



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

(11) PI 0812263-6 B1

(22) Data do Depósito: 14/02/2008

(45) Data de Concessão: 07/08/2018



(54) Título: "FIBRA FIADA, PANO NÃO TECIDO"

(51) Int.Cl.: D04H 3/16; D04H 3/016

(30) Prioridade Unionista: 03/06/2007 US 60/941684, 18/12/2007 US PCT/US2007/087919,
30/08/2007 US 60/969100

(73) Titular(es): IMERYS PIGMENTS, INC.

(72) Inventor(es): LARRY H. MCAMISH; DAVID A. SKELHORN

(85) Data do Início da Fase Nacional: 30/11/2009

“FIBRA FIADA, E, PANO NÃO TECIDO”

DIREITOS DE PRIORIDADE E INCORPORAÇÃO POR REFERÊNCIA

[0001] Este pedido pelo presente reivindica os direitos de prioridade a e incorpora por referência em suas totalidades o Pedido de Patente Provisório U.S. Nº 60/870.861 depositado em 20 de Dezembro de 2006, Pedido de Patente Provisório U.S. Nº 60/941.684 depositado em 3 de Junho de 2007, Pedido de Patente Provisório U.S. Nº 60.969.100 depositado em 30 de Agosto de 2007, e Pedido PCT Internacional Nº PCT/US2007/087919 depositado em 18 de Dezembro de 2007.

CAMPO DA INVENÇÃO

[0002] Divulgadas aqui são fibras fiadas compreendendo menos do que cerca de 40% em peso de carbonato de cálcio revestido, em relação ao peso total das fibras. Também divulgado aqui é um método para produzir fibras fiadas compreendendo adicionar carbonato de cálcio revestido a pelo menos uma resina polimérica e extrusar a mistura resultante para depois formar as fibras. Ainda divulgados aqui são panos não tecidos e produtos compreendendo tais fibras fiadas e métodos para produzi-los.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0003] Muitos produtos comerciais não tecidos são formados a partir de fibras fiadas de resinas poliméricas. Por exemplo, fibras fiadas podem ser usadas para fabricar fraldas, produtos de higiene feminina, produtos de incontinência para adultos, materiais de empacotamento, lenços, toalhas, esfregões para poeira, artigos de vestuário industriais, panos cirúrgicos, jalecos médicos, sapatilhas cirúrgicas, mantas de esterilização, toalhas de mesa, pincéis, guardanapos, sacolas de lixo, vários artigos de cuidado pessoal, cobertura vegetal, e meios de filtração.

[0004] Fibras fiadas são geralmente fabricadas por um processo contínuo, em que as fibras são entrançadas e dispersas em uma folha contínua não tecida. Dois exemplos de processos de fiação são ligação por fiação (spunbonded) ou extrusão via sopro (meltblown). Em particular, fibras ligadas por fiação podem ser produzidas entrançando-se uma resina polimérica na forma de uma fibra, por exemplo,

aquecendo-se a resina pelo menos até sua temperatura de amolecimento, extrusando-se a resina através de uma fiandeira para formar fibras, e transferindo-se as fibras para uma unidade de tiragem de fibra para serem coletadas na forma de folhas contínuas fiadas. Fibras sopradas em fusão podem ser produzidas extrusando-se a resina e atenuando-se as correntes de resina por ar quente para formar fibras com um diâmetro fino e coletando-se as fibras para formar folhas contínuas fiadas.

[0005] A indústria têxtil consome uma grande quantidade de resina polimérica termoplástica todo ano para a produção de produtos não tecidos. Embora seja conhecido incorporar várias cargas minerais tais como carbonato de cálcio e caulim durante a produção de produtos não tecidos e produtos plásticos tais como películas e peças moldadas, no geral não é prático incluir grandes quantidades de tais cargas em fibras não tecidas poliméricas. Previamente, o custo da resina virgem foi mais baixo do que o custo de concentrados compostos de resinas e cargas minerais e, assim, não houve uma necessidade reconhecida para incorporar quantidades significantes de tais cargas em produtos não tecidos. Entretanto, devido a aumentos recentes nos preços da resina, existe agora um benefício de custo associado com o aumento da quantidade de cargas minerais e diminuição da quantidade de resina em produtos não tecidos. Incorporando-se uma quantidade ideal de pelo menos uma carga mineral, tal como carbonato de cálcio revestido, é possível reduzir a quantidade necessária de material de resina virgem enquanto ainda produzindo um produto não tecido tendo qualidade comparável em termos de resistência, textura, e/ou aparência da fibra.

[0006] A técnica anterior parece divulgar produtos não tecidos compreendendo várias quantidades de compostos inorgânicos e/ou cargas minerais. Por exemplo, a Patente U.S. Nº 6.797.377 parece divulgar folhas contínuas não tecidas compreendendo de 0,1 a 10% em peso de pelo menos uma carga mineral tal como carbonato de cálcio, mas impõe a limitação da carga que é usada em combinação com dióxido de titânio em uma mistura de pelo menos dois polímeros de resina. A Patente U.S. Nº 6.759.357 do mesmo modo parece divulgar panos não tecidos

compreendendo de 0,0015 a 0,09% em peso de pelo menos um composto inorgânico. S. Nago e Y. Mizutani, "Microporous Polypropylene Fibers Containing CaCO₃ Filler," 62 J. Appl. Polymer Sci. 81-86 (1996), também parece debater fibras não tecidas com base em polipropileno compreendendo 25% em peso de carbonato de cálcio. A WO 97/30199 pode divulgar fibras consistindo essencialmente em 0,01 a 20% em peso de partículas inorgânicas, substancialmente todas tendo uma dureza de Mohs de menos do que cerca de 5 e pelo menos 90% em peso das partículas inorgânicas tendo um tamanho de partícula de menos do que 10 microns. Entretanto, estas referências não parecem divulgar a redução do impacto da carga sobre as propriedades das fibras não tecidas pelo menos através de mudanças ao tamanho de partícula do carbonato de cálcio revestido por seu tamanho de partícula médio e/ou por seu corte de topo.

[0007] Assim, seria útil fornecer fibras fiadas que incorporam níveis mais altos de carbonato de cálcio revestido, deste modo levando em consideração produtos não tecidos mais eficazes de custo que têm qualidade comparável em termos de resistência, textura, e/ou aparência.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0008] A Figura 1 é uma fotografia de SEM de fibras fabricadas com 20% de carbonato de cálcio revestido tendo um corte de topo de cerca de 20 mostrando quebra da fibra.

[0009] A Figura 2 é uma fotografia de uma folha contínua de fibra contendo um "conglomerado de fibras" ou "feixe de fibras" causados por problemas de processamento.

[0010] A Figura 3 é uma ilustração gráfica que mostra uma distribuição de tamanho de partícula típica de um produto de carbonato de cálcio (FiberLink[®] 101S fabricado nos Estados Unidos pela Imerys, Inc.) como divulgado aqui.

[0011] A Figura 4 é uma fotografia de SEM de fibras fabricadas com 5% de carbonato de cálcio não revestido mostrando partículas de carbonato de cálcio não revestido localizadas no exterior das fibras.

[0012] A Figura 5 é um gráfico que compara os diâmetros das fibras produzidos

de acordo com a presente invenção como exemplos usando diferentes cargas de carga.

[0013] A Figura 6 é uma fotografia de SEM de fibras fabricadas sem nenhuma carga.

[0014] A Figura 7 é uma fotografia de SEM de fibras fabricadas com 25% de carbonato de cálcio revestido de acordo com a presente invenção.

[0015] A Figura 8 é uma fotografia de SEM de uma folha contínua de fibra realçada com formas de diamante.

[0016] A Figura 9 é uma ilustração gráfica dos resultados de um teste de queda de dardo conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 1 a 6 da presente divulgação.

[0017] A Figura 10 é uma ilustração gráfica que fornece os resultados de carga máxima (direção do mecanismo) de um teste de resistência à tração conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 1 a 6 da presente divulgação.

[0018] A Figura 11 é uma ilustração gráfica que fornece os resultados de carga máxima (direção transversal) de um teste de resistência à tração conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 1 a 6 da presente divulgação.

[0019] A Figura 12 é um gráfico que fornece os resultados de tensão percentual máxima (direção do mecanismo) de um teste de resistência à tração conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 1 a 6 da presente divulgação.

[0020] A Figura 13 é uma ilustração gráfica que fornece os resultados de tensão percentual máxima (direção transversal) de um teste de resistência à tração conduzido em um pano não tecido produzido de acordo os Exemplos 1 a 6 da presente divulgação.

[0021] A Figura 14 é um gráfico que compara os diâmetros de fibras produzidas como descrito nos Exemplos 7 a 11 usando diferentes cargas de carga.

[0022] A Figura 15 é um gráfico que compara o peso de base dos panos

produzidos de acordo com os Exemplos 7 a 11.

[0023] A Figura 16 é uma ilustração gráfica dos resultados de um teste de queda de dardo conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 7 a 11 da presente divulgação.

[0024] A Figura 17 é uma ilustração gráfica que fornece os resultados de carga máxima (direção do mecanismo) de um teste de resistência à tração conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 7 a 11 da presente divulgação.

[0025] A Figura 18 é uma ilustração gráfica que fornece os resultados de carga máxima (direção transversal) de um teste de resistência à tração conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 7 a 11 da presente divulgação.

[0026] A Figura 19 é um gráfico que fornece os resultados da tensão percentual máxima (direção do mecanismo) de um teste de resistência à tração conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 7 a 11 da presente divulgação.

[0027] A Figura 20 é uma ilustração gráfica que fornece os resultados da tensão percentual máxima (direção transversal) de um teste de resistência à tração conduzido em um pano não tecido produzido de acordo com os Exemplos 7 a 11 da presente divulgação.

[0028] A Figura 21 é uma ilustração gráfica que mostra a diferença em potencial depois de folhas contínuas de carga eletrostática não contendo carbonato de cálcio revestido e folhas contínuas contendo 5% e 20% de carbonato de cálcio revestido.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0029] Divulgadas aqui são fibras fiadas compreendendo pelo menos uma resina polimérica e carbonato de cálcio revestido tendo um tamanho de partícula médio menor do que ou igual a cerca de 5 microns, em que o carbonato de cálcio está presente em uma quantidade de menos do que cerca de 40% em peso, em relação ao peso total das fibras.

[0030] Além disso, divulgadas aqui são fibras fiadas compreendendo pelo menos

uma resina polimérica e carbonato de cálcio revestido tendo um corte de topo de cerca de 15 microns ou menos, em que o carbonato de cálcio revestido está presente em uma quantidade de menos do que cerca de 40% em peso, em relação ao peso total das fibras.

[0031] Também divulgado aqui é um método para produzir fibras fiadas compreendendo adicionar carbonato de cálcio revestido a pelo menos uma resina polimérica e extrusar a mistura resultante, em que o carbonato de cálcio revestido tem um tamanho de partícula médio menor do que ou igual a cerca de 5 microns, e em que o carbonato de cálcio revestido está presente no produto final em uma quantidade de menos do que cerca de 40% em peso. Ainda divulgado aqui é um método para produzir fibras fiadas compreendendo pelo menos uma resina polimérica e carbonato de cálcio revestido tendo um corte de topo de cerca de 15 microns ou menos, em que o carbonato de cálcio revestido está presente em uma quantidade de menos do que cerca de 40% em peso, em relação ao peso total das fibras.

[0032] Ainda divulgados aqui são panos não tecidos e produtos compreendendo tais fibras fiadas, e métodos para produzir estes panos e produtos.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0033] Fibras não tecidas

[0034] Pelo Menos Uma Resina Polimérica

[0035] Divulgadas aqui são fibras fiadas e produtos compreendendo quantidades aumentadas de carga de carbonato de cálcio revestido. As fibras fiadas divulgadas aqui compreendem pelo menos uma resina polimérica. Em uma forma de realização, o pelo menos uma resina polimérica é escolhida de resinas poliméricas convencionais que fornecem as propriedades desejadas para qualquer produto não tecido ou aplicação particulares. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma resina polimérica é escolhida de polímeros termoplásticos, incluindo mas não limitados a: poliolefinas, tais como homopolímeros e copolímeros de polipropileno e polietileno, incluindo copolímeros com 1-butenos, 4-metil-1-penteno, e 1-hexano; poliamidas, tais como náilon; poliésteres; copolímeros de qualquer um dos polímeros

mencionados acima; e combinações destes.

[0036] Exemplos de produtos comerciais adequados como o pelo menos uma resina polimérica incluem, mas não são limitados a: Exxon 3155, um homopolímero de polipropileno tendo uma vazão de massa fundida de cerca de 30 g/10 min, disponível da Exxon Mobil Corporation; PF 305, um homopolímero de polipropileno tendo uma vazão de massa fundida de cerca de 38 g/10 min, disponível da Montell USA; ESD47, um homopolímero de polipropileno tendo uma vazão de massa fundida de cerca de 38 g/10 min, disponível da Union Carbide; e 6D43, um copolímero de polipropileno-polietileno tendo uma vazão de massa fundida de cerca de 35 g/10 min, disponível da Union Carbide.

[0037] O pelo menos uma resina polimérica pode ser incorporada nas fibras da presente divulgação em uma quantidade maior do que ou igual a cerca de 60% em peso em relação ao peso total das fibras. Em uma forma de realização, o pelo menos uma resina polimérica está presente nas fibras em uma quantidade variando de cerca de 60 a cerca de 90% em peso. Em uma outra forma de realização, o pelo menos um polímero está presente nas fibras em uma quantidade variando de cerca de 75 a cerca de 90% em peso. Em uma outra forma de realização, o pelo menos um polímero está presente nas fibras em uma quantidade variando de cerca de 80 a cerca de 90% em peso. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos um polímero está presente nas fibras em uma quantidade maior do que ou igual a cerca de 75% em peso.

[0038] Carbonato de cálcio revestido

[0039] As fibras não tecidas de acordo com a presente divulgação também compreendem pelo menos uma carga. Em uma forma de realização, o pelo menos uma carga é carbonato de cálcio revestido, uma carga comumente usada na formação de vários produtos poliméricos. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga é escolhida do grupo que consiste de carbonato de cálcio revestido, talco, e argila.

[0040] Produtos de carbonato de cálcio revestido adequados para o uso nas fibras da presente divulgação incluem, mas não são limitados, àqueles

comercialmente disponíveis. Em uma forma de realização preferida, o carbonato de cálcio revestido é escolhido daqueles produtos vendidos sob os nomes FiberLink[®] 101S e 103S pela Imerys, Inc. Em uma outra forma de realização, o carbonato de cálcio revestido é o produto vendido sob o nome MAGNUM GLOSS[®] pela Mississippi Lime Company. Em uma outra forma de realização, o carbonato de cálcio revestido é o produto vendido sob o nome ALBAGLOS[®] pela Specialty Minerals, Inc. Ainda em uma outra forma de realização, o carbonato de cálcio revestido é o produto vendido sob o nome OMYACARB[®] por OMYA, Inc. Ainda em uma outra forma de realização, o carbonato de cálcio revestido é o produto vendido sob o nome HUBERCARB[®] pela Huber, Inc. Em uma forma de realização menos preferida, o carbonato de cálcio revestido é o produto vendido sob o nome Supercoat[®] pela Imerys, Inc. Os produtos de carbonato de cálcio revestido comercialmente disponíveis podem estar disponíveis na forma de pós secos tendo faixas de tamanho de partícula definidas; entretanto, nem todos os produtos de carbonato de cálcio revestido comerciais exibirão um tamanho de partícula e distribuição apropriados para o uso de acordo com a presente divulgação.

[0041] O tamanho de partícula de o pelo menos uma carga pode afetar a quantidade máxima de carga que pode ser efetivamente incorporada nas fibras não tecidas divulgadas aqui, assim como as propriedades estéticas e resistência dos produtos resultantes. Em uma forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio menor do que ou igual a cerca de 5 microns. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio variando de cerca de 1 a cerca de 5 microns. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio de cerca de 1,5 microns. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio menor do que ou igual a cerca de 4 microns. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio menor do que ou igual a cerca de 3 microns. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio menor do que ou igual a cerca de 2 microns. Ainda em uma outra forma de

realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio menor do que ou igual a cerca de 1,5 microns. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio menor do que ou igual a cerca de 1 micron. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio variando de cerca de 1 micron a cerca de 4 microns. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio variando de cerca de 1 micron a cerca de 3 microns. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio variando de cerca de 1 micron a cerca de 2 microns. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio variando de cerca de 0,5 micron a cerca de 1,5 microns. O tamanho de partícula médio é definido aqui como o d_{50} como medido em um analisador de tamanho de partícula Microtrac 100. Produtos com tamanhos de partícula médios fora das faixas abrangidas também podem ser incorporados em certas formas de realização.

[0042] Além disso, o pelo menos uma carga pode ser caracterizada por um valor “corte de topo”. Como usado aqui, o termo “corte de topo” refere-se ao diâmetro de partícula em que 98% das partículas na amostra de carga têm um diâmetro menor como identificado por um analisador de tamanho de partícula Microtrac 100. Em uma forma de realização, o pelo menos uma carga tem um corte de topo de cerca de 15 microns ou menos. Em uma outra forma de realização, o corte de topo é de cerca de 10 microns ou menos. Em uma outra forma de realização, o corte de topo é de cerca de 8 microns ou menos. Ainda em uma outra forma de realização, o corte de topo é de cerca de 6 microns ou menos. Ainda em uma outra forma de realização, o corte de topo é de cerca de 4 microns ou menos. Ainda em uma outra forma de realização, o corte de topo varia de cerca de 4 microns a cerca de 15 microns. Ainda em uma outra forma de realização, o corte de topo varia de cerca de 4 microns a cerca de 12 microns. Em uma outra forma de realização, o corte de topo varia de cerca de 4 microns a cerca de 10 microns. Em uma outra forma de realização, o corte de topo varia de cerca de 4 microns a cerca de 8 microns. Ainda em uma outra

forma de realização, o corte de topo varia de cerca de 4 microns a cerca de 6 microns. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um corte de topo de não mais do que cerca de 90% do diâmetro médio da fibra fiada. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um corte de topo de não mais do que cerca de 95% do diâmetro médio da fibra fiada. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga tem um corte de topo de não mais do que cerca de 100% do diâmetro médio da fibra fiada.

[0043] A distribuição de tamanho de partícula de o pelo menos uma carga de acordo com a presente divulgação pode ser pequena o bastante de modo a não enfraquecer significativamente as fibras individuais e/ou tornar a superfície das fibras abrasiva, mas grande o bastante de modo a criar uma textura de superfície esteticamente agradável. Por exemplo, problemas de processamento descritos como “conglomerados de fibras” podem resultar quando fibras quebram na seção de tiragem da linha, por exemplo, a área em que as fibras são alongadas do tamanho de 600 mm que sai do furo de fiadeira de um aparelho de extrusão até um diâmetro de fibra final médio de 16 microns. Um exemplo de uma fibra quebrada causada pela adição de partículas de carbonato de cálcio demasiadamente grandes é ilustrado na Figura 1. Quando uma fibra se quebra ela pode colidir com outras fibras, criando um “feixe” ou “conglomerado.” Um exemplo de um conglomerado de fibras é mostrado na Figura 2.

[0044] A Figura 3 ilustra uma distribuição de tamanho de partícula exemplar (FiberLink[®] 101S fabricado nos Estados Unidos pela Imerys, Inc.), em que menos do que 5% das partículas totais são maiores do que 5 microns ou menos do que 0,5 microns. Partículas acima de 5 microns podem tender a enfraquecer a estrutura, e partículas menores do que 0,5 microns podem tender a formar aglomerados que levam à formação de estruturas maiores do que 5 microns. Entretanto, foi mostrado que cargas tais como carbonato de cálcio revestido tendo um corte de topo de menos do que o diâmetro das fibras podem ser efetivamente incorporados nas fibras.

[0045] O pelo menos uma carga pode ser revestida com pelo menos um material

orgânico. Em uma forma de realização, o pelo menos um material orgânico é escolhido de ácidos graxos, incluindo mas não limitados a ácido esteárico, e sais e ésteres deste, tais como estearato. Em uma outra forma de realização, o pelo menos um material orgânico é estearato de amônio. Em uma outra forma de realização, o pelo menos um material orgânico é estearato de cálcio. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos um material orgânico é ácido esteárico. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos um material orgânico são sais e ésteres de ácidos graxos. O produto FiberLink® 101S vendido pela Imerys, Inc. é um exemplo não limitante de um produto de carbonato de cálcio revestido com ácido esteárico.

[0046] A superfície que reveste o pelo menos uma carga com pelo menos um material orgânico pode servir para melhorar a dispersão das partículas de carga por toda a fibra e facilitar a produção global das fibras. Por exemplo, a adição de carbonato de cálcio não revestido a pelo menos uma resina polimérica (como mostrado na Figura 4), em oposição ao carbonato de cálcio revestido (como mostrado na Figura 7), resulta em fibras tendo partículas de carbonato de cálcio não revestido localizadas no exterior das fibras, que é problemático porque partículas não revestidas localizadas no exterior das fibras podem fazer com que as fibras fixem-se aos componentes de metal dos furos do molde de fiandeira e obstruam os furos de saída, impedindo assim as fibras de extrusarem apropriadamente em todo caso.

[0047] A quantidade do pelo menos uma carga pode afetar negativamente a resistência e/ou textura da superfície das fibras uma vez que ela excede um certo valor. Assim, quantidades excessivas de o pelo menos uma carga geralmente não deveriam ser incorporadas nas fibras. Em uma forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade menor do que cerca de 40% em peso em relação ao peso total das fibras. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade menor do que cerca de 25% em peso. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade menor do que cerca de 15% em peso. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade

menor do que cerca de 10% em peso. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade variando de cerca de 5% em peso a cerca de 40% em peso. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade variando de cerca de 10% em peso a cerca de 25% em peso. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade de cerca de 5% em peso a cerca de 40% em peso quando o pelo menos uma carga tem um tamanho de partícula médio de menos do que cerca de 3 microns e/ou um corte de topo de cerca de 8 microns ou menos. Ainda em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade de cerca de 5% em peso a cerca de 40% em peso quando o pelo menos uma carga é revestida e tem um tamanho de partícula médio de menos do que cerca de 100% do diâmetro médio das fibras fiadas. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma carga está presente em uma quantidade menor do que cerca de 35% em peso.

[0048] Aditivos opcionais

[0049] Além do pelo menos uma resina polimérica e o pelo menos uma carga, as fibras fiadas podem compreender ainda pelo menos um aditivo. O pelo menos um aditivo pode ser escolhido daqueles agora conhecidos na técnica ou daqueles futuramente descobertos. Em uma forma de realização, o pelo menos um aditivo é escolhido de cargas minerais adicionais, incluindo mas não limitados a talco, gipsita, terra diatomácea, caulim, atapulgita, bentonita, montmorilonita, e outras argilas naturais ou sintéticas. Em uma outra forma de realização, o pelo menos um aditivo é escolhido de compostos inorgânicos, incluindo mas não limitados a sílica, alumina, óxido de magnésio, óxido de zinco, óxido de cálcio, e sulfato de bário. Em uma outra forma de realização, o pelo menos um aditivo é escolhido de um do grupo que consiste de: abrillantadores ópticos; estabilizadores térmicos; antioxidantes; agentes anti-estáticos; agentes anti-bloqueio; corantes; pigmentos, incluindo mas não limitados a dióxido de titânio; agentes melhoradores de lustro; tensoativos; óleos

naturais; e óleos sintéticos.

[0050] Propriedades da fibra

[0051] As fibras exemplares divulgadas nos Exemplos 1 a 12 aqui foram produzidas com os mesmos parâmetros de processo e, portanto, têm diâmetros da fibra similares como mostrado na Figura 5. Os resultados mostrados na Figura 5 ilustram que aquelas fibras são um tamanho típico para operações de ligação por fiação comerciais e os tamanhos não variam significativamente como uma função do teor de carbonato de cálcio revestido. As Figuras 6 e 7 são fotografias de SEM que mostram as fibras sem carbonato de cálcio revestido e depois que carbonato de cálcio revestido foi adicionado. Pode ser difícil medir propriedades da fibra individual em uma folha contínua fiada, visto que as fibras são emaranhadas durante a produção normal. O processo de separar uma fibra individual para o teste pode danificar a fibra de modo que as propriedades físicas possam ser radicalmente mudadas.

[0052] Processos para Produzir Fibras fiadas

[0053] Fibras fiadas, como debatido aqui, podem ser produzidas de acordo com qualquer processo ou processos apropriados agora conhecidos ao técnico habilitado ou futuramente descobertos que resultam na produção de uma folha contínua não tecida de fibras compreendendo pelo menos uma resina polimérica. Dois processos de fiação exemplares são ligação por fiação e extrusão via sopro. Um processo de fiação pode começar com aquecimento de o pelo menos uma resina polimérica pelo menos até seu ponto de amolecimento ou até qualquer temperatura adequada para a extrusão da resina polimérica. Em uma forma de realização, o pelo menos uma resina polimérica é aquecida até uma temperatura variando de cerca de 180° C a cerca de 240° C. Em uma outra forma de realização, o pelo menos uma resina polimérica é aquecida até cerca de 200° C a cerca de 220° C.

[0054] Fibras ligadas por fiação podem ser produzidas por qualquer uma de várias técnicas agora conhecidas ou futuramente descobertas no ramo, incluindo mas não limitadas aos processos gerais de ligação por fiação, fiação instantânea, perfuração por agulha, e perfuração por água. Processos de ligação por fiação

exemplares são descritos em Spunbond Technology Today 2 - Onstream in the 90's (Miller Freeman (1992)), Patente U.S. Nº 3.692.618 de Dorschner et al., Patente U.S. Nº 3.802.817 de Matuski et al., e Patente U.S. Nº 4.340.563 de Appel et al., cada uma das quais é incorporada aqui por referência aqui em sua totalidade.

[0055] Fibras sopradas em fusão podem ser produzidas por qualquer uma de várias técnicas agora conhecidas ou futuramente descobertas no ramo. Por exemplo, fibras sopradas em fusão podem ser produzidas extrusando-se o pelo menos uma resina polimérica e atenuando as correntes de resina por ar quente para formar fibras com um diâmetro fino e coletando as fibras para formar folhas contínuas fiadas. Um exemplo de um processo de extrusão via sopro é geralmente descrito na Patente U.S. Nº 3.849.241 de Buntin, que é incorporada por referência aqui em sua totalidade.

[0056] O pelo menos uma carga pode ser incorporada em o pelo menos uma resina polimérica usando qualquer método convencionalmente conhecido na técnica ou futuramente descoberto. Por exemplo, o pelo menos uma carga pode ser adicionada ao pelo menos uma resina polimérica durante qualquer etapa antes da extrusão, por exemplo, durante ou antes da etapa de aquecimento. Em uma outra forma de realização, uma "mistura padrão" de pelo menos uma resina polimérica e o pelo menos uma carga pode ser previamente misturada, opcionalmente formada em granulados ou pelotas, e misturado com pelo menos uma resina virgem polimérica adicional antes da extrusão das fibras. O pelo menos uma resina virgem polimérica adicional pode ser a mesma ou diferente de o pelo menos uma resina polimérica usada para fabricar a mistura padrão. Em certas formas de realização, a mistura padrão compreende uma concentração mais alta do pelo menos uma carga, por exemplo, uma concentração variando de cerca de 20 a cerca de 75% em peso, do que é desejado no produto final, e pode ser misturado com o pelo menos uma resina polimérica adicional em uma quantidade adequada para obter a concentração desejada de pelo menos uma carga no produto de fibra fiada final. Por exemplo, uma mistura padrão compreendendo cerca de 50% em peso de carbonato de cálcio revestido pode ser misturado com uma quantidade igual de pelo menos uma resina

virgem polimérica para produzir um produto final compreendendo cerca de 25% em peso de carbonato de cálcio revestido. A mistura padrão pode ser misturado e pelletizado usando qualquer aparelho conhecido na técnica ou futuramente descoberto, por exemplo, uma Extrusora Dupla ZSK 30 pode ser usada para misturar e extrusar o carbonato de cálcio revestido e pelo menos uma mistura padrão de resina polimérica, e um pelletizador Cumberland pode ser usado para formar opcionalmente a mistura padrão em pelotas.

[0057] Uma vez que o pelo menos uma carga ou mistura padrão é misturada com o pelo menos uma resina polimérica, a mistura pode ser extrusada continuamente através de pelo menos uma fiandeira para produzir filamentos longos. A taxa de extrusão pode variar de acordo com a aplicação desejada. Em uma forma de realização, a taxa de extrusão varia de cerca de 0,4 g/min a cerca de 2,5 g/min. Em uma outra forma de realização, a taxa de extrusão varia de cerca de 0,8 a cerca de 1,2 g/min.

[0058] A temperatura de extrusão também pode variar dependendo da aplicação desejada. Em uma forma de realização, a temperatura de extrusão varia de cerca de 180 a cerca de 235° C. Em uma outra forma de realização, a temperatura de extrusão varia de cerca de 200 a cerca de 215° C. O aparelho de extrusão pode ser escolhido daqueles convencionalmente usados na técnica, por exemplo, o aparelho Reicofil 2 produzido por Reifenhauser. A fiandeira do Reicofil 2, por exemplo, contém 4036 furos, aproximadamente 0,6 milímetros em diâmetro, em um padrão com aproximadamente 19 fileiras alternadas através do molde.

[0059] Depois da extrusão, os filamentos podem ser atenuados. Fibras ligadas por fiação, por exemplo, podem ser atenuadas por tiragem de alta velocidade, em que o filamento é retirado e esfriado usando uma corrente de gás de alta velocidade, tal como ar. A corrente de gás pode criar uma força de retirada nas fibras que as retiram em uma zona de queda vertical até o nível desejado. Fibras sopradas em fusão, por exemplo, podem ser atenuadas por correntes convergentes de ar quente para formar fibras de diâmetro fino.

[0060] Depois da atenuação, as fibras podem ser direcionadas em uma

superfície foraminosa, tal como uma tela movente ou arame. As fibras depois podem ser aleatoriamente depositadas na superfície com algumas fibras assentando-se em uma direção transversal, de modo a formar uma folha contínua ou folha frouxamente ligadas. Em certas formas de realização, a folha contínua é segurada na superfície foraminosa por meio de uma força a vácuo. Neste ponto, a folha contínua pode ser caracterizada por seu peso de base, que é o peso de uma área particular da folha contínua, expressado em gramas por metro quadrado (gsm). Em uma forma de realização, o peso de base da folha contínua varia de cerca de 10 a cerca de 55 gsm. Em uma outra forma de realização, o peso de base da folha contínua varia de cerca de 15 a cerca de 30 gsm.

[0061] Uma vez que uma folha contínua é formada, ela pode ser ligada de acordo com qualquer método convencionalmente usado na técnica ou futuramente descoberto, por exemplo, métodos de fusão e/ou emaranhamento, tais como ligação de ponto térmico, ligação ultrassônica, hidroemaranhamento, e ligação por ar contínuo. Ligação de ponto térmico é um método comumente usado e geralmente envolve passar a folha contínua de fibras através de pelo menos um rolo de calandra aquecido para formar uma folha. Em certas formas de realização, a ligação de ponto térmico pode envolver dois rolos de calandra onde um rolo é realçado e o outro liso. A folha contínua resultante pode ter pontos termicamente realçados correspondendo aos pontos realçados no rolo. Por exemplo, a folha contínua mostrada na Figura 8 tem formas de diamante que medem aproximadamente 0,5 mm em cada lado realçadas em um padrão de 12 x 12 por polegada quadrada.

[0062] Depois da ligação, a folha resultante opcionalmente pode passar por vários processos de pós-tratamento, tais como processos de orientação de direção, crepagem, hidroemaranhamento, e/ou gravação em relevo. A folha opcionalmente pós-tratada depois pode ser usada para fabricar vários produtos não tecidos. Métodos para fabricar produtos não tecidos são geralmente descritos na técnica, por exemplo, em *The Non Woven Handbook*, The Association of the Non Woven Industry (1988) and the *Encyclopaedia of Polymer Science and Engineering*, vol 10, John Wiley and Sons (1987).

[0063] Fibras fiadas podem ter um diâmetro médio variando de cerca de 0,5 microns a cerca de 35 microns ou mais. Em uma forma de realização, fibras ligadas por fiação têm um diâmetro variando de cerca de 5 microns a cerca de 35 microns. Em uma outra forma de realização, fibras ligadas por fiação têm um diâmetro de cerca de 15 microns. Ainda em uma outra forma de realização, fibras ligadas por fiação têm um diâmetro de cerca de 16 microns. Em uma forma de realização, fibras sopradas em fusão têm um diâmetro variando de cerca de 0,5 microns a cerca de 30 microns. Em uma outra forma de realização, fibras sopradas em fusão têm um diâmetro de cerca de 2 microns a cerca de 7 microns. Em uma outra forma de realização, fibras sopradas em fusão têm um diâmetro menor do que fibras ligadas por fiação da mesma composição ou uma similar. Em uma forma de realização, as fibras ligadas por fiação ou sopradas em fusão variam em tamanho de cerca de 0,1 denier a cerca de 120 denier. Em uma outra forma de realização, as fibras variam em tamanho de cerca de 1 denier a cerca de 100 denier. Em uma outra forma de realização, as fibras variam em tamanho de cerca de 1 a cerca de 5 denier. Ainda em uma outra forma de realização, as fibras são cerca de 100 denier em tamanho.

[0064] Fibras fiadas de acordo com a presente invenção podem ter uma densidade aumentada sobre as fibras fiadas fabricadas sem pelo menos uma carga revestida. O aumento na densidade pode variar dependendo da quantidade de o pelo menos uma carga revestida usada nas fibras fiadas da presente invenção. Em uma forma de realização, o aumento é de cerca de 5% a cerca de 40%. Em uma outra forma de realização, o aumento é de cerca de 10% a cerca de 30%. Em uma outra forma de realização, o aumento é cerca de 30%. Por exemplo, fibras fiadas de polipropileno puro podem ter uma densidade de cerca de $0,9 \text{ g/cm}^3$ e flutuam em água, enquanto fibras fiadas com cerca de 20% de pelo menos uma carga revestida escolhida de carbonato de cálcio revestido podem ter uma densidade de cerca de $1,25 \text{ g/cm}^3$ e não flutuam em água. O aumento em densidade das fibras fiadas pode ser útil em várias aplicações, incluindo em produtos tais como cobertura vegetal que não são intencionados a flutuar facilmente.

[0065] Algumas fibras fiadas termoconformadas (por exemplo, fibras

termoplásticas fiadas por extrusão ou fiadas por fusão) de acordo com a presente invenção podem ter uma densidade de carga diferente (efeito eletrostático) do que fibras fiadas termoconformadas fabricadas sem pelo menos uma carga revestida. A diferença na densidade de carga pode variar dependendo da quantidade de o pelo menos uma carga revestida usada nas fibras fiadas da presente invenção. A diferença no efeito eletrostático pode ser observada, por exemplo, esfregando-se a folha contínua sobre o cabelo humano ou simplesmente pegando-se as folhas contínuas. A diferença na densidade de carga pode ser revelada em um aumento na voltagem positiva, uma diminuição na voltagem negativa, uma diminuição de uma voltagem de carga positiva a uma voltagem de carga negativa ou um aumento de uma voltagem de carga negativa a uma voltagem de carga positiva. Em uma forma de realização, a diferença é de cerca de 10 a cerca de 100 volts. Em uma outra forma de realização, a diferença é cerca de 90 volts. Em uma outra forma de realização, a diferença é cerca de 45 volts. Ainda em uma outra forma de realização, a diferença é de uma densidade de carga positiva em fibras fiadas não fabricadas de acordo com a presente invenção, a uma densidade de carga negativa nas fibras fiadas fabricadas de acordo com a presente invenção. Em uma forma de realização, a densidade de carga de fibras fiadas de acordo com a presente invenção é de cerca de -10 a cerca de -100 volts. Em uma outra forma de realização, a densidade de carga é de cerca de -20 a cerca de -70 volts. Em uma outra forma de realização a densidade de carga é cerca de -25 volts. Ainda em uma outra forma de realização, a densidade de carga é cerca de -60 volts. A diferença na densidade de carga das fibras fiadas termoconformadas ou na densidade de carga global das fibras fiadas, de acordo com a presente invenção pode ser útil em várias aplicações, incluindo em produzidas tais como meios de filtração ou limpezas de poeira.

[0066] Teste

[0067] As fibras divulgadas aqui podem ser testadas por qualquer número de vários métodos e para qualquer número de várias propriedades. Em uma forma de realização, os testes descritos em ASTM D3822 podem ser usados.

[0068] Teste de queda de dardo

[0069] O teste de queda de dardo é realizado deixando-se cair dardos sobre a folha não tecida de uma altura padrão. A queda é repetida com dardos tendo pesos regularmente crescentes ligados a eles. O ponto final do teste é definido como o peso no qual metade dos dardos formam furos onde o dardo colidiu com o pano. Este protocolo é descrito mais completamente, por exemplo, no ASTM 1709.

[0070] Teste de resistência à tração

[0071] As fibras fiadas são aleatoriamente distribuídas a partir de um aparelho de extrusão em uma folha contínua movente para produzir panos não tecidos. Entretanto, mais fibras alinham-se na direção na qual a folha contínua está se movendo ou na direção do mecanismo (MD), do que se alinham em uma direção perpendicular ao mecanismo, chamada de direção cruzada (CD) ou direção transversal (TD) do mecanismo. Isto pode fazer com que os panos não tecidos sejam mais fortes na direção do mecanismo do que na direção cruzada do mecanismo ou direção transversal.

[0072] O teste de resistência à tração é realizado cortando-se tiras de uma pategada de largura do pano não tecido e esticando-se o pano separadamente ao longo de sua direção do mecanismo e ao longo de sua direção cruzada do mecanismo até que ele se quebra. O pano pode ser esticado usando equipamento padrão, tal como aquele vendido por Instron. A quantidade de força necessária para romper o pano é referida como a carga máxima. Os dados de Instron também indicam o alongamento onde o pano não tecido quebra. Isto é referido como o alongamento à quebra ou tensão percentual máxima. Estes testes são convencionalmente conduzidos tanto na direção do mecanismo quanto na direção cruzada do mecanismo. Panos com razões de resistência à tração (MD:CD) de cerca de 1, também chamados de panos “quadrados”, podem ser preferidos na técnica.

[0073] Densidade

[0074] Uma densidade relativa estimada de duas folhas contínuas fiadas pode ser calculada medindo-se a espessura de um ponto de gravação em relevo em cada uma das duas folhas contínuas fiadas e tomando-se sua razão.

[0075] Densidade de carga

[0076] A densidade de carga de folhas contínuas fiadas pode ser medida carregando-se uma folha contínua com um sistema de carga de coroa (tal como o TANTRET Tech-1) e depois testando quanto à carga de superfície usando um voltímetro e sonda apropriados (tal como um Monroe Model 244 Isoprobe Electrostatic Voltmeter com uma 1017E Probe). O sistema de medição pode ser conectado por meio de interface com um computador de coleta de dados apropriado (tal como um computador IBM AT usando sistema DT 2801 I/O (Data Translation Inc., Marlborough, Mass.)). Uma técnica para medir a densidade de carga é descrita em Tsai et al., "Different Electrostatic Methods for Making Electret Filters," 54 J. Electrostatics 333-341 (2002), que é incorporado aqui por referência em sua totalidade.

[0077] Exceto nos exemplos ou onde de outro modo indicado, todos os números expressando quantidades de ingredientes, condições de reação, e assim por diante usados no relatório descritivo e reivindicações devem ser entendidos como sendo modificados em todos os exemplos pelo termo "cerca de." Conseqüentemente, a menos que indicado ao contrário, os parâmetros numéricos apresentados no relatório descritivo e reivindicações anexas são aproximações que podem variar dependendo das propriedades desejadas procuradas para serem obtidas pela presente divulgação. Ao menos, e não como uma tentativa para limitar o pedido da doutrina de equivalentes ao escopo das reivindicações, cada parâmetro numérico deveria ser interpretado à luz do número de algarismos significantes e métodos de arredondamento habituais.

[0078] Não obstante de que as faixas e parâmetros numéricos apresentando o escopo amplo da invenção são aproximações, a menos que de outro modo indicado os valores numéricos apresentados nos exemplos específicos são relatados tão precisamente quanto possível. Qualquer valor numérico, entretanto, basicamente contém alguns erros que resultam do desvio padrão encontrado em suas medições de teste respectivas.

[0079] Os cabeçalhos usados neste relatório descritivo são apresentados para a

conveniência do leitor e não são intencionados a serem limitantes das invenções descritas aqui. Por via de ilustração não limitante, exemplos de certas formas de realização da presente divulgação são dados abaixo.

EXEMPLOS

[0080] Exemplos 1 a 6

[0081] Uma mistura padrão compreendendo 50% em peso de carbonato de cálcio revestido (FiberLink® 101S fabricado nos Estados Unidos pela Imerys, Inc.) e 50% em peso de homopolímero de polipropileno (Exxon 3155) foi preparado usando uma Extrusora de Rosca Dupla ZSK 30 e pelletizado em um pelletizador Cumberland. FiberLink® 101S tem um tamanho de partícula médio de 1,5 microns e um corte de topo em torno de 8 microns. O produto resultante depois foi combinado com polímero virgem Exxon 3155 em uma extrusora Reicofil 2 para produzir fibras. As fibras foram coletadas como uma folha contínua ligada por fiação e subsequentemente ligada em pontos para produzir panos não tecidos compreendendo de 0 a 25% em peso de carbonato de cálcio revestido. Panos compreendendo 0 e 5% em peso de carbonato de cálcio foram incluídos como exemplos comparativos. Os panos resultantes todos exibiram um peso de base de 25 gsm, exceto para o pano compreendendo 25% em peso de carbonato de cálcio revestido, que teve um peso de base de 29 gsm.

[0082] Conglomerados de fibra foram observados em panos não tecidos compreendendo 25% de FiberLink® 101S. Entretanto, é possível que problemas de processamento tais como este observado em concentrações altas de carbonato de cálcio revestido podem ter sido corrigidos, por exemplo, diminuindo-se o tamanho de partícula médio e/ou o corte de topo da carga de carbonato de cálcio.

[0083] Cada pano foi submetido aos testes de queda de dardo e de resistência à tração, os resultados dos quais são ilustrados nas Figuras 9 a 13.

[0084] Como mostrado na Figura 9, os resultados do teste de queda de dardo indicam que as propriedades de impacto do pano não tecido são realmente melhoradas pela adição de carbonato de cálcio revestido, o mais notavelmente na faixa de 10 a 25% em peso de carbonato de cálcio revestido.

[0085] Como indicado pelas Figuras 10 e 11, as propriedades de tração (carga máxima) tanto nas direções do mecanismo quanto transversais não parecem ser substancial e adversamente afetadas pela adição de carbonato de cálcio revestido.

[0086] Finalmente, as Figuras 12 e 13 ilustram que as propriedades de alongamento (tensão percentual máxima) tanto nas direções do mecanismo quanto transversais são melhoradas com a adição de carbonato de cálcio revestido, novamente, o mais notavelmente na faixa de 10 a 25% em peso de carbonato de cálcio revestido.

[0087] Exemplos 7 a 10

[0088] Usando o mesmo mecanismo e procedimento como descrito acima nos Exemplos 1 a 6, panos não tecidos compreendendo 0% em peso, 5% em peso ou 20% em peso revestidos com um de dois carbonatos de cálcio (FiberLink 101S[®] fabricado nos Estados Unidos pela Imerys, Inc. e FiberLink[®] 103S da Imerys, Inc.) foram produzidos. FiberLink[®] 103S tem um tamanho de partícula médio de cerca de 3 microns e tem um corte de topo de cerca de 15 microns. A correia transportadora foi operada progressivamente mais rápido para compensar quanto à adição de carbonato de cálcio com uma densidade três vezes tão alta quanto a resina de polipropileno. Nenhum problema de processamento foi experienciado quando do processamento destas fibras.

[0089] Como ilustrado na Figura 14, as fibras resultantes variaram de cerca de 15 microns a cerca de 16 microns em diâmetro, demonstrando que o carbonato de cálcio não alterou o tamanho das fibras. Mais particularmente, os resultados da Figura 14 ilustram que aquelas fibras são um tamanho típico para operações de ligação por fiação comerciais e os tamanhos não variam significativamente como uma função do teor de carbonato de cálcio revestido. Além disso, o peso de base não variou entre os Exemplos 7 a 10, com os panos todos exibindo um peso de base médio de cerca de 26 gsm, como ilustrado na Figura 15.

[0090] Cada pano foi submetido aos testes de queda de dardo e de resistência à tração, os resultados dos quais são ilustrados nas Figuras 16 a 20.

[0091] Como mostrado na Figura 16, os resultados do teste de queda de dardo

indicam que as propriedades de impacto do pano não tecido são melhoradas pela adição de carbonato de cálcio revestido, por exemplo em quantidades de 5% e 20%.

[0092] Como indicado pelas Figuras 17 e 18, as propriedades de tração (carga máxima) tanto nas direções do mecanismo quanto cruzadas parecem ser melhoradas em alguns exemplos com a adição de carbonato de cálcio revestido e em outros exemplos não parecem ser substancial e adversamente afetadas pela adição de carbonato de cálcio.

[0093] Finalmente, as Figuras 19 e 20 ilustram que as propriedades de alongamento (tensão percentual máxima) tanto nas direções do mecanismo quanto cruzadas são melhoradas com a adição de carbonato de cálcio revestido, novamente, por exemplo em quantidades de 5% e 20%.

[0094] Exemplos 11 e 12

[0095] Sob os mesmos procedimentos como descrito nos Exemplos 1 a 6, para o Exemplo 11 resina de polipropileno foi combinada com 0%, 5% ou 20% de KOTOMITE[®] (um carbonato de cálcio revestido fabricado pela Imerys, Inc.). KOTOMITE[®] padrão tem um tamanho de partícula médio de cerca de 3 microns e um corte de topo de cerca de 20 microns, que é mais alto do que aquele de FiberLink[®] 103S. A pequena diferença em tamanho entre KOTOMITE[®] e FiberLink[®] 103S é importante porque as fibras produziram em média de cerca de 16 microns em diâmetro. Na concentração mais alta, as partículas de 20 microns fizeram com que as fibras quebrassem durante o processo de tiragem.

[0096] O experimento de KOTOMITE[®] a 5% seguiu sem defeitos óbvios. Com a adição de KOTOMITE[®] a 20%, as fibras caíram verticalmente do molde a um ponto de cerca de 24 polegadas abaixo da fiandeira onde algumas das fibras quebraram como mostrado na Figura 1. Por causa do fluxo de ar casual, uma vez que uma fibra quebrou-se, ela imediatamente colidiu com outras fibras, criando um “feixe.” Um exemplo de um feixe de fibras é ilustrado na Figura 2. Esta falha é considerada um defeito na indústria têxtil e, portanto, KOTOMITE[®] pode ser um aditivo improvável em concentrações mais altas.

[0097] Além disso, ATOMITE[®], um tipo de carbonato de cálcio não revestido

fabricado pela Imerys, Inc., que tem um corte de topo de cerca de 15 microns, foi misturado com resina de polipropileno em concentrações de 0% em peso, 5% em peso ou 20% em peso para o Exemplo 12. Entretanto, poucas fibras foram produzidas de 5% em peso ou 20% em peso de ATOMITE[®] porque as misturas imediatamente começaram a entupir as aberturas de fiandeira. Como mostrado na Figura 4, foi observado a partir das poucas fibras produzidas que as partículas de carbonato de cálcio não revestido repousaram no exterior das fibras. ATOMITE[®] pode ser um aditivo improvável nestas concentrações principalmente porque o carbonato de cálcio é não revestido. Ao contrário, os exemplos 7 a 10 mostram que a produção de fibras compreendendo carbonato de cálcio revestido, também tendo um corte de topo de cerca de 15 microns, não resultaram no entupimento. Visto que Atomite e FiberLink[®] 103S têm valores de corte de topo similares (cerca de 15 microns), pode ser observado que se o carbonato de cálcio for revestido também pode desempenhar um papel em uma produção de fibra bem sucedida.

[0098] Exemplo 13

[0099] Folhas contínuas compreendendo 0%, 5%, e 20% de carbonato de cálcio revestido (FiberLink[®] 101S fabricado nos Estados Unidos pela Imerys, Inc.) foram primeiro carregadas com um sistema de carga de coroa (TANTRET Tech-1) e depois testadas quanto à carga de superfície usando um Voltímetro Eletrostático de Isossonda A Monroe Modelo 244 com uma Sonda 1017E. O sistema de medição foi conectado por meio de interface com um computador IBM AT usando o sistema DT 2801 I/O (Data Translation Inc., Marlborough, Mass.). A técnica foi seguida como descrito em Tsai et al., "Different Electrostatic Methods for Making Electret Filters", 54 J. Electrostatics 333-341 (2002).

[00100] A Figura 21 mostra a diferença em potencial depois de folhas contínuas de carga eletrostática não compreendendo carbonato de cálcio revestido (isto é, não de acordo com a presente invenção) e folhas contínuas compreendendo 5% e 20% de carbonato de cálcio revestido de acordo com a presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Fibra fiada, caracterizada pelo fato de que compreende pelo menos uma resina polimérica e pelo menos uma carga revestida tendo um tamanho de partícula médio de menos do que ou igual a 3 microns, em que a pelo menos uma carga revestida é carbonato de cálcio revestido e está presente na fibra em uma quantidade variando de 5% a 40% em peso, em relação ao peso total da fibra fiada, a pelo menos uma carga revestida é revestida com pelo menos um material orgânico e o pelo menos um material orgânico é escolhido dentre ácidos graxos e sais e ésteres destes.

2. Fibra fiada de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a pelo menos uma resina polimérica tem uma vazão de massa fundida variando de 20 a 40 g/10 min.

3. Fibra fiada de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o carbonato de cálcio tem um tamanho de partícula médio de menos do que ou igual a 100% do diâmetro médio das fibras fiadas.

4. Fibra fiada de acordo com a qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que o carbonato de cálcio tem um corte de topo de 15 microns ou menos.

5. Fibra fiada de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que o carbonato de cálcio tem um corte de topo de não mais do que 100% do diâmetro médio da fibra fiada.

6. Fibra fiada de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que tem uma densidade de carga de -10 a -100 volts.

7. Fibra fiada de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que a fibra fiada é extrusada via sopro ou ligada por fiação.

8. Fibra fiada de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o carbonato de cálcio revestido tem um corte de topo de 15 microns ou menos, em que o carbonato de cálcio revestido está presente na fibra em uma quantidade menor do que 40% em peso, em relação ao peso total da fibra fiada.

9. Fibra fiada de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que a pelo menos uma resina polimérica tem uma vazão de massa fundida variando de 20 a 40 g/10 min.

10. Fibra fiada de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizada pelo fato de que o carbonato de cálcio tem um corte de topo de não mais do que 100% do diâmetro médio da fibra fiada.

11. Fibra fiada de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, caracterizada pelo fato de que a fibra fiada é extrusada via sopro ou ligada por fiação.

12. Pano não tecido, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos uma fibra fiada como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11.

FIGURA 1



FIGURA 2

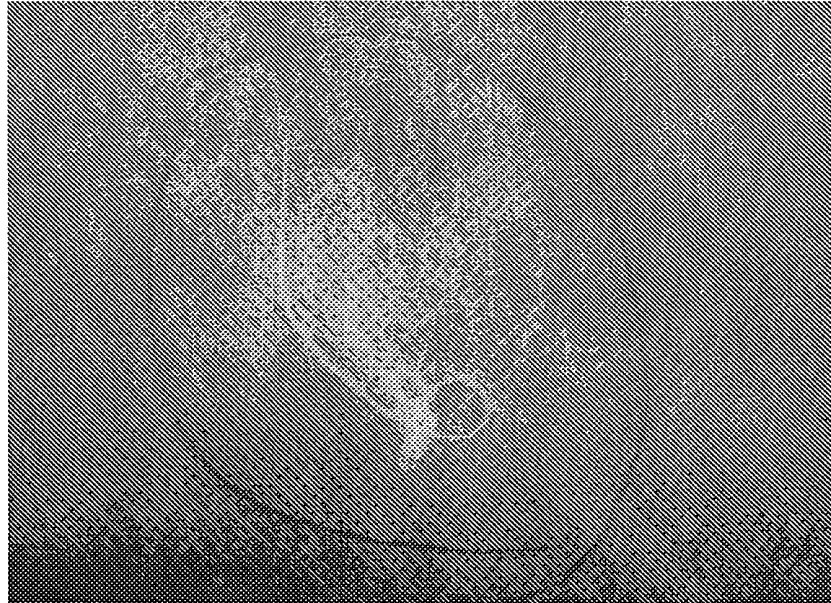


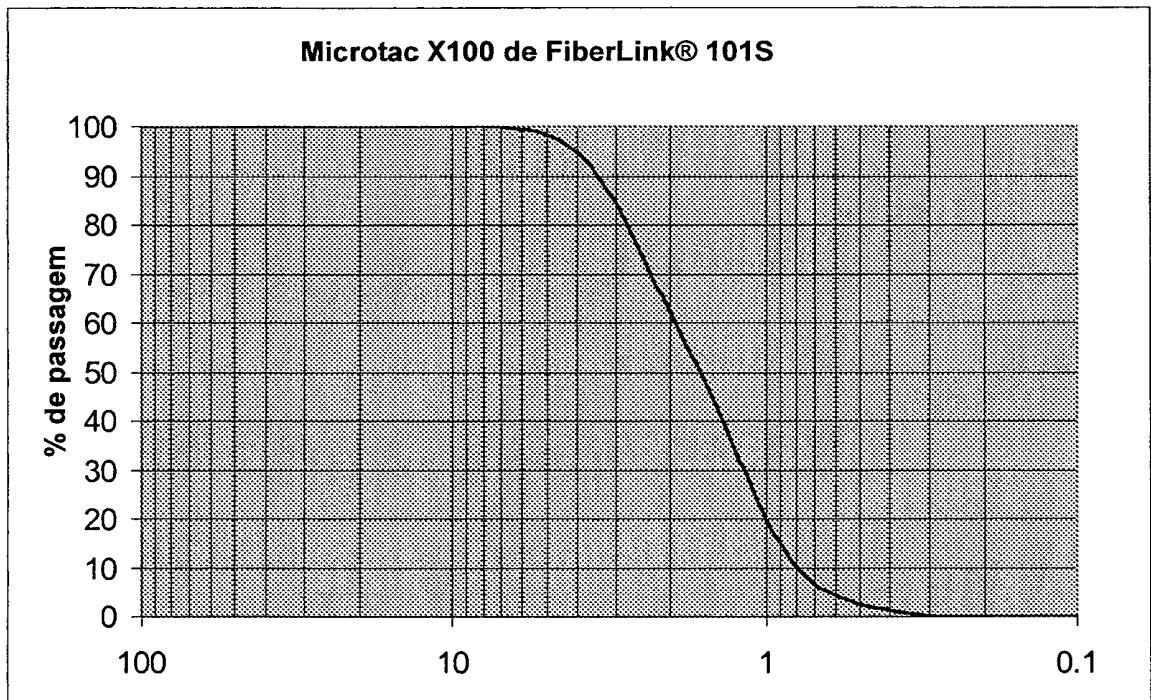
FIGURA 3

FIGURA 4

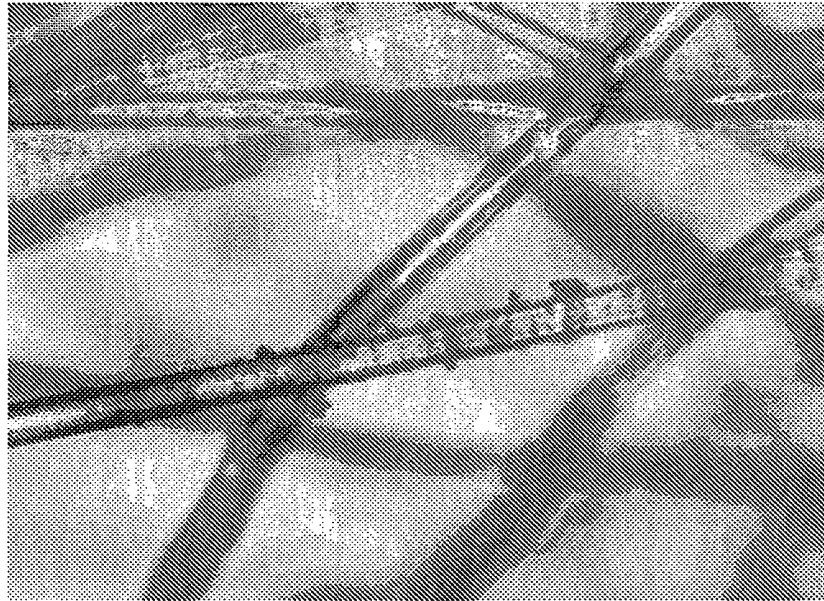


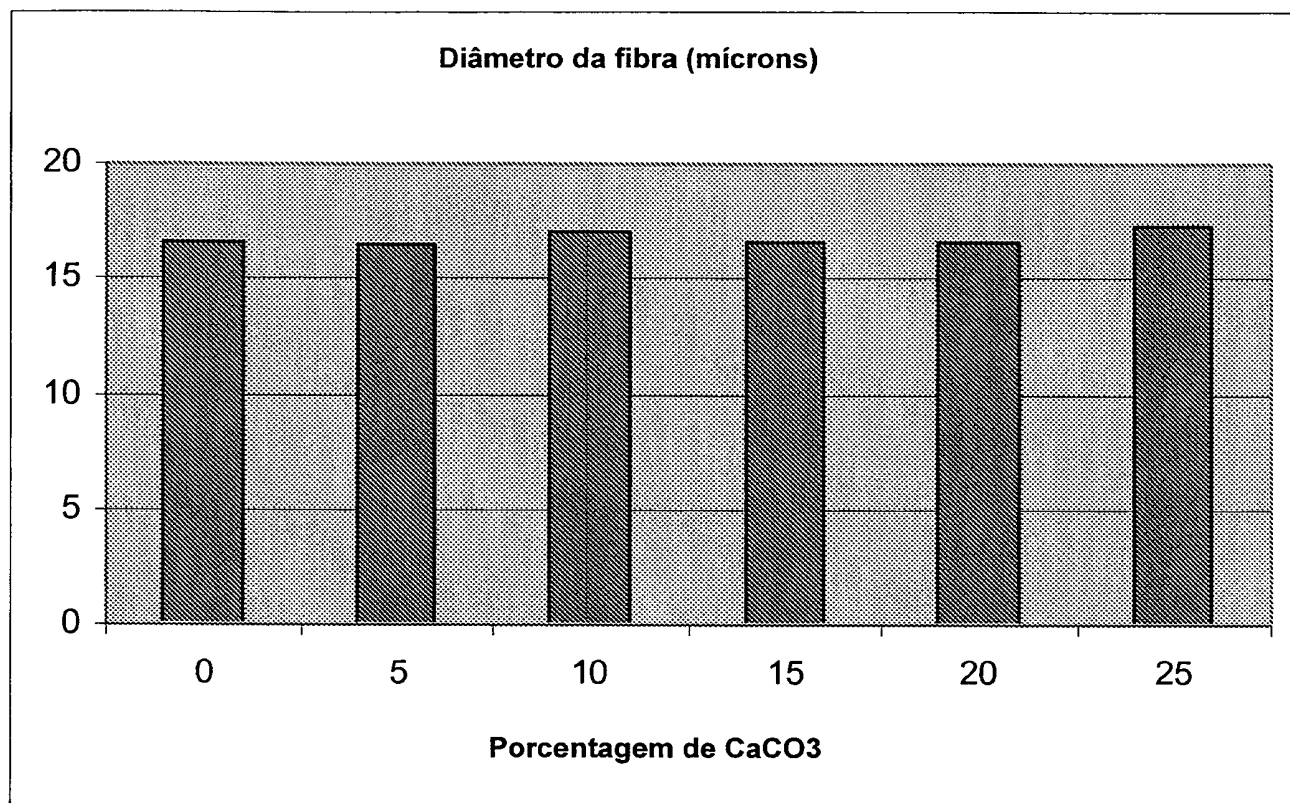
FIGURA 5

FIGURA 6

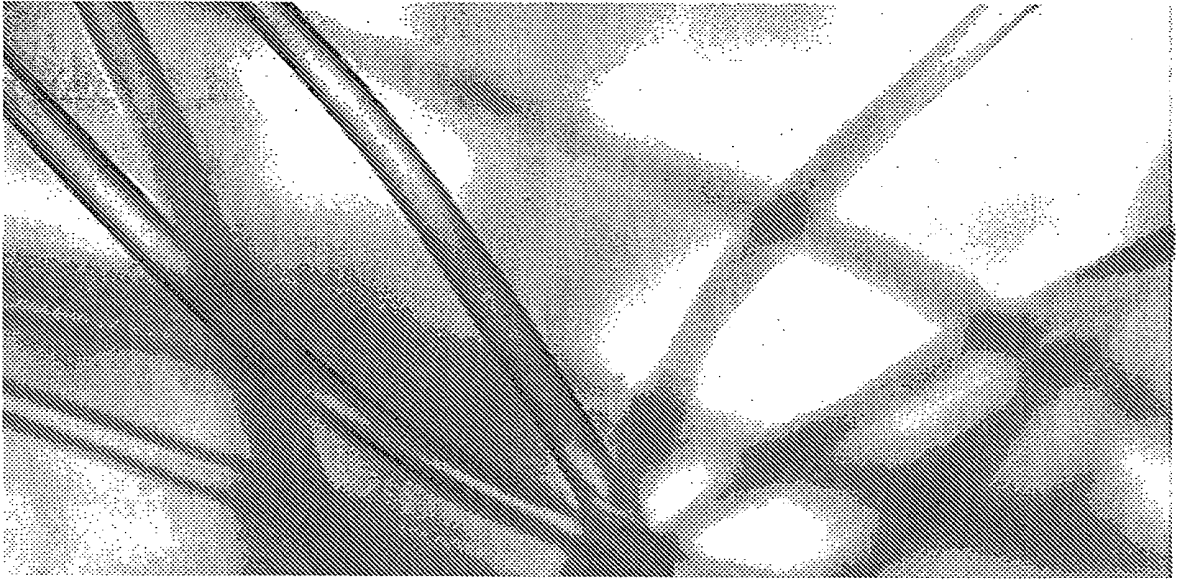


FIGURA 7

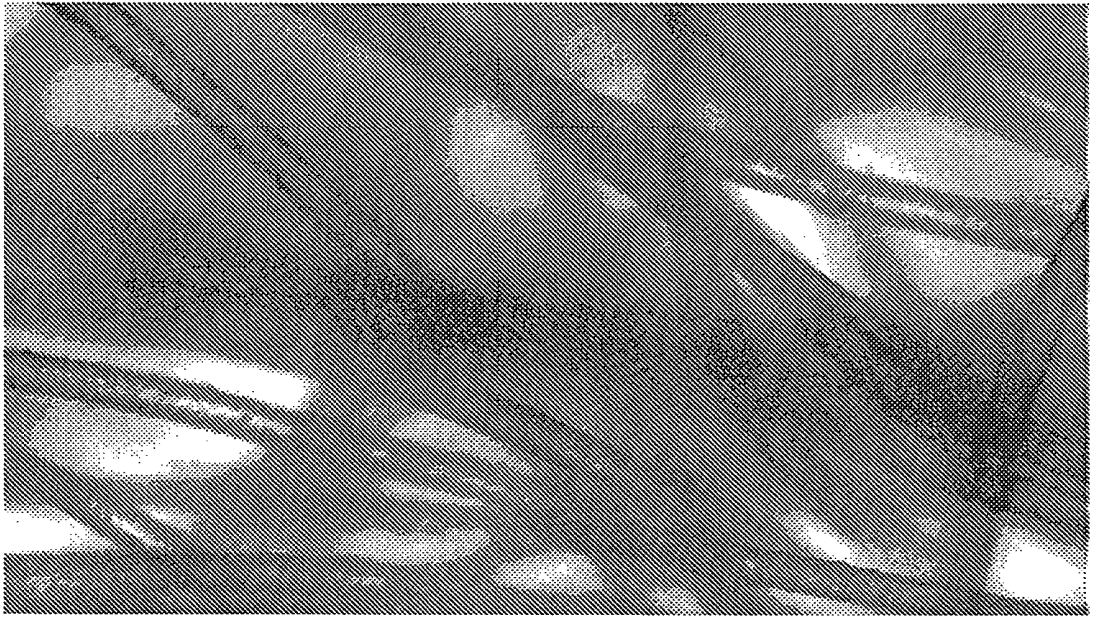


FIGURA 8

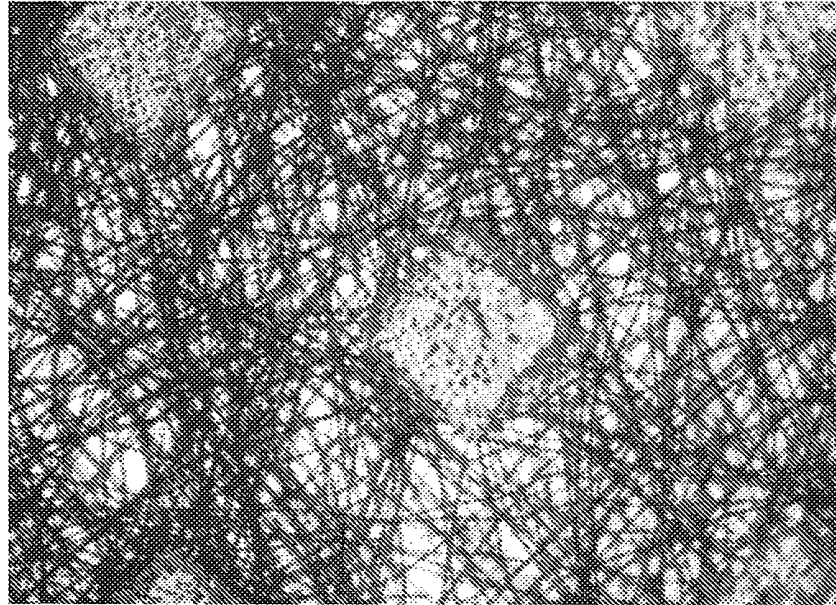


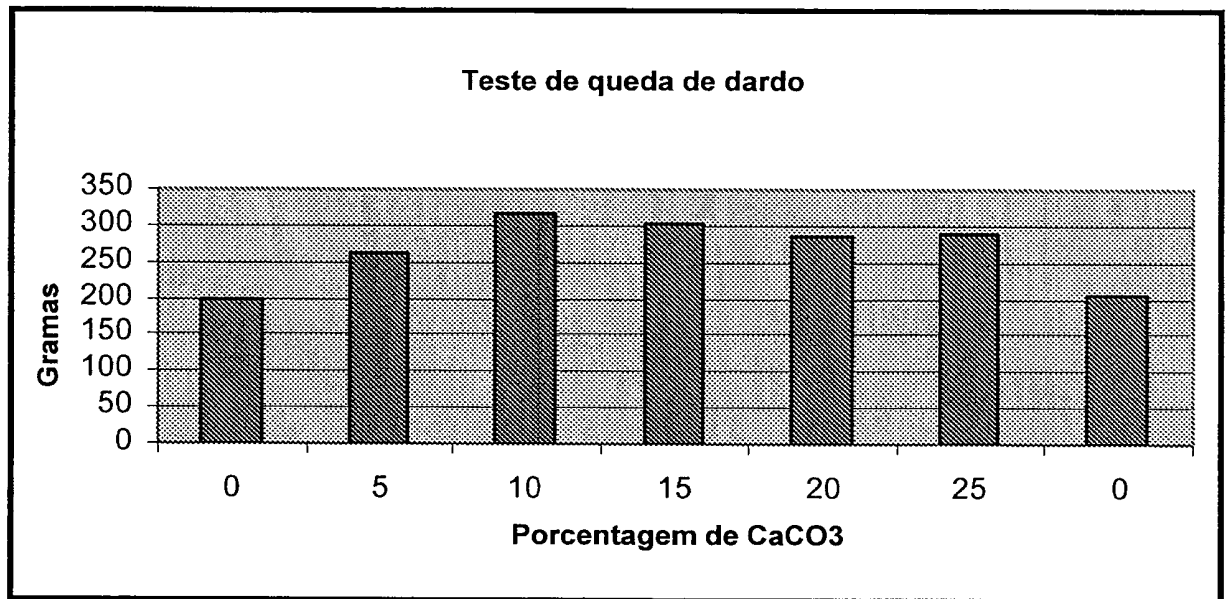
FIGURA 9

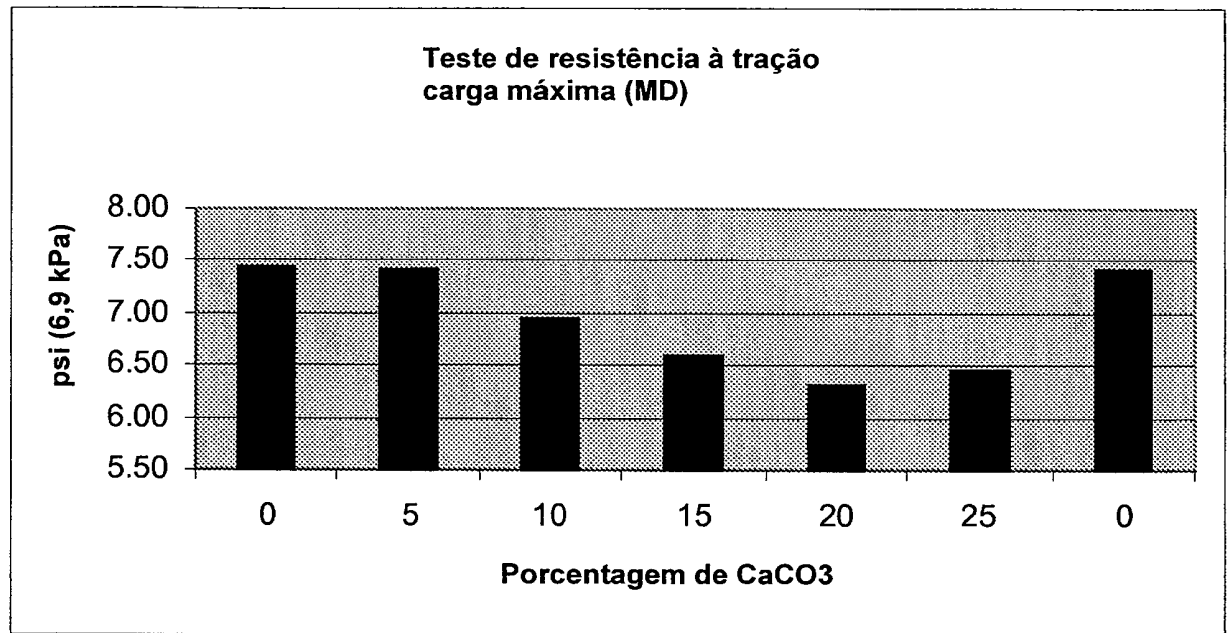
FIGURA 10

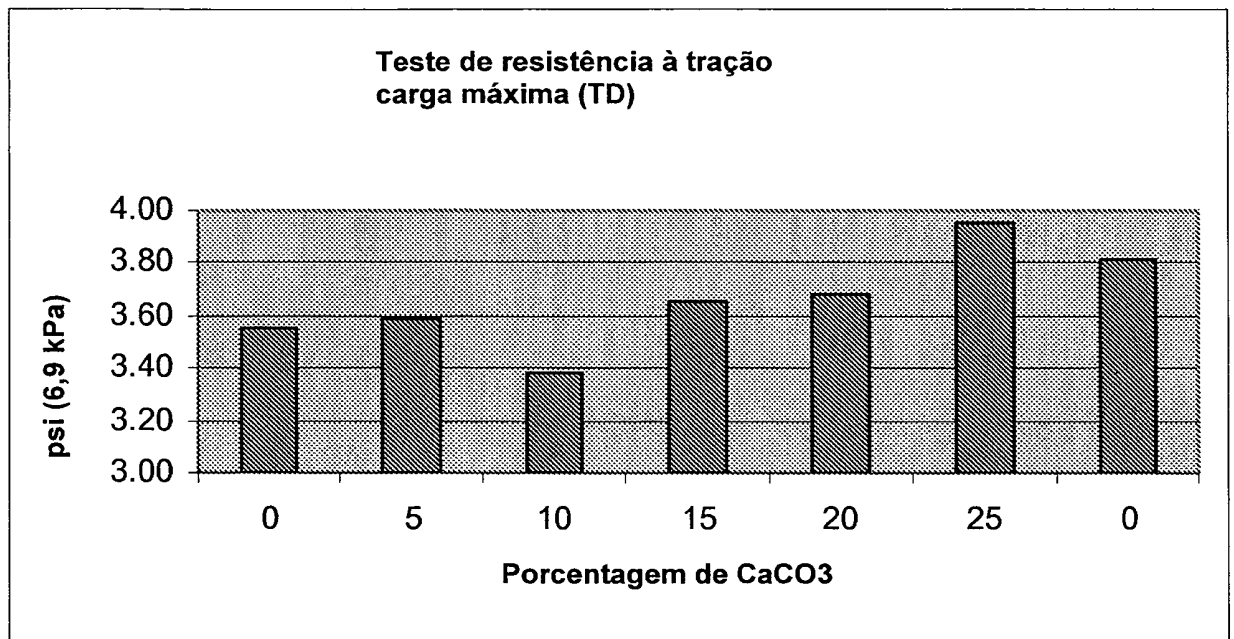
FIGURA 11

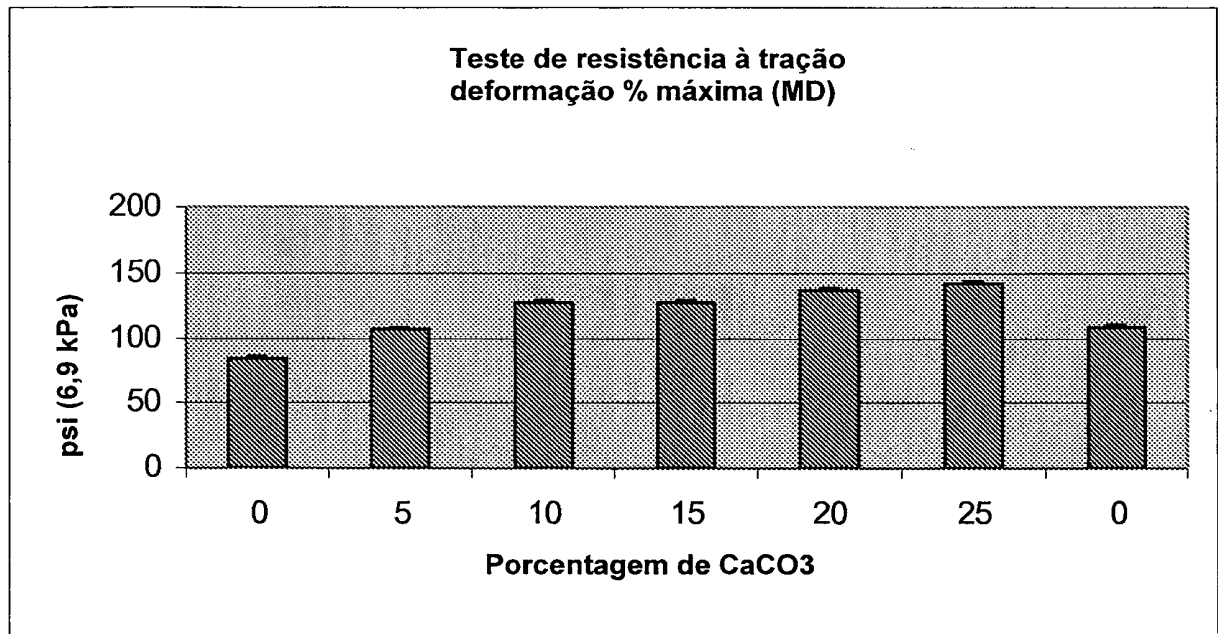
FIGURA 12

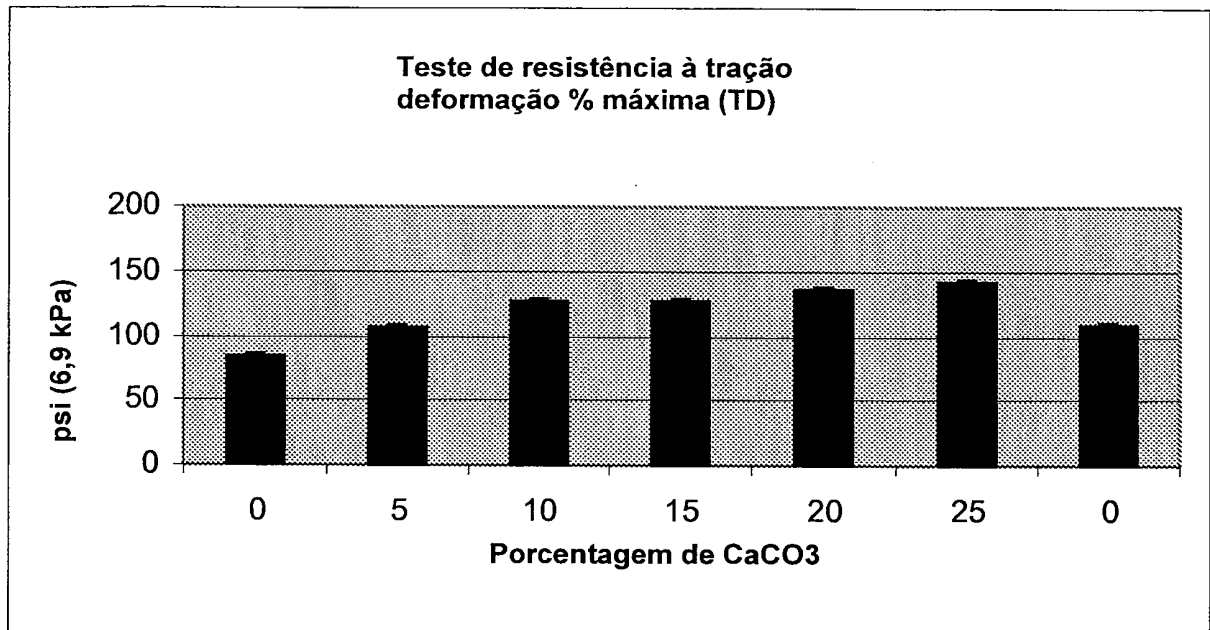
FIGURA 13

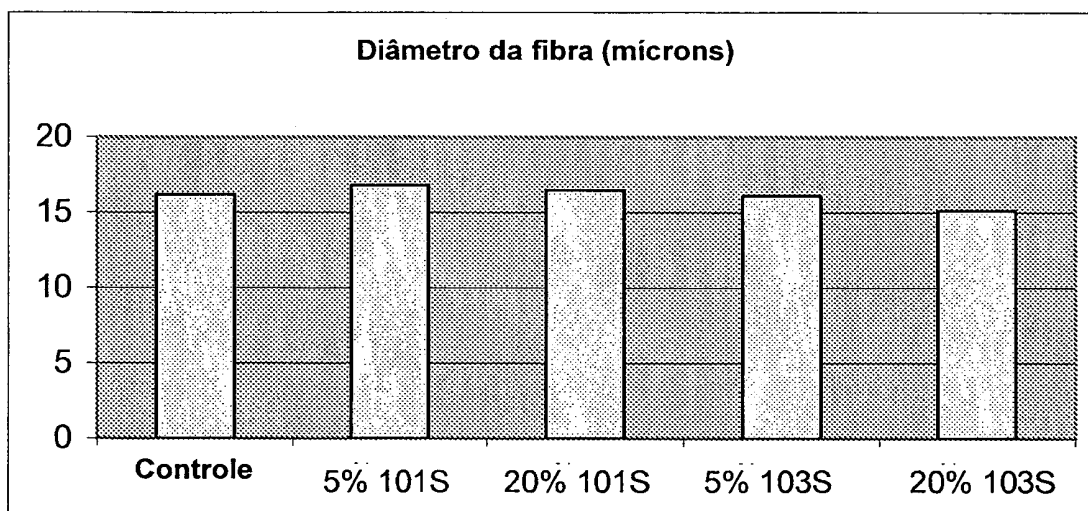
FIGURA 14

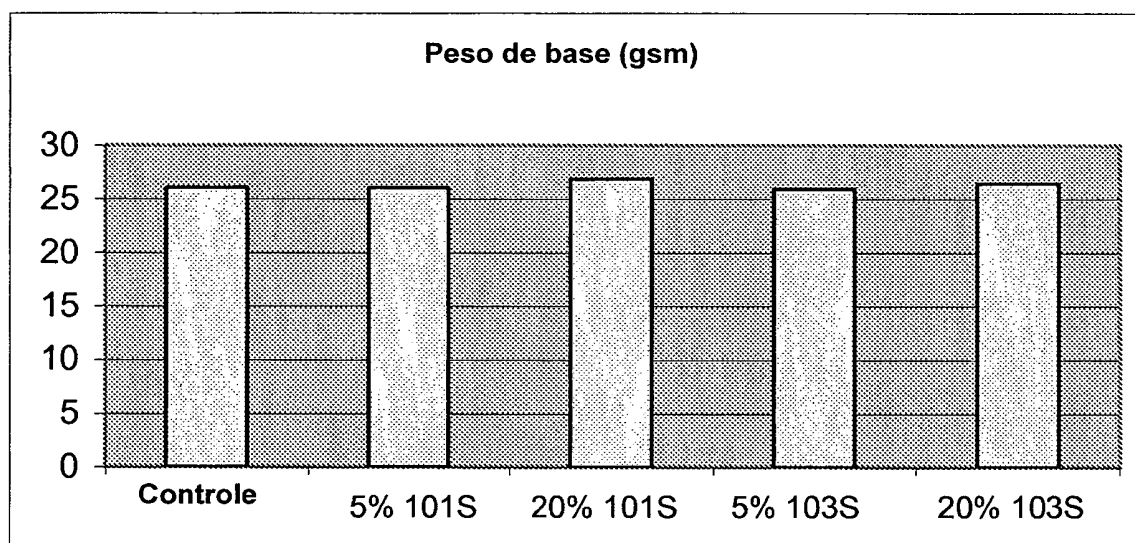
FIGURA 15

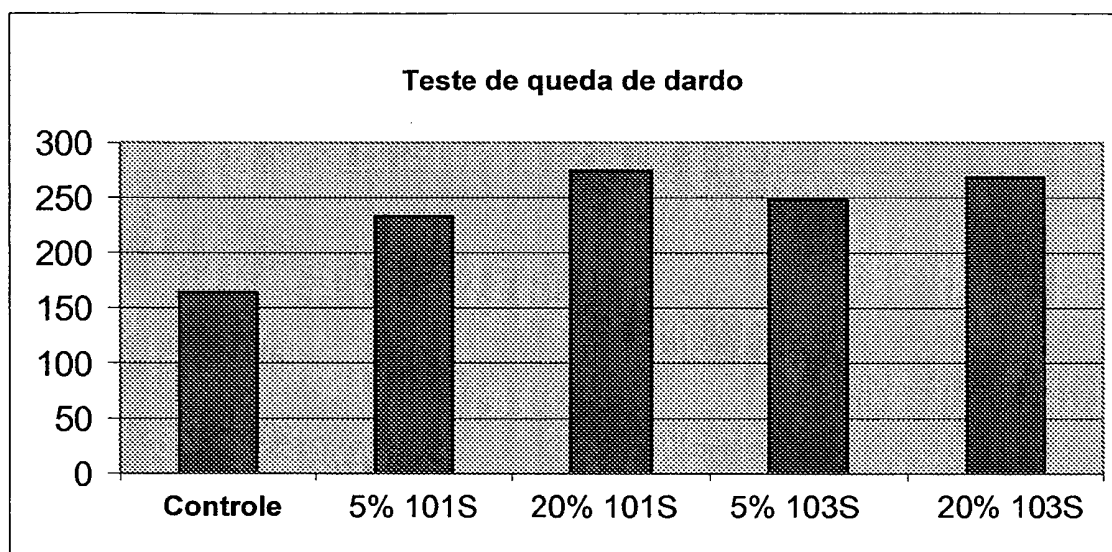
FIGURA 16

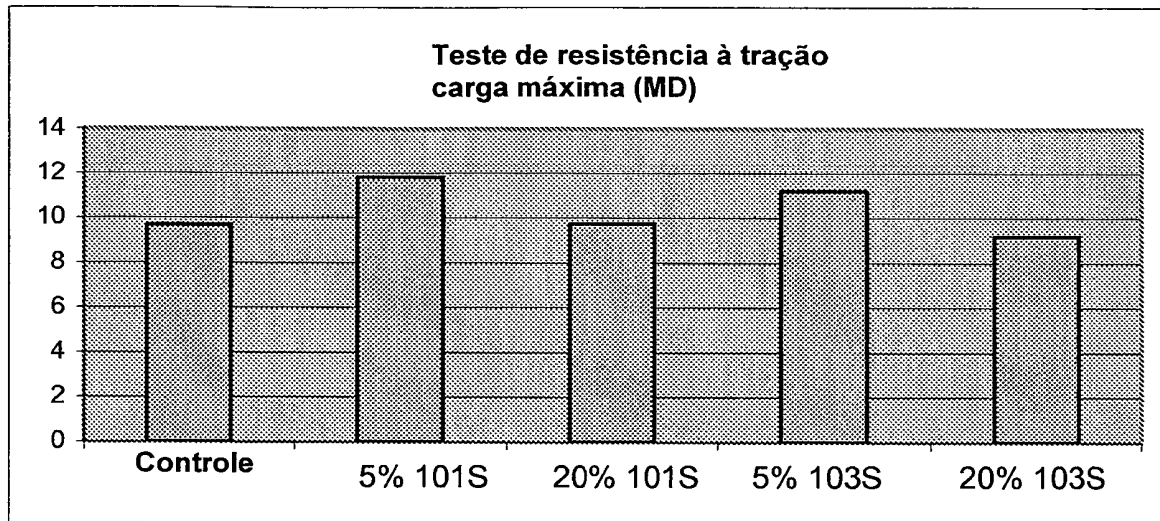
FIGURA 17

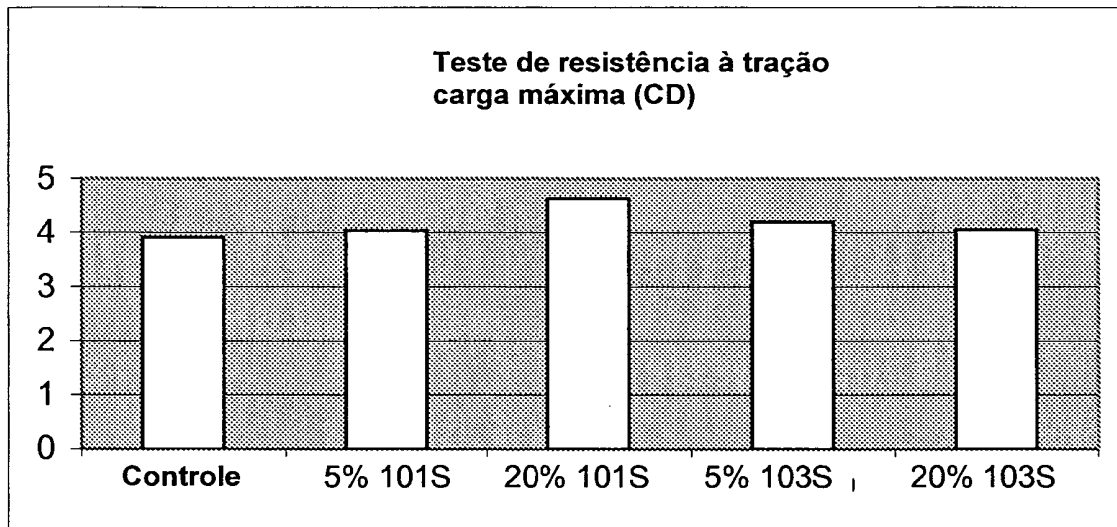
FIGURA 18

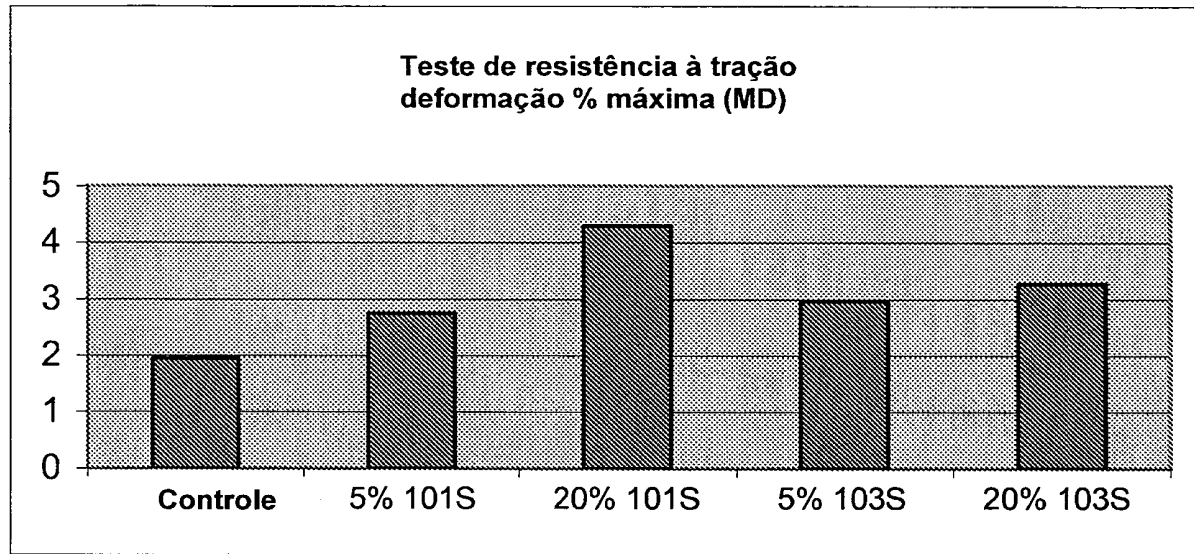
FIGURA 19

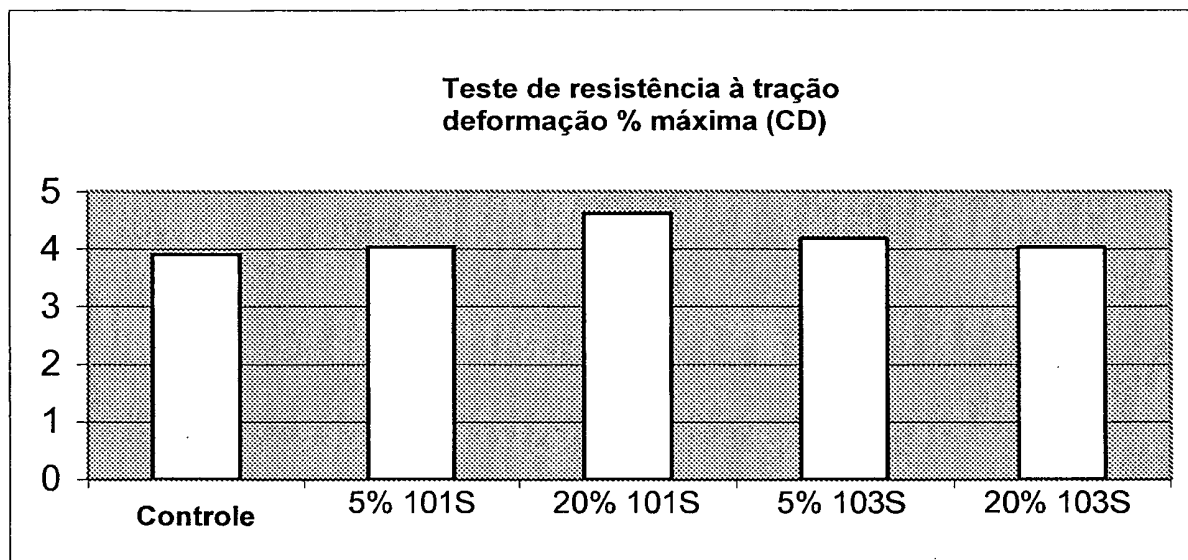
FIGURA 20

FIGURA 21