contraíram na direção da orientação das fibras. As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem a folha contínua que se contraíram por este tratamento térmico tiveram 170 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua foi 80 dtex/mm^2. Esta folha contínua teve boa estirabilidade, e sua taxa de recuperação da extensão a 100 % de estiramento foi 85 %. Esta folha contínua estirável foi então laminada em um rolo de gravação em relevo com uma área superficial proporcional de 8 % para obter um elemento estirável. A taxa de recuperação da extensão deste elemento a 100 % de estiramento foi 70 %, e teve boa estirabilidade, e pôde ser usada favoravelmente como um substrato para um cataplasma.

Exemplo funcional 8

Preparação de Folha contínua e Produção de Material Absorvente

[130] O feixe de fibras do exemplo funcional 4 foi espalhado a 50°C

a uma razão de 2,8, que deu uma folha contínua com um denier de um único filamento de 20,0 dtex e um denier total de 57.200 dtex. A densidade da folha contínua foi 10 dtex/mm^2, e a razão de densidade pelo espalhamento foi 0,01. As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituíram a folha contínua manifestaram uma ondulação espiral de 18 ondulações por 2,54 cm, foram extremamente macias, e tiveram um alto volume. Esta folha contínua foi laminada sobre um material absorvente de polpa e uma segunda folha, e as extremidades foram integralmente seladas a quente para produzir um guardanapo absorvente. Este material absorvente foi extremamente macio ao toque.

Exemplo funcional 9

Preparação de Folha contínua e Produção de Folha

[131] O feixe de fibras do exemplo funcional 4 foi espalhado a 30°C a uma razão de 2,8, que deu uma folha contínua com um denier de um único filamento de 20,3 dtex e um denier total de 58.058 dtex. A densidade da folha contínua foi 19 dtex/mm^2, e a razão de densidade pelo espalhamento foi 0,02. As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituíram a folha contínua manifestaram uma ondulação espiral de 36 ondulações por 2,54 cm, foram extremamente macias e tiveram alto volume. Esta folha contínua foi laminada com uma outra folha contínua obtida pelo espalhamento do feixe de fibras no exemplo comparativo 1 a 25°C a uma razão de 1,6, e essas folha contínuas foram seladas a quente a um espaçamento de 25 mm e uma largura de 5 mm na direção da largura da folha contínua, que deu o elemento mostrado na figura 3. Este produto foi tratado termicamente por 1 minuto em um forno a 100°C, mediante o que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituíram a folha contínua compostas do feixe de fibras do exemplo funcional 4 manifestaram uma ondulação espiral extremamente fina, com contração térmica pronunciada. Esta contração térmica produziu 160 ondulações por 2,54 cm nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas da

camada composta do feixe de fibras do exemplo funcional 4, e produziu uma densidade de folha contínua de 43 dtex/mm^2. O espaçamento da vedação a quente que era 25 mm tornou-se 12 mm, a camada da folha contínua composta do feixe de fibras do exemplo comparativo 1 se desprendeu para formar uma superfície texturizada, e o elemento estirável mostrado na figura 4 foi obtido, cuja estirabilidade originou nas ondulações espirais extremamente finas. Esta folha pôde ser usada favoravelmente com um tecido de limpeza de pisos.

Exemplo funcional 10

Preparação da folha contínua

[132] O feixe de fibras do exemplo funcional 1 e o feixe de fibras do exemplo funcional 4 foram laminados na direção de suas espessuras e espalhados a 50°C a uma razão de 2,0, que deu uma folha contínua com um denier total de 141.106 dtex, na qual as fibras contínuas termoplásticas conjugadas com um denier de um único filamento de 3,2 dtex e 26 ondulações por 25,4 cm foram laminadas com as fibras contínuas termoplásticas conjugadas com um denier de um único filamento de 21,6 dtex e 20 ondulações por 2,54 cm na direção da espessura. A densidade da folha contínua foi 19 dtex/mm^2. A folha contínua assim obtida consistiu de duas camadas, mas o limite entre essas camadas foi indistinto, e as fibras das duas camadas se entrelaçaram, e portanto não se separaram facilmente entre as camadas. Este produto foi selado a quente a um espaçamento de 100 mm e uma largura de 5 mm na direção da largura da folha contínua. Esta folha contínua teve um gradiente de densidade na sua direção da largura, e houve um alto grau de liberdade de fibras, que é benéfico quando o produto é usado como um filtro de ar.

Exemplo comparativo 6

[133] A folha contínua do exemplo comparativo 1 foi espalhada a 25°C a uma razão de 1,4, que deu uma folha contínua com um denier de

um único filamento de 3,5 dtex e um denier total de 96.940 dtex. A densidade da folha contínua foi 170 dtex/mm^2, e a razão de densidade pelo espalhamento foi 0,17. As fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituíram a folha contínua tiverem ondulação apenas em zigue-zague, enquanto em um estado de feixe de fibras, e nenhuma ondulação espiral manifestou-se. Comparada com a folha contínua do exemplo funcional 6, por exemplo, houve mais porções não espalhadas, e o volume e maciez foram inferiores.

Exemplo comparativo 7

[134] A folha contínua do exemplo comparativo 1 foi espalhada a 25°C a uma razão de 2,0, que deu uma folha contínua com um denier de um único filamento de 3,2 dtex e um denier total de 79.488 dtex. Foi feita uma tentativa de melhorar o espalhamento, aumentando a razão de espalhamento acima do exemplo comparativo 5, mas as ondulações nas fibras contínuas termoplásticas conjugadas foram completamente estiradas, e assim isto realmente teve um efeito adverso no espalhamento, e a ruptura de um único filamento ocorreu frequentemente. Em decorrência disto, a densidade da folha contínua foi alta a 212 dtex/mm^2, e a maciez foi extremamente fraca.

Exemplo comparativo 8

[135] O feixe de fibras do exemplo comparativo 3 foi espalhado a 50°C a uma razão de 2,0, que deu uma folha contínua com um denier de um único filamento de 4,3 dtex e um denier total de 160.218 dtex. Entretanto, houve porções do feixe de fibras que se aderiram umas nas outras, e as ditas porções não foram espalhadas pelo estiramento até a razão de 2,0, e assim a uniformidade da folha contínua se perdeu e a largura da folha contínua foi também inconsistente.

[136] As tabelas 1 e 2 a seguir mostram as propriedades dos feixes de fibras e das folha contínuas preparadas nos exemplos funcionais e exemplos comparativos apresentados.

[137] Os componentes da resina termoplástica 1 e 2 dados nas tabelas são abreviados da seguinte maneira:

HDPE: polietileno de alta densidade

PET: poli(tereftalato de etileno)

PP: polipropileno

co-PP: copolímero aleatório de propileno, etileno e 1-buteno.

Tabela 1

Propriedades do Feixe de Fibras

	W. E. 1	W. E. 2	W. E. 3	W. E. 4	W. E. 5		C. E. 1	C. E. 2	C. E. 3	C. E. 4	C. E. 5
Componente 1	HDPE	HDPE	PP	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	ec-PP
Componente 2	PET	PP	PET	PET	PET	PET	PET	PP	PET	PET	PP
Forma seccional transversal	ecc. SC	lado a lado	Ecc. SC	ecc. SC	lado a lado	ecc. SC	conc. SC	ecc. SC	ecc. SC	lado a lado	ecc. SC
Denier de um único filamento (dtex)	3,5	4,9	6,0	26,0	3,3	16,0	3,5	4,0	5,0	120	2,2
Denier total (dtex)	86.900	51.800	74.500	74.400	69.800	45.800	87.500	99.400	186.000	115.000	55.000
Densidade do feixe de fibras (dtex/mm²)	960	550	710	1180	1050		990	-	2060	1200	510
Número de ondulações (por 2,54 cm)	15,2	14,0	17,2	8,9	13,5	12,0	15,6	0	13,2	7,8	18,0
Alongamento (%)	88	138	120	93	90	110	65	82	61	164	66
Excentricidade	0,4	-	0,5	0,5	-	0,5	0	0,2	0,4	-	0,4
Formação de feixe	bom	bom	bom	bom	bom		bom	fraco	bom	pour	bom
Desprendimento	bom	bom	bom	bom	bom		bom	fraco	fraco	fraco	bom
Razão de densidade pelo espalhamento	0,06	0,09	0,08	0,02	0,05		0,13	-	-	-	0,14
Uniformidade	excelente	excelente	excelente	excelente	excelente		excelente	fraco	fraco	fraco	razoável

W.W.: exemplo funcional

C. E.: exemplo comparativo

ecc SC: excentricidade invólucro-núcleo conc. SC: invólucro-núcleo concêntricos

Tabela 2

Propriedades da folha contínua

	W. E. 6	W. E. 7	W. E. 8	W. E. 9	W. E. 10		C. E. 6	C. E. 7	C. E. 8
Componente 1	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Componente 2	PET	PP	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
Forma seccional transversal	ecc. SC	Lado a lado	ecc. SC	ecc. SC	ecc. SC	ecc. SC	conc. SC	conc. SC	ecc. SC
Razão (vezes)	2.0	1.8	2.8	2.8	2.0		1.4	2.0	2.0
Temperatura (°C)	25	30	50	30	50		25	25	50
Denier de um único filamento (dtex)	3.2	4.6	20.0	20.3	3.2	21.6	3.5	3.2	4.3
Denier total (dtex)	79.500	48.700	57.200	58.100	141.000		86.900	79.500	160.000
Densidade da folha contínua (dtex/mm²)	17	26	10	19	19		193	212	-
Número de ondulações (por 2,54 cm)	32	68	18	36	24	20	12.0	-	40

REIVINDICAÇÕES

1. Feixe de fibras com um denier total de 10.000 a 500.000 dtex, obtido pela formação de feixe de fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e nas quais o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra, caracterizado pelo fato de que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que constituem o feixe de fibras têm uma ondulação aparentemente existente de 8 a 30 ondulações por 2,54 cm, a densidade do feixe de fibras definida por D1/(W1 x L1) (onde D1 é o denier total, W1 é a largura do feixe de fibras, e L1 é a espessura do feixe de fibras) é 100 a 2.000 dtex/mm^2, a resina termoplástica que forma a superfície da fibra é uma resina termoplástica a base de polietileno ou polipropileno excluindo um copolímero binário a quaternário de propileno como comonômero primário e outras α-olefinas, e a razão de densidade pelo espalhamento (a densidade da folha contínua/densidade do feixe de fibras depois do espalhamento pelo estiramento a uma razão de 1,6 em uma máquina de espalhar de rolos puxadores a uma velocidade de 25 m/minuto e uma temperatura do feixe de fibras de 25°C) é 0,10 ou menos.

2. Feixe de fibras de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o alongamento das fibras contínuas termoplásticas conjugadas é pelo menos 70 %.

3. Feixe de fibras de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a seção transversal das fibras contínuas termoplásticas conjugadas tem uma estrutura núcleo-invólucro excêntrica.

4. Feixe de fibras de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a excentricidade do componente do núcleo das fibras contínuas termoplásticas conjugadas é pelo menos 0,2.

5. Método para fabricar uma folha contínua, caracterizado pelo fato de que compreende uma etapa de espalhar o feixe de fibras de acordo

com qualquer uma das reivindicações 1 a 4 a uma razão de estiramento de 1,4 a 3,0.

6. Folha contínua com um denier total de 10.000 a 1.000.000 dtex, caracterizado pelo fato de que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e nas quais o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhados em uma única direção, e que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação espiral de 10 a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua, e L2 é a espessura da folha contínua) é 5 a 80 dtex/mm^2.

7. Folha contínua de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que a seção transversal das fibras contínuas termoplásticas conjugadas tem uma estrutura invólucro-núcleo excêntrica.

8. Folha contínua de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que a excentricidade do componente do núcleo das fibras contínuas termoplásticas conjugadas é pelo menos 0,2.

9. Folha contínua caracterizada pelo fato de que é obtida mediante corte da folha contínua como definida em qualquer uma das reivindicações 6 a 8 até o comprimento desejado.

10. Folha contínua com um denier total de 10.000 a 1.000.000 dtex, caracterizada pelo fato de que as fibras contínuas termoplásticas conjugadas que têm um denier de um único filamento de 0,5 a 100 dtex/f e na qual o centro de gravidade dos componentes conjugados varia entre os componentes conjugados em uma seção transversal da fibra são alinhadas em uma única direção, em que a folha contínua é tratada termicamente e as fibras contínuas termoplásticas conjugadas têm uma ondulação espiral superior a 100 ondulações por 2,54 cm, e a densidade da folha contínua definida por

D2/(W2 x L2) (onde D2 é o denier total, W2 é a largura da folha contínua e L2 é a espessura da folha contínua) é 10 a 100 dtex/mm^2.

11. Folha contínua de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que é obtida pelo tratamento térmico da folha contínua como definida na reivindicação 6 a 80 a 125°C.

12. Folha contínua, caracterizado pelo fato de que é obtida mediante corte da folha contínua como definida nas reivindicações 10 ou 11 até o comprimento desejado.

13. Produto, caracterizado pelo fato de que a folha contínua como definida na reivindicação 10 ou 11 é integrada por uma pluralidade de porções de união por calor parcial a uma outra folha contínua ou uma folha sem ondulações espirais, ou a uma outra folha contínua ou uma folha com menos ondulações espirais do que a folha contínua como definida na reivindicação 10 ou 11, e um laço no qual a outra folha contínua ou folhas se salienta é formado entre as porções de união por calor parcial.

14. Produto, caracterizado pelo fato de que uma pluralidade de folhas contínuas como definidas na reivindicação 12, nos quais o comprimento aparente das fibras que constituem as folhas contínuas é entre 3 e 50 mm, são ligadas a quente por partes das folhas contínuas a uma folha contínua ou folha que serve como uma base.

15. Produto acabado, caracterizado pelo fato de que é obtido usando a folha contínua ou produto como definido em qualquer uma das reivindicações 9 a 14.

FIG. 1

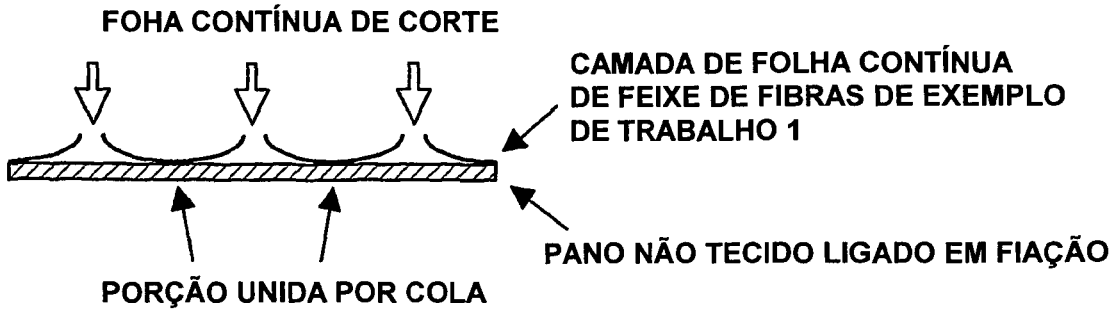

FIG. 2

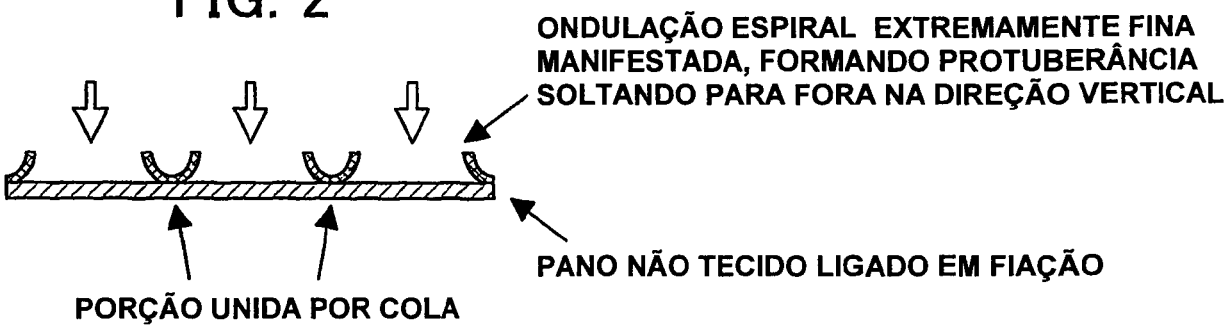

FIG. 3

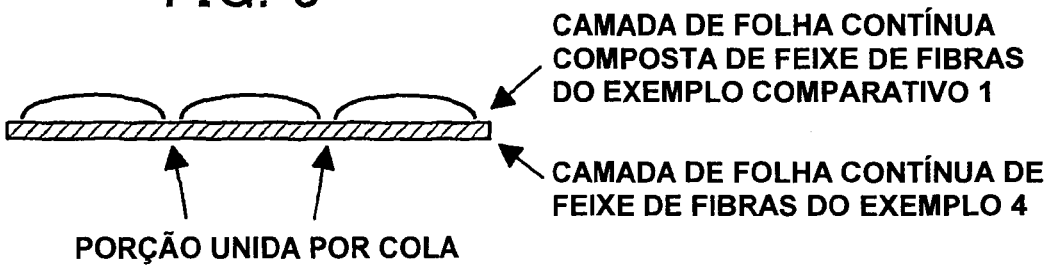
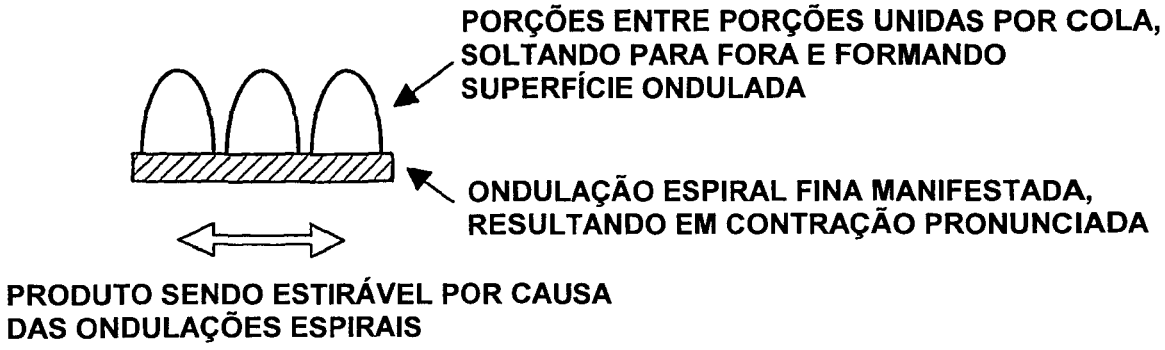
FIG. 4