



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

(11) BR 112017011639-1 B1



(22) Data do Depósito: 10/12/2015

(45) Data de Concessão: 03/03/2022

(54) Título: COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA OU PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE ARTIGOS QUE COMPREENDEM A COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, E CABO-ACETATO

(51) Int.Cl.: C08J 3/21; C08J 5/18; C08K 3/22; C08K 3/26; D01D 1/06; (...).

(30) Prioridade Unionista: 11/12/2014 EP 14197348.7.

(73) Titular(es): SOLVAY ACETOW GMBH.

(72) Inventor(es): DIRK HÖLTER; PHILIPPE LAPERSONNE.

(86) Pedido PCT: PCT EP2015079275 de 10/12/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/092024 de 16/06/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 01/06/2017

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA QUE COMPREENDE ADITIVO BÁSICO, PROCESSO E ARTIGOS QUE COMPREENDEM A DITA COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA. A presente invenção refere-se a composições poliméricas que compreendem pelo menos um aditivo básico, e processos que compreendem pelo menos uma etapa de processo para obter a composição polimérica ou artigos que compreendem a composição polimérica. A composição polimérica exibe, em geral, uma biodegradabilidade melhorada.

COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA OU PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE ARTIGOS QUE COMPREENDEM A COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, E CABO-ACETATO

[001] Este pedido reivindica a prioridade ao pedido Europeu nº EP 14197348.7, cujo conteúdo integral deste pedido está incorporado no presente documento a título de referência para todos os propósitos.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção refere-se a composições poliméricas que compreendem pelo menos um aditivo básico, e processos que compreendem pelo menos uma etapa de processo para obter a composição polimérica ou artigos que compreendem a composição polimérica.

[003] Os artigos que compreendem as composições poliméricas são onnipresentes. Frequentemente, os artigos que compreendem as composições poliméricas têm um ciclo de vida curto e são descartados após o uso, por exemplo, material de embalagem, materiais de ligação e filtros de cigarro. A poluição ambiental proveniente do descarte inapropriado tem se tornado um desafio. É desejável fornecer às composições poliméricas biodegradabilidade melhorada a fim de reduzir o período de retenção de poluentes de polímero no ambiente. É adicionalmente desejável reduzir os tempos de retenção de poluentes de polímero em aterros pela melhoria da biodegradabilidade de composições poliméricas.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[004] O documento WO9410238 revela um método para aumentar a biodegradabilidade de ésteres de celulose pelo contato do éster de celulose com certos promotores de

hidrólise básicos.

[005] Foi concluído que as composições poliméricas que compreendem pelo menos um aditivo básico, em que o pelo menos um aditivo básico tem um pH igual a ou menor que 13 e igual a ou maior que 7 quando medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C, exibem uma biodegradabilidade melhorada em comparação com composições poliméricas que não compreendem o pelo menos um aditivo. O efeito é particularmente vantajoso em composições poliméricas que compreendem aditivos básicos com uma baixa solubilidade. Acredita-se que o pelo menos um aditivo cria um habitat favorável para os micróbios degradantes em vez de atuar como promotor de hidrólise; uma baixa solubilidade é vantajosa, pois o aditivo lixivia lentamente a partir da composição polimérica, evitando assim condições excessivamente básicas potencialmente nocivas para os micróbios degradantes. Além disso, uma lixiviação lenta de um aditivo básico com uma baixa solubilidade fornece uma liberação mais longa e estável do aditivo; dessa forma, o efeito pode ser mantido por um período prolongado.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[006] Portanto, a invenção se refere a uma composição polimérica que compreende pelo menos um polímero e pelo menos um aditivo básico, em que o pelo menos um aditivo básico tem um pH igual a ou menor que 13 e igual a ou maior que 7 quando medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C. A composição polimérica exhibe, em geral, uma biodegradabilidade melhorada em comparação com a composição polimérica que não compreende o pelo menos um aditivo. Dessa forma, o aditivo é um aditivo que melhora a

biodegradabilidade da composição polimérica. A composição polimérica pode compreender adicionalmente pelo menos um inibidor de reações de autocondensação que ocorrem em solventes com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila, uma reação que está muitas vezes ocorrendo sob catálise ácida ou básica. Um outro aspecto da presente invenção se refere a um processo para a fabricação da composição polimérica de acordo com a presente invenção ou um processo para a fabricação de artigos que compreendem a composição polimérica de acordo com a presente invenção, que compreende pelo menos uma etapa, em que a pelo menos uma etapa é selecionada a partir do grupo dentre etapas que consistem em

a) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente e separar subsequentemente o pelo menos um solvente para obter a composição polimérica de acordo com a presente invenção

b) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente, e fiar subsequentemente a mistura resultante para obter fibras que compreendem a composição polimérica,

c) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente e aplicar subsequentemente um processo de fundição de filme para obter filmes que compreendem a

composição polimérica,

d) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico com o pelo menos um polímero, em que pelo menos parte do pelo menos um polímero está em estado fundido e, opcionalmente, resfriar a mistura para obter a composição polimérica de acordo com a presente invenção

e) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico com o pelo menos um polímero, em que pelo menos parte do pelo menos um polímero está em estado fundido e extrusar subsequentemente e/ou soprar para formação de filme a mistura obtida para obter uma parte moldada, uma fibra, um filme, um filme com extração profunda, um artigo moldado por injeção, uma parte moldada de parede espessa, em particular, um vaso de planta, um granulado, uma microesfera, uma esfera ou um recipiente que compreende a composição polimérica.

[007] Em outro aspecto, a presente invenção refere-se a um cabo-acetato que compreende a composição polimérica da presente invenção, ou cabo-acetato que compreende fibras fabricadas por um processo que compreende pelo menos uma etapa b) de acordo com o processo supracitado.

[008] O pelo menos um polímero compreendido na composição polimérica de acordo com a presente invenção é um polímero biodegradável. Frequentemente, o pelo menos um polímero é um biopolímero. Em particular, o pelo menos um polímero é um polímero baseado em um polissacarídeo, de preferência, celulose ou amido. De preferência, o pelo menos um polímero é um éster de um polissacarídeo. Com mais preferência, o pelo menos um polímero é um éster de celulose selecionado a partir do grupo que consiste em acetato de celulose, propionato de celulose, butirato de celulose,

propionato de acetato de celulose e butirato de acetato de celulose. O acetato de celulose é o mais preferencial. O grau médio de substituição (DS) do éster de celulose é de 1,5 a 3,0, especialmente, de 2,2 a 2,7, sendo esse especialmente o caso com acetato de celulose. O grau médio ideal de polimerização no éster de celulose é de 150 a 500, especialmente, de 180 a 280. Em outro aspecto, o pelo menos um polímero é selecionado a partir do grupo que consiste em polilactídeo, policaprolactona e ácido poli-hidroxi-butírico.

[009] De acordo com a presente invenção, « aditivo básico » pretende denotar um aditivo que tem um pH igual a ou menor que 13 e igual a ou maior que 7 quando medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C. Geralmente, o aditivo básico tem um pH igual a ou menor que 13 medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C; de preferência, um pH igual a ou menor que 12 medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C e, com máxima preferência, um pH igual a ou menor que 11 medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C. Geralmente, o aditivo básico tem um pH igual a ou maior que 7 medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C; de preferência, um pH igual a ou maior que 7,8 medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C e, com máxima preferência, um pH igual a ou maior que 8,5 medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C. É particularmente vantajoso um aditivo básico com um pH de 8,5 a 11 medido em uma solução a 1% em peso em água a 20°C. O pH é medido de acordo com procedimentos padrão, por exemplo, com um eletrodo de pH vítreo.

[010] Geralmente, o pelo menos um aditivo básico é selecionado a partir do grupo que consiste em óxidos

de metal alcalinoterroso, hidróxidos de metal alcalinoterroso, carbonatos de metal alcalinoterroso, carbonatos de metal álcali, bicarbonatos de metal álcali, ZnO e Al₂O₃ básico. De preferência, o pelo menos um aditivo básico é selecionado a partir do grupo que consiste em MgO, Mg(OH)₂, MgCO₂, CaO, Ca(OH)₂, CaCO₃, NaHCO₃, Na₂CO₃, K₂CO₃, ZnO, KHCO₃ e Al₂O₃ básico. Em um outro aspecto preferencial, o pelo menos um aditivo básico é selecionado a partir do grupo que consiste em MgO, Mg(OH)₂, MgCO₃, CaO, Ca(OH)₂, NaHCO₃, K₂CO₃, ZnO, KHCO₃ e Al₂O₃ básico. Com mais preferência, o pelo menos um aditivo básico é selecionado a partir do grupo que consiste em MgO, Mg(OH)₂, CaO, Ca(OH)₂, ZnO e Al₂O₃ básico. Em um aspecto, os óxidos de metal alcalinoterroso, ZnO e Al₂O₃ básico são particularmente preferenciais como o aditivo básico; dessa forma, o pelo menos um aditivo básico é, com mais preferência, selecionado a partir do grupo que consiste em MgO, ZnO, CaO e Al₂O₃ e, ainda com mais preferência, do grupo que consiste em MgO, CaO e ZnO. MgO é o aditivo básico mais preferencial.

[011] Frequentemente, o pelo menos um aditivo básico tem uma solubilidade de 10⁻⁵ a 70 g/100 ml de água a 20°C. Geralmente, o pelo menos um aditivo básico tem uma solubilidade igual a ou maior que 10⁻⁶ g/100 ml de água a 20°C. De preferência, o pelo menos um aditivo básico tem uma solubilidade igual a ou maior que 10⁻⁵ g/100 ml de água a 20°C. Com máxima preferência, o pelo menos um aditivo básico tem uma solubilidade igual a ou maior que 10⁻⁴ g/100 ml de água a 20°C. Geralmente, o pelo menos um aditivo básico tem uma solubilidade igual a ou menor que 70 g/100 ml de água a 20°C. De preferência, o pelo menos um aditivo básico tem uma

solubilidade igual a ou menor que 10 g/100 ml de água a 20°C. Com mais preferência, o pelo menos um aditivo básico tem uma solubilidade igual a ou menor que 1 g/100 ml de água a 20°C. Com máxima preferência, o pelo menos um aditivo básico tem uma solubilidade igual a ou menor que 0,1 g/100 ml de água a 20°C. Os exemplos para aditivos com uma solubilidade de cerca de 10^{-4} g/100 ml (20°C) em água são MgO, ZnO e Mg(OH)₂. Um exemplo para um aditivo com uma solubilidade de cerca de 10^{-2} g/100 ml (20°C) em água é MgCO₃. Os exemplos para aditivos com uma solubilidade de cerca de 0,1 g/100 ml (20°C) em água são CaO e Ca(OH)₂.

[012] Em outro aspecto, o pelo menos um aditivo básico é muitas vezes selecionado a partir do grupo que consiste em K₂CO₃ e Al₂O₃ básico.

[013] Geralmente, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas.

[014] Em uma modalidade da presente invenção, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas, em que o tamanho de partícula D90 é igual a ou menor que 10 µm. Com mais preferência, o tamanho de partícula D90 do aditivo básico finamente distribuído é igual a ou menor que 5 µm. Com mais preferência, o tamanho de partícula D90 do aditivo básico finamente distribuído é igual a ou menor que 3 µm. Um tamanho de partícula igual a ou menor que 2 µm é o mais preferencial. Geralmente, um limite inferior do tamanho de partícula D90 do pelo menos um aditivo básico não é crítico para a presente invenção. As partículas do tamanho de partícula descrito podem ser obtidas de acordo com os

procedimentos conhecidos pelo elemento versado na técnica, por exemplo, trituração molhada ou seca em um moinho, por exemplo, um moinho esférico ou de leito como um WAB Dyno® Mill Multi Lab. As partículas também podem ser obtidas pela trituração do aditivo na presença de outros aditivos, como pigmentos, cargas ou corantes. O tamanho de partícula D90 pode, de preferência, ser determinado por difração de laser, por exemplo, com um sensor de difração de laser como Helos® BR.

[015] Em uma modalidade da presente invenção, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade de 0,01 a 40% em peso. O termo «% em peso» se refere ao peso da composição polimérica total, incluindo, por exemplo, outros aditivos como pigmentos, cargas ou corantes. Frequentemente, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade igual a ou maior que 0,01% em peso. De preferência, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade igual a ou maior que 0,05% em peso. Com máxima preferência, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade igual a ou maior que 0,1% em peso. Frequentemente, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade igual a ou menor que 40% em peso. De preferência, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente

distribuídas em uma quantidade igual a ou menor que 30% em peso. Com mais preferência, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade igual a ou menor que 20% em peso. Ainda com mais preferência, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade igual a ou menor que 10% em peso. Com máxima preferência, o pelo menos um aditivo básico está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade igual a ou menor que 8% em peso.

[016] Em uma modalidade da presente invenção, a composição polimérica compreende, além do pelo menos um aditivo, pelo menos um inibidor de reações de autocondensação que ocorrem em solventes com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila. Foi observado que o efeito vantajoso do pelo menos um aditivo básico na biodegradabilidade melhorada pode ser acompanhado por um efeito catalítico do pelo menos um aditivo básico em solventes com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila que pode estar presente no processamento adicional da composição polimérica, que pode ser submetida à autocondensação na presença do pelo menos um aditivo básico. A autocondensação pode, por exemplo, ser observada em um processo de fiação de cabo-acetato, em que a composição polimérica que compreende o pelo menos um aditivo básico é processado na presença de acetona. Os produtos de autocondensação, como diacetona álcool da acetona, devem ser vantajosamente evitados no processamento de composições

poliméricas. Os solventes presentes muitas vezes no processamento da composição polimérica são os solventes com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila, por exemplo, cetonas, mais particularmente, uma C3-C6 cetona e, com máxima particularidade, acetona. De preferência, o pelo menos um inibidor é selecionado a partir do grupo que consiste em ácidos carboxílicos e álcoois. com mais preferência, o inibidor é selecionado a partir do grupo que consiste em ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico e glicerol. ácido cítrico é o inibidor mais preferencial. Em um aspecto, pelo menos um inibidor está presente na composição polimérica em uma quantidade de 0,001 a 10% em peso. Geralmente, o pelo menos um inibidor está presente na composição polimérica em uma quantidade igual a ou maior que 0,001% em peso. O termo «% em peso » se refere ao peso da composição polimérica total. De preferência, o pelo menos um inibidor está presente na composição polimérica em uma quantidade igual a ou maior que 0,01% em peso. Com máxima preferência, o pelo menos um inibidor está presente na composição polimérica em uma quantidade igual a ou maior que 0,1% em peso. Geralmente, o pelo menos um inibidor está presente na composição polimérica em uma quantidade igual a ou menor que 10% em peso. De preferência, o pelo menos um inibidor está presente na composição polimérica em uma quantidade igual a ou menor que 5% em peso. Com mais preferência, o pelo menos um inibidor está presente na composição polimérica em uma quantidade igual a ou menor que 1% em peso. Uma quantidade igual a ou menor que 0,5% em peso de inibidor é a mais preferencial. Em um aspecto, o pelo

menos um inibidor está presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas, em que o tamanho de partícula D90 é igual a ou menor que 10 μm . Com mais preferência, o tamanho de partícula D90 do inibidor finamente distribuído é igual a ou menor que 5 μm . Com mais preferência, o tamanho de partícula D90 do inibidor finamente distribuído é igual a ou menor que 3 μm . Um tamanho de partícula igual a ou menor que 2 μm é o mais preferencial. Geralmente, um limite inferior do tamanho de partícula D90 do pelo menos um inibidor não é crítico para a presente invenção. As partículas do tamanho de partícula correto podem ser obtidas de acordo com os procedimentos conhecidos pelo elemento versado na técnica, por exemplo, trituração molhada ou seca em um moinho, por exemplo, um moinho esférico como um WAB Dyno® Mill Multi Lab. As partículas também podem ser obtidas pela trituração do inibidor na presença de outros aditivos, como o pelo menos um aditivo básico, pigmentos ou corantes. O tamanho de partícula D90 do pelo menos um inibidor pode, de preferência, ser determinado por difração de laser, por exemplo, com um sensor de difração de laser como Helos® BR.

[017] O tamanho de partícula de qualquer outro aditivo, como pigmentos ou corantes, deve estar na mesma faixa do inibidor e/ou do aditivo básico. O tamanho de partícula D90 de qualquer outro aditivo é, de preferência, determinado por difração de laser como descrito acima.

[018] Em outro aspecto, o pelo menos um inibidor está presente na composição polimérica mistura que compreende pelo menos um solvente em solução. O pelo menos inibidor precipita muitas vezes quando o solvente é removido

e está, então, presente na composição polimérica na forma de partículas finamente divididas que são também denotadas de "domínio" ou "fase".

[019] Em ainda um outro aspecto, o pelo menos um inibidor é uma substância que é solúvel na mistura de composição polimérica que compreende pelo menos um solvente e/ou na composição polimérica.

[020] A composição polimérica que compreende pelo menos um aditivo básico exhibe, em geral, uma biodegradabilidade melhorada. Em um aspecto, o termo « biodegradabilidade melhorada » pretende denotar uma biodegradabilidade que é medida pela determinação da resistência de produtos têxteis que contêm celulose contra os micro-organismos de acordo com o procedimento da especificação DIN EN ISO11721-1. Quando medida de acordo com a especificação DIN EN ISO11721-1, a « biodegradabilidade melhorada » denota um aumento de perda de peso média da composição polimérica no teste de enterramento em solo após 2 meses igual a ou maior que 10% absoluto, de preferência, igual a ou maior que 13% absoluto e, com máxima preferência, igual a ou maior que 15% absoluto em comparação com a biodegradabilidade da composição polimérica sem aditivo básico. Em outro aspecto, o termo « biodegradabilidade melhorada » pretende denotar uma biodegradabilidade que é medida pela determinação da biodegradação aeróbica aquática por consumo de O₂ de acordo com o procedimento da especificação ISO 14851. Quando medida de acordo com a especificação ISO 14851, a « biodegradabilidade melhorada » denota um aumento da biodegradação como determinado por consumo de O₂ da composição polimérica na biodegradação

aeróbica aquática após 28 dias igual a ou maior que duas vezes maior, de preferência, igual a ou maior que três vezes maior e, com máxima preferência, igual a ou maior que quatro vezes maior em comparação com a composição polimérica sem aditivo básico. A composição polimérica de acordo com a presente invenção exibe, em geral, uma biodegradabilidade melhorada em comparação com as composições poliméricas que não compreendem o aditivo básico de acordo com a presente invenção.

[021] Uma outra modalidade da presente invenção se refere a um processo para a fabricação de uma composição polimérica que compreende pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, um inibidor, ou um processo para a fabricação de artigos que compreendem tal composição polimérica, que compreende pelo menos uma etapa, em que a pelo menos uma etapa é selecionada a partir do grupo dentre etapas que consistem em

a) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente e separar subsequentemente o pelo menos um solvente para obter a composição polimérica de acordo com a presente invenção

b) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende um solvente, e fiar subsequentemente a mistura resultante para obter fibras que compreendem a composição polimérica,

c) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo

menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente, e em que a mistura resultante subsequentemente é processada em um processo de produção de filme, de preferência, o método de fundição de filme, para obter filmes que compreendem a composição polimérica,

d) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico com o pelo menos um polímero, em que pelo menos parte do pelo menos um polímero está em estado fundido e, opcionalmente, resfriar a mistura, para obter a composição polimérica de acordo com a presente invenção e

e) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico com o pelo menos um polímero, em que pelo menos parte do pelo menos um polímero está em estado fundido e extrusar e/ou soprar para formação de filme subsequentemente a mistura para obter uma parte moldada, uma fibra, um filme, um filme com extração profunda, um artigo moldado por injeção, uma parte moldada de parede espessa, um granulado, uma microesfera, uma esfera, um recipiente ou um vaso de planta que compreende a composição polimérica.

[022] Uma modalidade da presente invenção se refere a um processo para a fabricação de uma composição polimérica que compreende pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, um inibidor, ou um processo para a fabricação de artigos que compreendem tal composição polimérica, em que o processo compreende uma etapa em que o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor são colocados em contato com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente, e separar subsequentemente o pelo menos um solvente para obter a composição polimérica de acordo com a presente invenção. Em

um aspecto, o pelo menos um solvente é um solvente com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila. Frequentemente, o pelo menos um solvente é uma cetona, mais particularmente, uma C3-C6 cetona e, com máxima particularidade, acetona. Em um aspecto dessa modalidade, o pelo menos um polímero é dissolvido no pelo menos um solvente, de preferência, a uma temperatura de 10 a 60°C, e o pelo menos um inibidor básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor são adicionados. Em um outro aspecto da presente invenção, o pelo menos um solvente é selecionado a partir do grupo que consiste em éteres, álcoois e ésteres de ácido carboxílico, como acetato de etila, isopropanol, álcool etílico e éter etílico. Se nenhum solvente com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila estiver presente, o inibidor opcional, em geral, não está presente. Em um aspecto preferencial dessa modalidade, de 5 a 90 partes em peso do polímero, de preferência, acetato de celulose, são dissolvidas em 10 a 95 partes em peso de solvente, de preferência, acetona, e a mistura é subsequentemente colocada em contato com 0,01 a 40% em peso de aditivo básico, em que «% em peso» se refere ao peso de polímero e aditivo. Quando o polímero é um éster de celulose, em particular, acetato de celulose, é preferencial que o éster de celulose tenha um DS de 1,5 a 3,0, especialmente, de 2,2 a 2,7. Opcionalmente, a mistura é adicionalmente colocada em contato com 0,001 a 10% em peso de inibidor, em que «% em peso» é relacionado ao peso combinado do polímero, do inibidor e do aditivo básico. Em outro aspecto, a mistura pode ser adicionalmente colocada em contato com outros

componentes, como pigmentos e corantes. Um pigmento preferencial que pode estar presente é TiO_2 . Geralmente, o aditivo básico pode ser tratado antes de ser colocado em contato com o polímero no solvente por moagem a seco ou moagem a molhado, de preferência, moagem a molhado, na presença do pelo menos um solvente, e, opcionalmente, na presença de outros aditivos, como inibidor e/ou pigmentos e/ou corantes. Frequentemente, a moagem é executada em um moinho esférico. Em outro aspecto, o aditivo básico é triturado na presença do polímero, de preferência, em um procedimento de moagem a molhado, opcionalmente, na presença de pelo menos um dentre o inibidor, o pigmento e/ou o corante. Através disso, a reaglomeração do aditivo básico pode ser evitada. A mistura de pelo menos um polímero, pelo menos um solvente, pelo menos um aditivo básico, opcionalmente, pelo menos um inibidor, corante, pigmento e outros aditivos é, então, submetida a uma etapa de separação do solvente para obter a composição polimérica de acordo com a presente invenção. A etapa de separar o solvente é muitas vezes realizada pela aplicação de pelo menos um dos procedimentos selecionados do grupo que consiste em aquecimento, aplicação de vácuo e aplicação de um fluxo de ar à mistura.

[023] Uma outra modalidade da presente invenção se refere a um processo para a fabricação de uma composição polimérica que compreende pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, um inibidor, ou um processo para a fabricação de artigos que compreendem tal composição polimérica, em que o processo compreende uma etapa em que o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor são

colocados em contato com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente, e fiar subsequentemente a mistura resultante para obter fibras que compreendem a composição polimérica. As condições preferenciais para obter a mistura que compreende o pelo menos um polímero, o pelo menos um aditivo básico e outros aditivos opcionais e o pelo menos um solvente são apresentadas na modalidade anterior. A mistura pode, então, ser submetida a um processo de fiação, de preferência, um processo de fiação a seco, para obter fibras que compreendem a composição polimérica de acordo com a presente invenção. Os detalhes da técnica de fiação a seco são conhecidos pelos elementos versados na técnica e descritos, por exemplo, em « Bio-Based Polymer: Materials and Applications », S. Kabasci (Ed.), página 49 ff, Wiley 2014 e « Cellulose Acetates: Properties and Applications", Macromolecular Symposia, Volume 208, Expedição 1, páginas 267-292, Wiley, 2004. Ambas as referências são incorporadas no presente documento a título de referência em sua totalidade.

[024] Uma modalidade adicional da invenção se refere um processo para a fabricação de uma composição polimérica que compreende pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, um inibidor, ou um processo para a fabricação de artigos que compreendem tal composição polimérica, em que o processo compreende uma etapa em que o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor é colocado em contato com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente, e em que a mistura resultante é subsequentemente processada em um processo de produção de filme, de preferência, o método de

fundição de filme, para obter filmes que compreendem a composição polimérica. Em um aspecto, o pelo menos um solvente é um solvente com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila. Frequentemente, o pelo menos um solvente é uma cetona, mais particularmente, uma C3-C6 cetona e, com máxima particularidade, acetona. Em um aspecto dessa modalidade, o pelo menos um polímero é dissolvido no pelo menos um solvente, de preferência, a uma temperatura de 10 a 60°C, e o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor são adicionados. Em um outro aspecto da presente invenção, o pelo menos um solvente é selecionado a partir do grupo que consiste em éteres, álcoois e ésteres de ácido carboxílico, como acetato de etila, isopropanol, álcool etílico e éter etílico. Se nenhum solvente com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila estiver presente, o inibidor opcional, em geral, não está presente. A mistura resultante é submetida a um procedimento de fundição de filme, para obter filmes que compreendem a composição polimérica. Em um aspecto preferencial dessa modalidade, de 5 a 30 partes em peso do polímero, de preferência, acetato de celulose, são dissolvidas em 70 a 95 partes em peso de solvente, de preferência, acetona, e a solução é subsequentemente colocada em contato com 0,01 a 40% em peso de aditivo básico, em que «% em peso » se refere ao peso de polímero e aditivo. Quando o polímero é um éster de celulose, em particular, acetato de celulose, é preferencial que o éster de celulose tenha um DS de 1,5 a 3,0, especialmente, de 2,2 a 2,7. Opcionalmente, a mistura é adicionalmente colocada em contato com 0,001 a 10%

em peso de inibidor, em que «% em peso » é relacionado ao peso combinado do polímero, do inibidor e do aditivo básico. Em outro aspecto, a mistura pode ser adicionalmente colocada em contato com pelo menos um outro componente, que pode, por exemplo, ser selecionado a partir do grupo que compreende plastificantes, pigmentos e corantes. Um pigmento preferencial que pode estar presente é TiO_2 . Geralmente, o aditivo básico pode ser tratado antes de ser colocado em contato com o polímero no solvente por moagem a seco ou moagem a molhado, de preferência, moagem a molhado, na presença do pelo menos um solvente, e, opcionalmente, na presença de outros aditivos, como inibidor e/ou plastificante e/ou pigmentos e/ou corantes. Frequentemente, a moagem é executada em um moinho esférico. Em outro aspecto, o aditivo básico é triturado em um procedimento de trituração a molhado ou a seco na presença do polímero, de preferência, em um procedimento de moagem a molhado, opcionalmente, na presença de pelo menos um dentre o inibidor, o pigmento e/ou o corante. Através disso, a reaglomeração do aditivo básico pode ser evitada. Os detalhes técnicos de vários procedimentos de fundição são conhecidos pelo elemento versado na técnica, por exemplo, descritos em « Industrial Plastics: Theory and Applications », E. Lokensgard, 5ª Ed., 2010, Delmar, e podem ser aplicados ao processo de fundição de filme de acordo com a presente invenção. A referência é incorporada no presente documento a título de referência em sua totalidade.

[025] Uma modalidade adicional da invenção se refere um processo para a fabricação de uma composição polimérica que compreende pelo menos um aditivo básico ou um

processo para a fabricação de artigos que compreendem tal composição polimérica, em que o processo compreende uma etapa em que o pelo menos um aditivo básico é colocado em contato com o pelo menos um polímero, em que pelo menos parte do pelo menos um polímero está em estado fundido e, opcionalmente, resfriar a mistura, para obter a composição polimérica de acordo com a presente invenção. Em um aspecto da presente invenção, uma trituração a molhado do pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, do inibidor e outros aditivos opcionais, é primeiramente executada, em um solvente livre de água em um moinho esférico. Uma primeira fração de polímero pode estar presente durante a trituração. A fração de polímero é, então, levemente aumentada e a suspensão seca, por exemplo, em um secador de tambor ou secador por aspersão. Se o polímero não for solúvel em solventes comuns, tais como acetona, acetato de etila, acetato de butila, etc., os sólidos a serem triturados podem, por exemplo, ser triturados em acetona e estabilizados com 1 a 5% de acetato de celulose para obter uma mistura dopada que compreende o aditivo básico. Em outro aspecto, o pelo menos um aditivo básico é moído a seco, opcionalmente, com uma fração de polímero, opcionalmente, em uma fração que compreende um polímero diferente, e, além disso, opcionalmente na presença de um outro aditivo, como um aditivo antiaglomeração, para obter uma mistura dopada que compreende o aditivo básico. Em ainda um outro aspecto, o aditivo básico é moído na presença de pelo menos um plastificante, para obter uma mistura dopada. A mistura dopada obtida pode, então, ser distribuída de maneira homogênea como a batelada principal junto com o pelo menos um polímero no estado fundido para obter, opcionalmente, após

resfriamento, a composição polimérica de acordo com a presente invenção. Alternativamente, a suspensão completamente triturada pode ser incorporada no polímero de matriz em uma máquina de amassamento, então, seca e formada novamente como granulado normal em fusão.

[026] Uma modalidade adicional da invenção se refere um processo para a fabricação de uma composição polimérica que compreende pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, um inibidor, ou um processo para a fabricação de artigos que compreendem tal composição polimérica, em que o processo compreende uma etapa em que o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor é colocado em contato com o pelo menos um polímero, em que pelo menos parte do pelo menos um polímero está em estado fundido, e extrusar e/ou moldar e/ou soprar para formação de filme subsequentemente a mistura para obter uma parte moldada, uma fibra, um filme, um filme com extração profunda, um artigo moldado por injeção, uma parte moldada de parede espessa, um granulado, uma microesfera, uma esfera, um recipiente ou um vaso de planta que compreende a composição polimérica. Os detalhes técnicos de vários procedimentos de extrusão, moldagem e sopro para formação de filme são conhecidos pelos elementos versados na técnica, por exemplo, descritos em « Industrial Plastics: Theory and Applications », E. Lokensgard, 5ª Ed., 2010, Delmar, e podem ser aplicados aos processos de acordo com a presente invenção. Em um aspecto da presente invenção, uma trituração a molhado do pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, do inibidor e outros aditivos opcionais, é primeiramente executada, em um solvente livre de água em um moinho esférico. Uma primeira fração de

polímero pode estar presente durante a trituração. A fração de polímero é, então, levemente aumentada e a suspensão seca, por exemplo, em um secador de tambor ou secador por aspersão. Se o polímero não for solúvel em solventes comuns, tais como acetona, acetato de etila, acetato de butila, etc., os sólidos a serem triturados podem, por exemplo, ser triturados em acetona e estabilizados com 1 a 5% de acetato de celulose para obter uma mistura dopada que compreende o aditivo básico. Em outro aspecto, o pelo menos um aditivo básico é moído a seco, opcionalmente, com uma fração de polímero, opcionalmente, em uma fração que compreende um polímero diferente, e, além disso, opcionalmente na presença de um outro aditivo, como um aditivo antiaglomeração, para obter uma mistura dopada que compreende o aditivo básico. Em ainda um outro aspecto, o aditivo básico é moído na presença de pelo menos um plastificante, para obter uma mistura dopada. A mistura dopada obtida pode, então, ser distribuída de maneira homogênea como a batelada principal junto com os polímeros na zona de mistura de uma extrusora. Alternativamente, a suspensão completamente triturada pode ser incorporada no polímero de matriz em uma máquina de amassamento, então, seca se a mistura dopada compreender solventes e formada novamente como granulado normal em fusão. As composições poliméricas fundidas obtidas pelo contato do pelo menos um polímero, do pelo menos um aditivo básico, opcionalmente, do inibidor e de aditivos adicionais, sob temperaturas elevadas podem ser submetidas à moldagem, extrusão e/ou sopro para formação de filme de acordo com os detalhes do processo conhecidos pelo elemento versado na técnica, e descritos, por exemplo, em « Industrial Plastics: Theory and Applications », E.

Lokensgard, 5ª Ed., 2010, Delmar.

[027] Uma outra modalidade da presente invenção se refere a cabo-acetato que compreende a composição polimérica de acordo com a presente invenção como apresentado acima, em particular, cabo-acetato em que a composição polimérica compreende pelo menos um aditivo básico, pelo menos um inibidor e um pigmento. Uma composição polimérica que compreende MgO, ácido cítrico e TiO₂ é preferencial. Uma outra composição polimérica preferencial compreende MgO e não compreende inibidor. Um outro aspecto da presente invenção é o cabo-acetato que compreende fibras fabricadas por um processo que compreende pelo menos uma etapa b) descrita acima.

[028] Caso a revelação de publicações que são incorporadas no presente documento a título de referência conflitem com a descrição da presente aplicação ao ponto em que possa tornar um termo não claro, a presente descrição deve prevalecer.

[029] Os exemplos a seguir pretendem ilustrar a presente invenção sem, contudo, limitar o escopo da mesma.

Exemplo 1 - Degradabilidade filmes fundidos

[030] Os filmes foram feitos pela dissolução de acetato de celulose DS 2.45 em acetona e pela adição do aditivo básico e, opcionalmente, do inibidor. A mistura resultante foi submetida a um procedimento de fundição de filme com o uso de um aplicador de filme automatizado. Os filmes foram secos, cortados em pedaços (6,5 cm x 6,5 cm), os pedaços foram montados em armações e enterrados no solo de acordo com EN ISO 11721-1. Após 1 e após 2 meses, os espécimes foram retirados do solo, cuidadosamente limpos para

remover depósitos grossos e verificados em relação ao peso e visualmente em relação à área ausente. Cada perda de peso e ausência relatadas estão, respectivamente, em uma média de 6 filmes e relacionadas às partes do filme que estiveram em contato com o solo.

[031] Filme A: de 15 partes de acetato de celulose e 85 partes de acetona (exemplo comparativo)

[032] Filme B: de 15 partes de acetato de celulose, 85 partes de acetona, 0,79 partes de MgO (resultando em 5% em peso de MgO no produto final)

[033] Filme C: de 15 partes de acetato de celulose, 85 partes de acetona, 0,38 partes de MgO (resultando em 2,5% em peso de MgO no produto final)

[034] Filme D: de 15 partes de acetato de celulose, 85 partes de acetona, 0,79 partes de MgO (resultando em 5% em peso de MgO no produto final) e 0,08 partes de ácido cítrico (resultando em 0,5% em peso de ácido cítrico no produto final)

Filme	MgO (% em peso)	Ácido cítrico (% em peso)	Perda de peso média (%)		Área ausente média (%)	
			1 mês	2 meses	1 mês	2 meses
A	0	0	0	0	0	0
B	5	0	13	29	29	49
C	2,5	0	3	16	12	28
D	5	0,5	16	26	32	45

Tabela 1: Degradabilidade como determinado por EN ISO 11721-1.

[035] Exemplo 2 - Degradabilidade de fibras fiadas As soluções de fiação foram fabricadas pela mistura de acetato de celulose (DS 2.45) e acetona, e fiadas para filamentos de 1,9 denier com uma seção transversal em Y com o

uso do método de fiação a seco. Os filamentos foram moídos e submetidos a um teste de biodegradação aeróbica aquática de acordo com ISO 14851. A biodegradação foi determinada pela medição do consumo de O₂.

[036] Filamento A (comparativo): Solução de fiação de 26,9 partes de acetato de celulose e 0,1 partes de TiO₂ em 73 partes de acetona.

[037] Filamento B: Solução de fiação de 25,6 partes de acetato de celulose, 1,35 partes de MgO (resultando em 5% em peso no produto final), 0,07 partes de ácido cítrico (resultando em 0,25% em peso no produto final) e 0,1 partes de TiO₂ em 73 partes de acetona.

Filamento	MgO (% em peso)	Ácido cítrico (% em peso)	Biodegradação (%) após 28 dias	Biodegradação (%) após 56 dias
A	0	0	8	12
B	5	0,25	60	87

Tabela 2: Degradabilidade como determinado por ISO 14851

REIVINDICAÇÕES

1. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, caracterizada por compreender pelo menos um polímero e pelo menos um aditivo básico, em que o pelo menos um aditivo básico tem um pH igual a ou menor que 13 e igual a ou maior que 7 quando medido em uma solução a 1 % em peso em água a 20 °C, e em que o pelo menos um aditivo básico ser selecionado a partir do grupo que consiste em óxidos de metal alcalinoterroso, hidróxidos de metal alcalinoterroso, MgCO₃, ZnO e Al₂O₃ básico e em que o pelo menos um polímero é selecionado a partir do grupo que consiste em ésteres de polissacarídeo.

2. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por pelo menos um polímero ser selecionado a partir do éster de celulose ou éster de amido.

3. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada por pelo menos um polímero ser um éster de celulose, e em que o pelo menos um éster de celulose é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato de celulose, propionato de celulose, butirato de celulose, propionato de acetato de celulose e butirato de acetato de celulose.

4. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada por pelo menos um aditivo básico tem uma solubilidade de 10⁻⁶ a 70 g/100 ml de água a 20 °C.

5. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada por pelo menos um aditivo básico ser selecionado a partir do grupo que consiste em MgO, Mg(OH)₂, MgCO₃, CaO, Ca(OH)₂, e ZnO.

6. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com qualquer

uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada por pelo menos um aditivo básico ser Al_2O_3 básico.

7. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada por pelo menos um aditivo básico estar presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas, em que o tamanho de partícula D90 é igual a ou menor que 10 μm .

8. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada por pelo menos um aditivo básico estar presente na composição polimérica na forma de partículas finamente distribuídas em uma quantidade de 0,01 a 40 % em peso.

9. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pela composição polimérica compreender adicionalmente pelo menos um inibidor de reações de autocondensação que ocorrem em solventes com pelo menos uma função de carbonila e uma ligação C-H na posição α com a dita função de carbonila.

10. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada por pelo menos um inibidor ser selecionado a partir do grupo que consiste em ácidos carboxílicos e álcoois.

11. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada por pelo menos um inibidor ser selecionado a partir do grupo que consiste em ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico e glicerol.

12. COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 11, caracterizada por pelo menos um inibidor estar presente na composição polimérica em uma

quantidade de 0,001 a 10 % em peso.

13. PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12, ou processo para a fabricação de artigos que compreendem a composição polimérica, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado por compreender pelo menos uma etapa em que a pelo menos uma etapa é selecionada a partir do grupo de etapas que compreende a) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente, e separar subsequentemente o pelo menos um solvente para obter a composição polimérica, conforme definido na presente invenção, b) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente, e fiar subsequentemente a mistura resultante para obter fibras que compreendem a composição polimérica, c) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico e, opcionalmente, o pelo menos um inibidor com o pelo menos um polímero em uma fase líquida que compreende pelo menos um solvente, e em que a mistura resultante subsequentemente é processada em um processo de produção de filme, de preferência, o método de fundição de filme, para obter filmes que compreendem a composição polimérica, d) colocar em contato o pelo menos um aditivo básico com o pelo menos um polímero, em que pelo menos parte do pelo menos um polímero está em estado fundido e, opcionalmente, resfriar a mistura para obter a composição polimérica, conforme definido na presente invenção, e e)

colocar em contato o pelo menos um aditivo básico com o pelo menos um polímero, em que pelo menos parte do pelo menos um polímero está em estado fundido e extrusar subsequentemente e/ou soprar para formação de filme a mistura para obter uma parte moldada, uma fibra, um filme, um filme com extração profunda, um artigo moldado por injeção, uma parte moldada de parede espessa, um granulado, uma microesfera, uma esfera, um recipiente ou um vaso de planta que compreende a composição polimérica.

14. CABO-ACETATO, caracterizado por compreender a composição polimérica, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12, ou cabo-acetato que compreende as fibras fabricadas por um processo que compreende pelo menos uma etapa b), conforme definido na reivindicação 13.