



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

(11) PI 0916108-2 B1



(22) Data do Depósito: 24/11/2009

(45) Data de Concessão: 20/08/2019

(54) Título: COMPOSIÇÃO TERMOPLÁSTICA À BASE DE (CO)POLIAMIDAS, PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO E ARTIGO

(51) Int.Cl.: C08L 77/06; C08J 5/08; C08L 77/02; C08K 7/14.

(30) Prioridade Unionista: 24/11/2008 FR 08/06578.

(73) Titular(es): RHODIA OPERATIONS.

(72) Inventor(es): MARCO AMICI; CESARE GUAITA.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009065726 de 24/11/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/058024 de 27/05/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/05/2011

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO TERMOPLÁSTICA À BASE DE (CO)POLIAMIDAS, PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO E ARTIGO A presente invenção trata de uma composição de polímero termoplástico à base de poliamida que apresenta um excelente equilíbrio de propriedades, em particular de propriedades mecânicas, e uma fluidez elevada no estado fundido. A presente invenção trata, em particular, de uma composição que compreende pelo menos uma poliamida de fluidez elevada e eventualmente cargas, tais como fibras de vidro; bem como de um processo para a fabricação de tal composição.

**“COMPOSIÇÃO TERMOPLÁSTICA À BASE DE (CO)POLIAMIDAS,
PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO E ARTIGO”**

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção trata de uma composição de polímero termoplástico à base de poliamida que apresenta um excelente equilíbrio entre suas propriedades, em particular as suas propriedades mecânicas e uma fluidez elevada em estado fundido. A presente invenção trata em particular de uma composição que compreende pelo menos uma poliamida linear de fluidez elevada e eventualmente cargas, tais como fibras de vidro, e também de um processo para a produção de tal composição.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Entre as propriedades que muitas vezes se deseja controlar, no caso de um material termoplástico destinado a ser modelado por técnicas, tais como injeção, injeção de gás, extrusão-insuflação, devem ser citadas a rigidez, a resistência aos impactos, a estabilidade dimensional, em particular, a uma temperatura relativamente alta, a baixa retração após a modelagem, uma aptidão para o revestimento por vários processos, o aspecto de superfície e a densidade. Essas propriedades podem ser controladas, dentro de certos limites, pela escolha de um polímero ou pela adição ao polímero de compostos de diversas naturezas. Nesse último caso, fala-se de composições poliméricas. A escolha de um material para uma determinada aplicação é geralmente guiada pelo nível necessário de desempenho exigido com relação a certas propriedades e pelo seu custo. A poliamida, por exemplo, um material que é amplamente utilizado, em particular no campo da indústria automobilística. Existe uma busca constante de novos materiais que possam atender a um caderno de especificações técnicas em termos de desempenho e/ou custo.

[003] O objeto da presente invenção é, em particular, a obtenção de composições de poliamida que apresentem um excelente equilíbrio entre a

fluidez no estado fundido, de modo que elas possam ser facilmente usadas durante o processamento, e as propriedades mecânicas, permitindo assim a realização de artigos que sejam, em particular, resistentes aos impactos.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

[004] A Depositante revela composições de poliamida que apresentam maior fluidez no estado fundido e propriedades mecânicas equivalentes ou superiores, em comparação com composições de poliamida convencionais, e que permitem a realização de artigos com um excelente aspecto de superfície. Pode-se constatar também que essas composições são de fácil utilização nos processos de modelagem de interesse, em particular a moldagem por injeção com tempos de ciclo acelerado.

[005] A presente invenção tem, assim, por objeto uma composição obtida pela mistura de pelo menos:

(a) uma (co)poliamida (a) de tipo 66 com um Mn compreendido entre 8000 e 18000 g/mol;

(b) de 5 a 20% em peso de (co)poliamida (b) de tipo 6, em relação ao peso total da mistura de (co)poliamida (a) e (co)poliamida (b), a referida (co)poliamida (b) possui um Mn compreendido entre 18000 e 40000 g/mol, e

(c) de 0 a 90%, em peso, em relação ao peso total da composição, de cargas de reforço;

a relação das viscosidades em solução, medida de acordo com a norma ISO 307 em ácido fórmico, da (co)poliamida (a) em relação à (co)poliamida (b) está compreendida entre 0,3 e 0,8;

a referida composição apresenta uma viscosidade aparente no estado fundido, em Pa.s, de acordo com as seguintes relações:

$$\eta_{100} \leq 8(X) + 100$$

$$\eta_{1000} \leq 3(X) + 90$$

em que η é a viscosidade aparente em fase fundida da composição de poliamida medida a uma temperatura de 275°C; a uma taxa de cisalhamento de 100 s⁻¹, η_{100} , a uma taxa de cisalhamento de 1000 s⁻¹, η_{1000} ; e X corresponde à proporção em peso de cargas de reforço, em relação ao peso total da composição.

[006] A composição compreende preferencialmente uma poliamida matriz constituída unicamente das (co)poliamidas (a) e (b).

DEFINIÇÕES

[007] A massa molecular média em número M_n é definida de acordo com a seguinte fórmula:

$$M_n = \frac{\sum_i n_i M_i}{\sum_i n_i}$$

onde n_i é o número de moléculas com peso molecular correspondente M_i .

[008] O valor absoluto de M_n pode ser medido por cromatografia de exclusão por tamanho (SEC), em conjunto com difração da luz, ou calculado com base na análise dos grupos terminais utilizando o procedimento descrito no Nylon Plastics Handbook, escrito por Melvin I. Kohan, Hanser Publisher, 1995, páginas 42 e seguintes, e na página 78 e seguintes.

[009] A viscosidade em solução pode ser medida de acordo com a norma ISO 307, em uma solução de ácido fórmico, com uma concentração de 5 gramas por litro, a uma temperatura de 25°C, utilizando um viscosímetro SCHOTT AVS 360.

[010] A viscosidade aparente em fase fundida da composição de poliamida de acordo com a presente invenção pode ser medida de acordo com a norma ISO 11443, em particular por meio de um reômetro capilar Göttfert Rheograph 2002. É, por exemplo, possível usar um capilar de 30 mm de

comprimento e 1 mm de diâmetro, com um pistão com um diâmetro de 12 mm; e, por exemplo, proceder à medição com amostras que possuem um teor de umidade residual igual ao teor de água em equilíbrio de cada poliamida.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[011] A (co)poliamida (a) é uma poliamida termoplástica de tipo 66, ou seja, uma poliamida obtida pelo menos a partir de ácido adípico e de hexametilenodiamina ou seu sal tal como o adipato de hexametilenodiamina, que pode opcionalmente compreender outros monômeros de poliamida.

[012] O termo "(co)poliamida de tipo 66" designa em particular uma (co)poliamida que compreende pelo menos 80% molar, de preferência pelo menos 90% molar de resíduos de monômeros de ácido adípico e de hexametilenodiamina.

[013] A (co)poliamida (a) de acordo com a presente invenção apresenta um Mn compreendido entre 8000 e 18000 g/mol, preferencialmente entre 10000 e 16000 g/mol e mais preferencialmente entre 12000 e 15000 g/mol.

[014] A polimerização de poliamida da presente invenção é, em particular, realizada de acordo com as condições de operação convencionais de polimerização das poliamidas, de forma contínua ou em lotes.

[015] Esse processo de polimerização pode compreender em síntese:

- um aquecimento sob agitação e sob pressão da mistura dos monômeros e compostos multifuncionais (i) e monofuncionais (ii),
- uma manutenção da mistura sob pressão e temperatura durante um tempo determinado, com a eliminação do vapor de água por um dispositivo apropriado, e descompressão e manutenção por um determinado período de tempo a uma temperatura superior ao ponto de fusão da mistura, em particular sob pressão autógena de vapor de água, em atmosfera de nitrogênio ou sob vácuo, para continuar assim a polimerização pela eliminação da água formada.

[016] No fim da polimerização, o polímero pode ser refrigerado, vantajosamente com água, e extrudado em forma de hastes. Essas hastes são cortadas para produzir granulados.

[017] De acordo com a presente invenção, a poliamida pode ser fabricada por adição durante a polimerização em particular no início da polimerização, dos monômeros da poliamida 66, em presença ainda de compostos bifuncionais e/ou monofuncionais. Esses compostos bifuncionais e/ou monofuncionais apresentam funções o ácido carboxílico ou amina capazes de reagir com os monômeros da poliamida. Os compostos bifuncionais podem apresentar a mesma funcionalidade amina ou o ácido carboxílico. As funções amina podem funções aminas primária e/ou secundárias. A (co)poliamida (a) da presente invenção apresentar ter uma estrutura linear ou ramificada.

[018] Os compostos bifuncionais e/ou monofuncionais utilizados são agentes que modificam o comprimento da cadeia das poliamidas permitem em particular obter poliamidas que possuem um índice de fluidez no estado fundido superior ou igual a 10 g/10 min de acordo com a norma ISO 1133, medido a uma temperatura de 275°C com uma carga de 325 g, preferencialmente entre 10 e 50 g/10 min., mais preferencialmente entre 15 e 50 g/10 min. e, mais preferencialmente ainda entre 20 e 40 g/10 min.

[019] É também possível utilizar, no início, durante ou no fim da polimerização, qualquer tipo de ácidos alifáticos ou aromáticos mono- ou dicarboxílicos, ou quaisquer tipos de aminas mono- ou diaminas alifáticas ou aromáticas, aminas diamina. Podem ser utilizados em particular como composto monofuncional a n-dodecilamina e a 4-amino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, o ácido acético, o ácido láurico, a benzilamina, o ácido benzoico e o ácido propiônico. Podem ser utilizados em particular como um composto bifuncional o ácido adípico, o ácido tereftálico, o ácido isoftálico, o ácido sebácico, o ácido azelaico, o ácido dodecanodioico, o ácido decanodioico, o ácido pimélico, o ácido

subérico, os dímeros de ácidos graxos, a di (β -etilcarboxi) ciclohexanona, a hexametenodiamina, a metil-5-pentametenodiamina, a metaxilileno diamina, a butanodiamina, a isoforonodiamina, o 1,4 diaminociclohexano, a 3,3',5-trimetenodiamina.

[020] É possível utilizar um excesso de ácido adípico ou um excesso de hexametenodiamina para a produção de uma poliamida de tipo 66 com uma fluidez em estado fundido elevada.

[021] Preferencialmente, a proporção de grupos terminais ácidos é diferente da proporção de grupos terminais aminas, em particular, pelo menos duas vezes maior ou menor. As quantidades de grupos terminais amina (GTA) e/ou ácidos (GTC) são determinadas por dosagens potenciométricas após a dissolução da poliamida.

[022] A (co)poliamida (b) é uma poliamida termoplástica do tipo 6, ou seja, uma poliamida obtida pelo menos a partir de caprolactama, que pode eventualmente compreender outros monômeros de poliamida.

[023] O termo "(co)poliamida (b) de tipo 6" designa em particular uma (co)poliamida que compreende pelo menos 80% molar, de preferência pelo menos 90% molar de resíduos de monômero de caprolactama.

[024] A (co)poliamida (b) de acordo com a presente invenção possui um Mn compreendido entre 18000 e 40000 g/mol, preferencialmente entre 25000 e 30000 g/mol.

[025] A (co)poliamida (b) pode ser obtida em particular por adição durante a polimerização, além da caprolactama, dos compostos bifuncionais e/ou monofuncionais mencionados acima. A (co)poliamida (b) da presente invenção pode ter uma estrutura linear ou ramificada.

[026] A relação entre a viscosidade em solução, medida de acordo com a norma ISO 307 em ácido fórmico, da (co)poliamida (a) em relação à (co)poliamida (b) está preferencialmente compreendida entre 0,5 e 0,6.

[027] Como carga de reforço (c), podem ser citadas as escolhidas a partir do grupo que compreende cargas fibrosas tais como as fibras de vidro, as fibras de carbono, as fibras naturais, os nanotubos e/ou cargas não-fibrosas. Como as fibras naturais, podem ser citadas o cânhamo e o linho. Entre as cargas não-fibrosas podem ser citadas em especial todas as cargas particulares lamelares e/ou as nanocargas esfoliáveis ou não esfoliáveis como a alumina, o negro de fumo, as argilas, as montmorilonitas, o fosfato de zircônio, o caulim, o carbonato de cálcio, as terras de diatomáceas, a grafita, a mica, a sílica, o dióxido de titânio, os zeólitos, o talco, a wollastonita, as cargas poliméricas tais como, por exemplo, partículas de dimetacrilato, as esferas de vidro ou pó de vidro.

[028] É perfeitamente possível, de acordo com a presente invenção que a composição compreenda vários tipos de cargas de reforço. Preferencialmente, como carga amplamente utilizada podem ser citadas as fibras de vidro, de tipo cortado (chopped), em particular com um diâmetro compreendido entre 7 e 14 μm . Essas cargas podem ter uma ensimagem de superfície que assegura aderência mecânica entre as fibras e a matriz de poliamida, em particular em condições ambientais críticas, como, por exemplo, em contato com os fluidos dos motores.

[029] A composição pode, em particular, compreender de 20% a 60% em peso carga de reforço, em relação ao peso total da composição.

[030] A composição pode compreender, além das poliamidas mencionadas acima, outro ou outros polímeros, de preferência poliamidas ou copoliamidas.

[031] A presente invenção trata também de um processo para a produção de uma composição de poliamida na qual a (co)poliamida (a) e (co)poliamida (b) são misturadas como indicado acima. Em particular, as (co)poliamida (a) e (co)poliamida (b) podem ser misturadas como indicado

acima, e, eventualmente de 0 a 90% em peso, em relação ao peso total da composição cargas de reforço; e depois a referida mistura é fundida.

[032] A composição de poliamida de acordo com a presente invenção pode ser preparada de uma forma totalmente habitual, de um modo similar à preparação de composições termoplásticas convencionais. O processo é realizado a uma temperatura mais ou menos alta, e a uma força de cisalhamento mais ou menos elevada de acordo com a natureza dos diferentes compostos. Os compostos podem ser introduzidos de forma simultânea ou sucessiva. Um dispositivo de extrusão em que o material é aquecido, submetido a uma força de cisalhamento e transportado, é geralmente utilizado. Esses dispositivos são perfeitamente conhecidos do técnico no assunto.

[033] De acordo com um primeiro modo de realização, todos os compostos são misturados em fase fundida durante uma única operação, por exemplo, durante uma operação de extrusão. Pode-se, por exemplo, proceder à mistura de grânulos de materiais poliméricos, introduzindo-os no dispositivo de extrusão a fim de fundi-los e submetê-los a um cisalhamento maior ou menor elevado.

[034] Pode-se, de acordo com modos de realizações particulares, efetuar pré-misturas, em estado fundido ou não, de certos compostos antes da preparação da composição final.

[035] A composição de acordo com a presente invenção, quando é preparada por meio de um dispositivo de extrusão, é de preferência condicionada na forma de grânulos. Os grânulos destinam-se a serem modelados por processos que envolvem uma fusão para a obtenção de artigos. Os artigos são assim constituídos pela composição. De acordo com um modo de realização, a poliamida modificada é extrudada em forma de hastes, por exemplo, em um dispositivo de extrusão de parafuso duplo, quais hastes são depois cortadas em grânulos. As peças moldadas são em seguida realizadas por fusão dos grânulos

produzidos acima e alimentação da composição no estado fundido em dispositivos de modelagem, em particular dispositivos de moldagem por injeção.

[036] As (co)poliamidas (a) e (b) podem em particular ser misturadas no estado fundido com um cisalhamento mais ou menos elevado, em particular em uma extrusora. A (co)poliamidas (a) e (b) podem também ser misturadas a frio, em particular em um misturador mecânico, de modo a serem depois fundidas ao mesmo tempo.

[037] A matriz de poliamida final resultante da mistura das poliamidas (a) e (b) apresenta preferencialmente um Mn compreendido entre 9000 e 25000 g/mol, mais preferencialmente entre 10000 e 22000 g/mol.

[038] Prefere-se em particular uma composição que apresenta uma viscosidade aparente em estado fundido, em Pa.s, de acordo com as seguintes relações:

$$\eta_{100} \leq 9(X) + 20$$

$$\eta_{1000} \leq 3(X) + 60$$

[039] A composição de acordo com a presente invenção pode também compreender aditivos habitualmente utilizados para a fabricação de composições de poliamida. Assim, podem ser citados os lubrificantes, os agentes ignifugantes, os plastificantes, os agentes nucleantes, os modificadores de impactos, os catalisadores, os estabilizadores de luz e/ou de calor, os antioxidantes, os agentes antiestáticos, os corantes, os matificantes, os aditivos de auxílio à moldagem ou outros aditivos convencionais.

[040] Essas cargas e esses aditivos podem ser adicionados à poliamida modificada por meios usuais apropriados para cada carga ou aditivo, por exemplo, durante a polimerização ou por mistura no estado fundido.

[041] A composição de acordo com a presente invenção pode utilizada para qualquer modelagem de matérias plásticas, tais como, por exemplo, o processo de moldagem por injeção. A presente invenção trata assim

de um processo de moldagem por injeção no qual uma composição de acordo com a presente invenção é introduzida em um dispositivo de moldagem por injeção e procede-se à moldagem.

[042] O uso das composições de acordo com a presente invenção é particularmente interessante para a fabricação de artigos para a indústria automobilística ou elétrica, em particular para a indústria automobilística ou elétrica, em particular para a moldagem de peças finas, de grande tamanho e/ou de geometria complexa tais como, por exemplo, pára-choques de carros ou disjuntores.

[043] Termos específicos são usados na descrição de forma a facilitar a compreensão do princípio da presente invenção. No entanto, deve ficar claro que nenhuma limitação ao alcance da presente invenção é considerada pelo uso desses termos específicos. A expressão "e/ou" inclui os significados e, ou, e também todas as outras combinações possíveis dos elementos ligados a esse prazo.

[044] Mais detalhes ou vantagens da presente invenção aparecerão mais claramente nos exemplos apresentados abaixo, dados a título meramente indicativo.

PARTE EXPERIMENTAL

[045] São utilizados os seguintes compostos:

- PA1: 66 de poliamida com um MFI de 4,5 g/10 minutos (de acordo com a Norma ISO1133, medido a 275 °C, sob uma carga de 325 g) e um IV de 140 ml/g (de acordo com a norma ISO 307). Teor dos seguintes grupos terminais: GTA = 40 meq/kg, GTC = 70 meq/kg. Mn = 18200 g/mol (calculado com base nos valores do grupo terminal).

- PA2: 66 de poliamida com um MFI de 20 g/10 minutos e IV de 105 ml/g. Teor dos seguintes grupos terminais: GTA = 37 meq/kg, GTC = 95 meq/kg. Obtidos por adição no início da polimerização, de 0,4% molar de ácido

acético. Mn = 12500 g/mol (calculado com base nos valores dos grupos terminais).

- PA3: poliamida 6 com um MFI de 7 g/10 minutos e IV de 150 ml/g. Teor dos seguintes grupos terminais: GTA = 39 meq/kg, GTC = 51 meq/kg. Mn = 22 200 g/mol (calculado com base nos valores dos grupos terminais).

- PA4: poliamida 6 com um MFI de 2 g/10 minutos e IV de 200 ml/g. Teor dos seguintes grupos terminais: GTA = 41 meq/kg, GTC = 40 meq/kg. Mn = 25 000 g/mol (calculado com base nos valores dos grupos terminais).

- Fibras de vidro: Vetrotex 995.

- Aditivos: cera EBS e nigrosina vendidos com a denominação 54/1033 pela Ferroplast, bem como estabilizadores CuI e KI.

[046] As composições são preparadas por mistura em fase fundida, com uma extrusora WERNER E PFLEIDERER ZSK, das poliamidas, de 30% em peso de fibras de vidro e 1,5%, em peso de aditivos. As condições de extrusão são as seguintes: Temperatura: entre 240 e 280°C, velocidade de rotação: entre 200 e 300 rpm, vazão: entre 25 e 60 kg/hora.

[047] A análise de reômetro capilar foi realizada de acordo com a norma ISO 11443 em grânulos secos por meio de um reômetro GÖTTFERT RHEOGRAPH 2002, em particular com um transdutor de 1000 bars, um capilar tipo Roundhole de 30 mm × 1 mm de diâmetro, com um pistão de 12 mm de diâmetro e uma velocidade (mm / seg): 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0.

[048] O teor de cinzas é medido de acordo com a norma ISO 3451/1A, 30 min a 750°C.

[049] A resistência à tração é medida de acordo com a norma ISO 527. A resistência ao impacto Charpy sem entalhe é medida de acordo com a norma ISO 179/1eU.

[050] O teste helicoidal torna possível quantificar a fluidez das composições fundindo os grânulos e injetando-os em um molde em forma de espiral com uma seção retangular, uma espessura de 2 mm e uma largura de 4 cm, em uma prensa Biraghi BM-85T a uma temperatura de bainha de 275°C, temperatura do molde de 80°C e com uma pressão injeção máxima de 130 bars hidráulicos, o que corresponde a um tempo de injeção de aproximadamente 0,4 segundos. O resultado é expresso em comprimento de molde preenchido corretamente pela composição.

[051] Os resultados estão mencionados na tabela 1:

TABELA 1

COMPOSIÇÕES	C1	C2	C3	C4
PA1	68,5	-	-	-
PA2	-	68,5	61,5	61,5
PA3	-	-	7	-
PA4	-	-	-	7
Aditivos	1,5	1,5	1,5	1,5
Fibras de vidro	30	30	30	30
Total	100	100	100	100
Teor de cinzas (%)	29,9	30,0	30,2	30,0
Relação viscosidade PA66/PA6	//	//	0,70	0,52

IV ISO 307 (ml/g)	145	116	117	117
-------------------	-----	-----	-----	-----

Charpy com entalhe (KJ/m ²)	10,9	11,2	11,2	11,2
Charpy sem entalhe (KJ/m ²)	79,5	61,5	69,4	74,2
COMPOSIÇÕES	C1	C2	C3	C4
Resistência à tração (N/mm ²)	192	186	190	190

Alongamento à tração (%)	3,4	2,7	3,1	3,1
Módulo de tração (N/mm ²)	9820	9450	9920	10200
$\eta(100 \text{ s}^{-1})$	510	293	283	262
$\eta(1000 \text{ s}^{-1})$	242	132	140	145
Teste espiral (cm)	27	39	39	39
Aspecto de superfície	médio	bom	bom	bom

[052] Os testes C1 e C2 são utilizados a título de comparação.

[053] Pode-se observar de modo totalmente inesperado que os testes 1 e 2 de acordo com a presente invenção apresentam um melhor equilíbrio entre as propriedades reológicas e propriedades mecânicas em comparação com as composições padrão C1 e ao ensaio comparativo C2.

REIVINDICAÇÕES

1. COMPOSIÇÃO TERMOPLÁSTICA À BASE DE (CO)POLIAMIDAS, caracterizada por ser obtida pela mistura de pelo menos:

(a) uma (co)poliamida (a) de tipo 66 com um Mn compreendido entre 8000 e 18000 g/mol;

(b) de 5 a 20% em peso de (co)poliamida (b) de tipo 6, em relação ao peso total da mistura de (co)poliamida (a) e (co)poliamida (b), a referida (co)poliamida (b) possui um Mn compreendido entre 18.000 e 40.000 g/mol; e

(c) de 0 a 90%, em peso, em relação ao peso total da composição, de cargas de reforço;

a relação das viscosidades em solução, medidas de acordo com a norma ISO 307 em ácido fórmico, com uma concentração de 5g/l a uma temperatura de 25 °C, da (co)poliamida (a) em relação à (co)poliamida (b) está compreendida entre 0,3 e 0,8;

a referida composição apresenta uma viscosidade aparente no estado fundido, em Pa.s, de acordo com as seguintes relações:

$$\eta_{100} \leq 8(X) + 100$$

$$\eta_{1000} \leq 3(X) + 90$$

em que η é a viscosidade aparente em fase fundida da composição de poliamida medida a uma temperatura de 275°C; a uma taxa de cisalhamento de 100 s⁻¹, η_{100} , a uma taxa de cisalhamento de 1000 s⁻¹, η_{1000} ; e X corresponde à proporção em peso de cargas de reforço, em relação ao peso total da composição;

a viscosidade aparente em fase fundida é medida de acordo com a norma ISO11443 e o Mn é calculado com base nos valores dos grupos terminais.

2. COMPOSIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela (co)poliamida (a) apresentar um Mn compreendido entre 10.000 e 16.000 g/mol.

3. COMPOSIÇÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizada pela (co)poliamida (b) apresentar um Mn compreendido entre 25.000 e 30.000 g/mol.

4. COMPOSIÇÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pela relação das viscosidades em solução, medidas de acordo com a norma ISO 307 em ácido fórmico, da (co)poliamida (a) em relação à (co)poliamida (b) estar compreendida entre 0,5 e 0,6.

5. COMPOSIÇÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelas cargas de reforço (c) serem escolhidas dentre o grupo constituído por: cargas fibrosas, tais como as fibras de vidro, as fibras de carbono, as fibras naturais, os nanotubos e/ou as cargas não-fibrosas, tais como as cargas particulares, lamelares e/ou as nanocargas esfoliáveis ou não esfoliáveis, como a alumina, o negro de fumo, as argilas, as montmorilonitas, o fosfato de zircônio, o caulim, o carbonato de cálcio, as terras de diatomáceas, o grafite, a mica, a sílica, o dióxido de titânio, os zeólitos, o talco, a wollastonita, as cargas poliméricas, tais como as partículas de dimetacrilatos, as esferas de vidro ou o pó de vidro.

6. COMPOSIÇÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada por compreender de 20% a 60% em peso de carga de reforço, em relação ao peso total da composição.

7. COMPOSIÇÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada por compreender adicionalmente um ou mais aditivos escolhidos a partir do grupo constituído por: lubrificantes, ignifugantes, plastificantes, agentes de nucleação, agentes modificadores de impactos, catalisadores, estabilizadores de luz e/ou de calor, antioxidantes, antiestáticos, corantes, matificantes e aditivos de auxílio à moldagem.

8. COMPOSIÇÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo resultado final da matriz de poliamida da

mistura das poliamidas (a) e (b) possuir um Mn compreendido entre 9.000 e 25.000 g/mol.

9. PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO, conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por consistir na mistura de pelo menos a (co)poliamida (a) e a (co)poliamida (b).

10. ARTIGO, caracterizado por ser obtido pela modelagem da composição, conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 8.