



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

(11) PI 0511564-7 B1

(22) Data do Depósito: 23/05/2005

(45) Data de Concessão: 07/06/2016



(54) Título: NOVAS COMPOSIÇÕES POLIMÉRICAS DE PROPILENO

(51) Int.Cl.: C08L 23/10; C08L 23/16

(30) Prioridade Unionista: 27/05/2004 EP 04102338.3

(73) Titular(es): BOREALIS TECHNOLOGY OY

(72) Inventor(es): CHRISTELLE GREIN, KLAUS BERNREITNER, FRIEDRICH BERGER

**COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA DE PROPILENO, USO DESTA E PROCESSO
PARA PRODUÇÃO DA MESMA.**

Campo da Invenção

[001] A presente invenção se refere a uma composição polimérica de propileno que é adequada para moldagem por injeção de grandes artigos. De modo particular, a composição de polipropileno pode ser moldada por injeção em artigos formatados, por exemplo, para aplicações automobilísticas, especialmente em pára-choques, que possuem elevadas propriedades superficiais, particularmente uma reduzida ocorrência de marcas de fluxo. As composições poliméricas de propileno da invenção são especialmente adequadas para as aplicações em automóveis, devido ao fato delas possuírem uma excelente relação entre resistência de impacto/rigidez, alta capacidade de fluxo e não serem suscetíveis à ocorrência de marcas de fluxo.

Descrição da Técnica Anterior

[002] Resinas de polipropileno são normalmente cristalinas e possuem baixa resistência ao impacto, especialmente em baixas temperaturas. Para melhorar a resistência ao impacto, polipropileno pode ser combinado com copolímeros de polietileno ou etileno e com material semelhante a borracha, tais como copolímeros baseados em α -olefinas de etileno, poliisobutileno ou polibutadieno.

[003] Normalmente, as resinas são então moldadas por injeção nos artigos desejados. Se os artigos forem relativamente grandes, tais como, por exemplo, pára-choques, painéis de instrumentos ou consoles centrais de automóveis, surge o problema da irregularidade ótica, devido aos longos trajetos de fluxo necessários da resina.

[004] Tais defeitos superficiais, que também são conhecidos como marcas de fluxo, listas de tigre ou linhas de fluxo, deterioram a estética superficial, visto que eles se manifestam, durante a moldagem por injeção, como uma série de tiras brilhantes alternadas em alto e baixo relevo, perpendiculares à direção do fluxo fundido.

[005] Muitas tentativas para evitar esses defeitos superficiais, enquanto que mantendo um bom equilíbrio entre as outras propriedades físicas, foram feitas, p. ex. através da DE 19754061. Porém, foi verificado que a ocorrência das marcas de fluxo não podia ser inteiramente impedida, ou as propriedades físicas das composições poliméricas eram insatisfatórias.

[006] Assim, o objetivo da invenção é propiciar uma composição polimérica de propileno, que possa ser moldada por injeção em grandes artigos, cujos artigos não apresentem marcas de fluxo e cuja composição apresente simultaneamente um bom equilíbrio entre resistência a impacto/rigidez.

[007] As novas composições devem ser usadas para moldagem por injeção, assim que a MFR das composições é preferida ser $\geq 5\text{g}/10\text{ min}$. Uma resistência ao impacto com entalhe de Charpy, de acordo com a ISO 179/1eA a $+ 23^\circ\text{C}$ $\geq 10,0\text{ kJ/m}^2$, de preferência $\geq 12\text{ kJ/m}^2$, e mais preferivelmente $\geq 13,0\text{ kJ/m}^2$, é considerada como uma boa resistência ao impacto. O valor mínimo para a resistência ao impacto por entalhe de Charpy, de acordo com a ISO 179/1eA a -20°C é $\geq 4,0\text{ kJ/m}^2$. A rigidez é considerada como sendo alta com módulos de tensão, de acordo com a ISO 527-3 $\geq 1200\text{ MPa}$. Valores ainda maiores são obviamente

preferíveis. A qualidade superficial das peças moldadas por injeção, que é determinada de acordo com o procedimento descrito na seção experimental, precisa ser "excelente", isto é, somente composições poliméricas, que possam ser moldadas por injeção sem apresentar quais quer marcas de fluxo, resolvem o problema subordinado à presente invenção.

[008] O objeto acima foi alcançado com uma composição polimérica de propileno, compreendendo:

A) 45 - 79 partes em peso de um polímero de propileno compreendendo um homopolímero de propileno e/ou um copolímero de propileno com até 10% em moles de etileno e/ou uma ou mais α -olefinas de C4-C8, o polímero de propileno tendo uma MFR ≥ 80 g/10 min,

B) 10 - 27 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV $\leq 2,4$ dl/g e uma concentração de etileno de pelo menos 75% em moles,

C) 5 - 22 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV de 4,0 - 6,5 dl/g e uma concentração de etileno de até 70% em moles,

D) 1 - 15 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-1-octeno tendo uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles e tendo um índice de fusão MI (190 °C, 2,16 kg) de 3 - 100 g/10min, e

E) 5 - 15 partes em peso de material inorgânico de enchimento.

[009] O polímero de propileno A usado para a composição polimérica de propileno, de acordo com a invenção, é um homopolímero de propileno ou um copolímero

de propileno ou suas misturas. Nos casos do polímero de propileno compreender um copolímero de propileno, o copolímero contém até 10% em moles de etileno e/ou uma ou mais α -olefinas de C4-C8, de preferência até 5% em moles de comonômero. Dentre os possíveis comonômeros, etileno e 1-buteno são preferidos.

[010] Para obter as peças moldadas por injeção livres de marcas de fluxo, é essencial que a MFR do polímero de propileno A seja $\geq 80\text{g}/10\text{min}$.

[011] É também essencial para a presente invenção, que um copolímero elastomérico de etileno-propileno B, tendo alta concentração de etileno $\geq 75\%$ em moles e baixa viscosidade intrínseca $\leq 2,4 \text{ dl/g}$, e um copolímero elastomérico de etileno-propileno C adicional, tendo baixa concentração de etileno $\leq 70\%$ em moles e alta viscosidade intrínseca de 4,0 a 6,5 dl/g, estejam presentes.

[012] Um outro componente essencial da presente invenção é um copolímero elastomérico de etileno-1-octeno tendo uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles. Para obter peças moldadas por injeção livres de marcas de fluxo, é importante que o copolímero de etileno-1-octeno tenha um índice de fusão MI (190° C , 2,16 kg) de 3-100 g/10 min. Menores índices de fusão não resultam em peças isentas de marcas de fluxo; com maiores índices, as propriedades mecânicas das composições, de modo particular, a rigidez e a temperatura de deflexão à quente, não são suficientes.

[013] Finalmente, a composição polimérica de propileno da presente invenção compreende um material de enchimento, de modo particular um material inorgânico de

enchimento. Materiais inorgânicos de enchimento adequados são talco, cal, argila, mica, fibras de argila ou de vidro e fibras de carbono com um comprimento de até 6 mm. De preferência, talco é usado.

[014] De acordo com uma modalidade preferida, a composição polimérica de propileno compreende:

A) 50 - 65 partes em peso de um polímero de propileno compreendendo um homopolímero de propileno e/ou um copolímero de propileno com até 10% em moles de etileno e/ou uma ou mais α -olefinas de C_4 - C_8 , o polímero de propileno tendo uma MFR ≥ 80 g/10 min,

B) 10 - 23 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV $\leq 2,2$ dl/g e uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles,

C) 5 - 15 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV de 4,0 - 6,5 dl/g e uma concentração de etileno de até 70% em moles,

D) 3 - 10 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-1-octeno tendo uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles e tendo um índice de fusão MI (190 °C, 2,16 kg) de 3 - 50 g/10min, e

E) 5 - 15 partes em peso de material inorgânico de enchimento.

[015] A combinação acima de polímero de propileno, copolímeros elastoméricos e material de enchimento é preferida para níveis especialmente altos de resistência a impacto/ níveis de rigidez, combinados com peças moldadas por injeção inteiramente livres de marcas de fluxo.

[016] Para as composições poliméricas de propileno da presente invenção, é preferido que elas contenham de 0,01 a 2 partes em peso de agentes nucleantes, de preferência, de agentes α -nucleantes.

[017] A adição de agentes α -nucleantes a polímeros de propileno eleva a sua rigidez. Agentes α -nucleantes são, portanto, adicionados para um alto nível de rigidez absoluta.

[018] Agentes α -nucleantes adequados incluem talco tendo um tamanho de partículas de 0,01 - 1,0 μm , benzoato de sódio, fosfato 2,2'-metileno-bis(4,6-di-*t*-butilfenil) de sódio, fosfato bis(4-*t*-butilfenil) de sódio, 1,3,2,4-di(3',4'-dimetilbenzilideno) sorbitol e "ADK STAB NA21E" fornecido pela Asahi Denka Kogyo (Japão).

[019] Se talco for usado como agente nucleante, ele está normalmente presente em uma concentração de 0,01 - 1,0% em peso, que é uma concentração eficaz para agente α -nucleante, mas que não é uma concentração suficiente, quando talco já tiver que atuar como material de enchimento.

[020] De acordo com uma modalidade preferida, o copolímero elastomérico de etileno-propileno B possui uma concentração de etileno de 80-97% em moles.

[021] De acordo com outra modalidade ainda, o copolímero elastomérico de etileno-propileno C possui uma concentração de etileno de 43 - 70% em moles.

[022] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o polímero de propileno A é um homopolímero de propileno tendo uma isotaticidade $IR_t \geq 0,980$, de preferência, de 0,980 - 0,995.

[023] A IR_t de um polímero de propileno é determinada por espectroscopia infravermelha e calculada, conforme descrito na EP 0 277 514 A2, página 3 (especificamente na coluna 3, linha 37 à coluna 4, linha 30) e na página 5 (coluna 7, linha 53 à coluna 8, linha 11).

[024] Polímeros de propileno tendo alta isotaticidade são vantajosos por causa de sua alta rigidez.

[025] As composições poliméricas de propileno da presente invenção são, de preferência, produzidas por misturação de:

A) 45 - 79 partes em peso de um polímero de propileno compreendendo um homopolímero de propileno e/ou um copolímero de propileno com até 10% em moles de etileno e/ou uma ou mais α -olefinas de C_4 - C_8 , o polímero de propileno tendo uma MFR ≥ 80 g/10 min,

B) 10 - 27 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV $\leq 2,4$ dl/g e uma concentração de etileno de pelo menos 75% em moles,

C) 5 - 22 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV de 4,0 - 6,5 dl/g e uma concentração de etileno de até 70% em moles,

D) 1 - 15 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-1-octeno tendo uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles e tendo um índice de fusão MI (190 °C, 2,16 kg) de 3 - 100 g/10min, e

E) 5 - 15 partes em peso de material inorgânico de enchimento.

[026] As composições poliméricas de propileno da presente invenção são, de preferência, produzidas por combinação do polímero de propileno A na forma de pós ou grânulos, com os copolímeros elastoméricos B, C e D e um ou mais materiais inorgânicos de enchimento em um dispositivo de misturação em fusão.

[027] Dispositivo de misturação em fusão adequados para este processo são amassadeiras contínuas e descontínuas, extrusores dupla rosca e extrusores mono rosca com seções especiais de misturação e co-amassadeiras. O tempo de permanência precisa ser escolhido , a fim de que um grau de homogeneização suficientemente alta seja alcançado.

Produção do Polímero de Propileno A

[028] O polímero de propileno pode ser produzido por processo em um ou múltiplos estágios de polimerização de propileno ou propileno e α -olefina e/ou etileno, tal como polimerização a granel, polimerização em fase gasosa, polimerização em pasta, polimerização em solução ou suas combinações usando catalisadores convencionais. Um homo ou copolímero pode ser preparado em reatores de circuito ou em uma combinação do reator de fase gasosa e de circuito. Esses processos são bastantes conhecidos pelas pessoas versadas na técnica.

[029] Um catalisador adequado para a polimerização do polímero de propileno é qualquer catalisador estéreo-específico para polimerização de propileno que seja capaz de polimerizar e co-polimerizar propileno e comonômeros em uma temperatura de 40 a 110° C e a uma pressão de 1.000 a 10.000 kPa. Catalisadores Ziegler Natta, bem como

catalisadores de metalloceno, são catalisadores adequados.

[030] Uma pessoa versada na técnica está ciente das diferentes possibilidades para produzir homo e copolímeros de propileno e irá simplesmente descobrir um procedimento adequado para produzir polímeros adequados que são usados na presente invenção.

Produção dos Copolímeros Elastoméricos B e C

[031] Um copolímero elastomérico de etileno-propileno pode ser produzido por processos de polimerização conhecidos, tais como polimerização em solução, suspensão e na fase gasosa usando catalisadores convencionais. Catalisadores Ziegler Natta, assim como catalisadores de metalloceno, são catalisadores adequados.

[032] Um processo amplamente usado é a polimerização em solução. Etileno, propileno e sistemas catalíticos são polimerizados em um excesso de solvente de hidrocarbonetos. Estabilizantes e óleos, se usados, são adicionados diretamente após a polimerização. O solvente e os monômeros não-reagidos são então neutralizados com água quente ou vapor, ou por desvolatilização mecânica. O polímero, que está em forma de migalhas, é seco com desidratação em telas, prensas mecânicas ou fornos de secagem. As migalhas são moldadas em fardos embrulhados ou extrudadas em pelotas.

[033] O processo de polimerização em suspensão é uma modificação da polimerização a granel. Os monômeros e o sistema catalítico são injetados no reator cheio com propileno. A polimerização ocorre imediatamente, formando migalhas de polímero que não são solúveis no propileno. A neutralização do propileno e do comonômero completa o

processo de polimerização.

[034] A tecnologia de polimerização em fase gasosa consiste de um ou mais leitos verticais fluidizados. Monômeros e nitrogênio na forma gasosa juntamente com o catalisador são alimentados ao reator e produto sólido é removido periodicamente. O calor de reação é removido através do uso do gás circulante que também serve para fluidizar o leito polimérico. Solventes não são usados, eliminando assim a necessidade da retificação, lavagem e secagem do solvente.

[035] A produção de copolímeros elastoméricos de etileno-propileno é também descrita em detalhes, p. ex., na US 3.300.459, US 5.919.877, EP 0 060 090 A1 e em uma publicação corporativa da EniChem "Elastômeros de Etileno-Propileno, DUTRAL", págs. 1-4 (1991).

[036] De modo alternativo, copolímeros elastoméricos de etileno-propileno, que são comercialmente fornecidos e que preenchem os requisitos indicados, podem ser usados.

[037] De modo alternativo, polímeros A, B e C podem ser produzidos em uma série de reatores, p. ex. iniciando com a produção do polímero A em um reator de circuito, transferência do produto para um primeiro reator de fase gasosa, onde o copolímero B é polimerizado e finalmente transferência do produto dos primeiros dois reatores para um segundo reator de fase gasosa, onde o copolímero C é polimerizado.

Produção dos Copolímeros Elastoméricos D

[038] A produção dos copolímeros elastoméricos de etileno-1-octeno é descrita em detalhes em: Chum SP, Kao CI

e Knight GW: Estrutura, propriedades e preparação de poliolefinas produzidas por tecnologia em um só local. Em: Poliolefinas baseadas em Metaloceno – Volume 1, Scheirs J e Kaminsky W Eds, John Wiley and Sons Ltd, Chichester (West Sussex, Inglaterra), 2000 págs. 262-264.

[039] De modo alternativo, copolímeros elastoméricos de etileno-1-octeno, que sejam comercialmente fornecidos e que preencham os requisitos indicados, podem ser usados.

[040] As composições poliméricas de propileno da presente invenção são, de preferência, usadas para moldagem por injeção de grandes peças, especialmente para a produção de partes internas e externas de automóveis, de modo particular, de pára-choques, painéis de instrumentos e consoles centrais.

Métodos de Medição

MFR

[041] As vazões de fusão foram medidas com uma carga de 2,16 kg a 230° C para polipropileno e a 190° C para polietileno. A vazão de fusão é aquela quantidade de polímero em gramas, que o aparelho de teste padronizado pela ISO 1133 extruda dentro de 10 minutos a uma temperatura de 230° C ou de 190° C respectivamente, em presença de uma carga de 2,16 kg.

[042] Os teores de comonomero foram medidos com espectroscopia infravermelha com transformada de Fourier (FTIR) calibrada com ¹³C-NMR.

Viscosidade Intrínseca

[043] A Viscosidade Intrínseca foi medida, de acordo com a DIN ISO 1628-1 (outubro de 1999), em Decalin a

135°C.

Resistência ao Impacto com Entalhe de Charpy

[044] A resistência ao impacto com entalhe de Charpy (NIS) foi determinada, de acordo com a ISO 179 / 1eA, a 23° C e a -20° C usando-se amostras de teste moldadas por injeção, conforme descrito na EN ISO 1873-2 (80 x 10 x 4 mm).

Teste de Tensão

[045] O teste de tensão foi executado, de acordo com a ISO 527-3, usando-se amostras moldadas por injeção, conforme descrito na EN ISO 1873-2 (formato de osso para cão, 3 mm de espessura). O módulo de tensão (módulo - E) foi também determinado, de acordo com a ISO 527-3, e calculado através da parte linear dos resultados do teste de tensão.

Qualidade Superficial

[046] A ocorrência das marcas de fluxo foi visualmente avaliada, usando-se placas moldadas por injeção (210 x 148 x 3 mm, tempo de injeção: 1s, temperatura de fusão: 240° C, temperatura do molde: 30° C, tempo de permanência: 20s, tempo de resfriamento: 20s, pressão de permanência: de 5.500 a 1.000 kPa em 10 etapas). "Excelente" se refere a placas sem quaisquer marcas de fluxo ao longo de toda a superfície da planta. "Insuficiente" se refere a placas tendo marcas de fluxo.

Contração

[047] A contração foi medida de acordo com uma norma interna, usando-se placas moldagem por injeção de 150 x 80 x 2mm. Medições foram realizadas pelo menos 96 h após a injeção na direção de fluxo e perpendicular à direção de

fluxo. As seguintes condições foram usadas para a moldagem por injeção: tempo de injeção: 3 s, temperatura de fusão: 240° C, temperatura do molde: 50° C, pressão de permanência: de 7.300 a 2.300 kPa em 10 etapas, tempo de permanência: 10 s, tempo de resfriamento: 20 s.

Exemplos

Preparação dos Polímeros de Propileno A

[048] Os polímeros de propileno A usados para a presente invenção foram preparados, de acordo com o seguinte procedimento:

Matérias primas:

Hexano seco sobre peneira molecular (3/10A)

TEAL: 93% da sigma-Aldrich

Doador Diciclopentildimetoxisilano: ex Wacker Chemie (99%).

N₂: fornecedor AGA, qualidade 5,0; purificação com catalisador BASF R0311, catalisador G132 (CuO/ZNO/C), peneiras moleculares (3/10A) e P205.

Propileno: qualidade de polimerização

Hidrogênio: fornecedor AGA, qualidade 6,0

[049] O catalisador ZN 104 é comercialmente fornecido pela Basell.

[050] Sandostab P-EPQ é comercialmente fornecido pela Clariant.

[051] Um reator com autoclave de 20 l foi purificado por limpeza mecânica, lavagem com hexano e aquecimento em ciclos de vácuo/N₂ a 160° C. Após ser testado quanto a vazamentos com 3.000 kPa de N₂ durante a noite, vácuo foi aplicado ao reator e o mesmo foi cheio com 5250 g em peso de propileno e 85,4 nl de H₂ por monitoração

de pressão através de um cilindro de aço de 50 l.

[052] 80 mg de catalisador ZN104 foram ativados por 5 minutos com uma mistura de Trietilaluminio (TEAl; solução em hexano a 1 mol/l) e Diciclopentildimetoxisilano como doador (0,3 mol/l em hexano) – em uma razão molar de 4, após um tempo de contato de 5 min. – e 10 ml de hexano em um alimentador de catalisador. A razão molar do TEAl e Ti do catalisador é de 250. Após a ativação, o catalisador é aspergido com 250 g de propileno dentro do reator agitado a uma temperatura de 23° C. A velocidade de agitação é mantida a 250 rpm. Após 6 min., a pré-polimerização na temperatura de 23° C é elevada a 70° C em cerca de 14 min. Após a retenção dessa temperatura por 1 hora, a polimerização é interrompida pela neutralização do propileno e resfriamento à temperatura ambiente.

[053] Após a aspersão do reator com N₂, o pó de homopolímero é transferido para um recipiente de aço e estabilizado com 0,1% em peso de sandostab P-EPQ e 0,2% em peso de Ionol em acetona e seco durante a noite em uma coifa e por 2 horas adicionais a 50° C a vácuo.

[054] A quantidade do pó polimérico (P1) foi de 1726 g e a MFR (230° C, 2,16 kg) foi de 100 g/10 min.

[055] Os seguintes homopolímeros foram preparados de maneira análoga ao procedimento acima:

Polímero N°	MFR [g/10 min]
P1	87
P2	97
P3	96
P4	100

P5	60
P6	98

Preparação dos Copolímeros Elastoméricos B e C

[056] Os copolímeros elastoméricos da presente invenção foram preparados, de acordo com o seguinte procedimento.

[057] Um reator de 5 l (autoclave) cheio com cerca de 20 kPag de propileno (qualidade de polimerização) foi pressurizado a 40 kPag de H₂. A seguir, 300 g de propileno foram acionados.

[058] 5 mg de um catalisador ZN104 foram combinados com 0,3 ml de óleo branco durante cerca de 16 horas e, a seguir, ativados por 5 minutos com uma mistura de Trietilaluminio (TEAl; solução em hexano a 1 mol/l) e Diciclopentildimetoxissilano como doador (0,3 mol/l em hexano) – em uma razão molar de 76, usando-se um tempo de contato de 5 min. A razão molar do TEAl e Ti do catalisador foi de 380 e a concentração de TEAl na mistura de TEAl/doador, 12,6 mg/ml de hexano. Após a ativação, o catalisador foi transferido para o reator por aspersão com 500 g de propileno. Após 12 min. de pré-polimerização a 30° C, 60 g de etileno é adicionado ao reator e a temperatura é elevada a 55° C. Durante o aquecimento, uma dosagem adicional de etileno é iniciada para atingir a pressão de 2910 kPag a 55° C. A pressão total é mantida constante através da dosagem contínua de etileno durante a polimerização. 30 min após o fim da pré-polimerização, a reação é interrompida por neutralização dos monômeros e resfriamento.

[059] A quantidade do pó de polímero foi de 236 g.

[060] O polímero é estabilizado com 0,1% em peso de Sandostab P-EPQ e 0,2% em peso de Ionol em acetona e seco durante a noite em uma coifa e por 2 horas adicionais a 50° C a vácuo.

[061] O copolímero de borracha resultante (R9) possui uma viscosidade intrínseca de 4,41 dl/g e uma concentração de etileno de 38,8% em peso.

[062] Os seguintes copolímeros elastoméricos de etileno-propileno foram preparados, de acordo com o procedimento acima, exceto que os teores de H₂ e etileno foram variados para alcançar diferentes viscosidades intrínsecas e concentrações de comonomeros.

Polímero N°	I.V. [dl/g]	C2 [% em peso]
R1	1,83	83,9
R2	2,01	79,7
R3	1,85	79,1
R4	2,19	80,3
R5	1,94	94,1
R6	2,01	82,2
R7	2,75	82,4
R8	3,12	70,8
R9	4,41	38,8
R10	4,66	34,7
R11	4,90	59,9
R12	4,22	55,7
R13	6,10	56,0
R14	4,66	46,7
R15	3,63	69,0
R16	2,27	36,3

Copolímeros elastoméricos D

[063] Os copolímeros elastoméricos de etileno-1-octeno

[064] D, que são usados para a presente invenção, são selecionados dentre copolímeros comercialmente disponíveis.

[065] Os seguintes elastômeros foram usados nos exemplos:

	Polímero N°	Comonômero	Teor de comonômero [% em peso]	Índice de fusão (190°C, 2,16 kg) [g/10 min]	Densidade [g/cm ³]
EG8100	Elast01	Octeno	38	1,0	0,870
EG8180	Elast02	Octeno	42	0,5	0,863
EG8200	Elast03	Octeno	38	5,0	0,870
EG8400	Elast04	Octeno	40	30,0	0,870

[066] Os elastômeros EG8100 EG8180, EG8200 e EG8400 são fornecidos como Engage® 8100, Engage® 8180, Engage® 8200 e Engage® 8400 pela DuPont Dow Elastomers L.L.C. O material inorgânico de enchimento, que foi usado nos exemplos, foi talco não-modificado (Luzenac A7) fornecido comercialmente pela Talc de Luzenac S.A.

[067] Para cada um dos exemplos (E1 a E5, CE1 a CE7), um dos homopolímeros de propileno P1 a P6, dois dos copolímeros elastoméricos de etileno-propileno R1 a R16, um dos copolímeros elastoméricos de etileno-1-octeno Elast01 a Elast04, uma porção de material inorgânico de enchimento, e aditivos convencionais (0,1% de NA11, 0,05% de Hidrotalcita, 0,1% de Irgafos 168, 0,1% de Irganox 1010, 0,05% de estearato de Ca, 0,3% de monoestearato de

glicerol, 2% de PP3638) foram misturados em um misturador intensivo (misturador de Henschel) por 25 segundos. As composições foram, então, combinadas em um extrusor dupla rosca a uma temperatura de 250° C. Os cordões foram temperados em água fria e pelotizados.

[068] NA11 é o nome comercial do agente α -nucleante fosfato 2,2'-metileno-bis(4,6-di-tert-butilfenil) de sódio, que é fornecido pela Asahi Denka Kogyo (Japão). PP3638 é um lote mestre de negro de fumo contendo 50% em peso de negro de fumo e 50% de homopolímero de propileno (MFR (230° C, 10 kg) = 2 a 12 g/10 min.).

[069] As quantidades de cada componente e os resultados das medições são mostrados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1

Componente A		Componente B		Componente C		Componente D		Componente E		Componente F		
Tipo	Teor [% peso]	Tipo	Teor [% peso]	Tipo	Teor [% peso]	Tipo	Teor [% peso]	Tipo	Teor [% peso]	Teor [% peso]		
E1	P1	S4,4	R1	13,6	R9	12,3	Elast03	7	Talco	10	2,7	Influência da MFR do componente A
CE1	P5	S3,8	R5	13,7	R13	12,8	Elast03	7	Talco	10	2,7	
CE2	P1	S9,2	R1	14,7	R9	13,4	-	-	Talco	10	2,7	Influência do elastômero (MI)
E2	P1	S4,4	R1	13,6	R9	12,3	Elast04	7	Talco	10	2,7	
E1	P1	S4,4	R1	13,6	R9	12,3	Elast03	7	Talco	10	2,7	
CE3	P1	S4,4	R1	13,6	R9	12,3	Elast01	7	Talco	10	2,7	
CE4	P1	S4,4	R1	13,6	R9	12,3	Elast02	7	Talco	10	2,7	
E1	P1	S4,4	R1	13,6	R9	12,3	Elast03	7	Talco	10	2,7	Influência da relação de componentes B/C
E3	P2	S3,9	R2	16,4	R10	10	Elast03	7	Talco	10	2,7	
CE5	P1	S2,1	R6	9,6	R14	18,6	Elast03	7	Talco	10	2,7	
E2	P1	S4,4	R1	13,6	R9	12,3	Elast04	7	Talco	10	2,7	Influência de IV dos

CE6	P1	54,1	R7	13,8	R15	13,4	Elast04	6	Talco	10	2,7	componentes B e C
E4	P3	51,9	R3	18,9	R11	11,5	Elast04	5	Talco	10	2,7	
CE7	P6	50,6	R8	17,7	R16	12	Elast04	7	Talco	10	2,7	
E5	P4	52,7	R4	15,6	R12	12	Elast04	7	Talco	10	2,7	

Tabela 2

	MFR [g/10 min]	Qualidade Superficial	NIS (23°C) KJ/m²	NIS (-20°C) KJ/m²	Módulo E [MPa]	Contração [%]	Influência da MFR do componente A
E1	14,5	Excelente	24,9	5,4	1321	0,62/0,71	
CE1	10,2	Insuficiente	38,2	5,8	1284	0,63/0,89	

CE2	15,9	Insuficiente	7,9	3,9	1541	0,87/0,97	Influência do elastômero (MI)
E2	16,5	Excelente	13,4	5,1	1313	0,56/0,83	
E1	14,5	Excelente	24,9	5,4	1321	0,62/0,71	
CE3	14,2	Insuficiente	17,8	5,5	1360	0,61/0,75	
CE4	13,8	Insuficiente	17,2	5,4	1381	0,64/0,77	

E1	14,5	Excelente	24,9	5,4	1321	0,62/0,71	Influência da relação
----	------	-----------	------	-----	------	-----------	-----------------------

E3	12,9	Excelente	47,9	5,8	1217	0,54/0,72	de componentes B/C
CE5	11,2	Insuficiente	58,6	6,3	1180	0,69/0,85	

E2	16,5	Excelente	13,4	5,1	1313	0,56/0,83	Influência de IV dos componentes B e C
CE6	10,5	Insuficiente	31,8	7,3	1234	0,54/0,76	
E4	12,9	Excelente	47,9	5,8	1217	0,51/0,8	
CE7	12,7	Insuficiente	43,2	5,8	1185	0,53/0,83	
E5	17,6	Excelente	50,4	6,6	1228	0,45/0,48	

REIVINDICAÇÕES

1. Composição polimérica de propileno, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender:

A) 45 - 79 partes em peso de um polímero de propileno compreendendo um homopolímero de propileno e/ou um copolímero de propileno com até 10% em moles de etileno e/ou uma ou mais α -olefinas de C_4 - C_8 , o polímero de propileno tendo um índice de fusão MFR ≥ 80 g/10 min,

B) 10 - 27 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV $\leq 2,4$ dl/g e uma concentração de etileno de pelo menos 75% em moles,

C) 5 - 22 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV de 4,0 - 6,5 dl/g e uma concentração de etileno de até 70% em moles,

D) 1 - 15 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-1-octeno tendo uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles e tendo um índice de fusão MI (190 °C, 2,16 kg) de 3 - 100 g/10min,

E) 5 - 15 partes em peso de material inorgânico de enchimento,

em que a MFR foi medida com uma carga de 2,16 kg a 230°C para polipropileno e a 190°C para polietileno.

2. Composição polimérica de propileno, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender:

A) 50 - 65 partes em peso de um polímero de propileno compreendendo um homopolímero de propileno e/ou um copolímero de propileno com até 10% em moles de etileno

e/ou uma ou mais α -olefinas de C_4 - C_8 , o polímero de propileno tendo uma MFR ≥ 80 g/10 min,

B) 10 - 23 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV $\leq 2,2$ dl/g e uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles,

C) 5 - 15 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV de 4,0 - 6,5 dl/g e uma concentração de etileno de até 70% em moles,

D) 3 - 10 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-1-octeno tendo uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles e tendo um índice de fusão MI (190 °C, 2,16 kg) de 3 - 50 g/10min,

E) 5 - 15 partes em peso de material inorgânico de enchimento, e

em que a MFR foi medida com uma carga de 2,16 kg a 230°C para polipropileno e a 190°C para polietileno.

3. Composição polimérica de propileno, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato da composição polimérica de propileno conter de 0,01 a 2 partes em peso de agentes nucleantes, de preferência agentes α -nucleantes.

4. Composição polimérica de propileno, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, **CARACTERIZADA** pelo fato do copolímero elastomérico de etileno-propileno B possuir uma concentração de etileno de 80 - 97% em moles.

5. Composição polimérica de propileno, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4,

CARACTERIZADA pelo fato do copolímero elastomérico de etileno-propileno C possuir uma concentração de etileno de 43 - 70% em moles.

6. Composição polimérica de propileno, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, **CARACTERIZADA** pelo fato do polímero de propileno A ser um homopolímero de propileno tendo uma isotaticidade $IR_t \geq 0,980$, de preferência, de 0,980 a 0,995.

7. Processo para produzir uma composição polimérica de propileno de qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender a misturação de:

A) 45 - 79 partes em peso de um polímero de propileno compreendendo um homopolímero de propileno e/ou um copolímero de propileno com até 10% em moles de etileno e/ou uma ou mais α -olefinas de C_4 - C_8 , o polímero de propileno tendo uma MFR ≥ 80 g/10 min,

B) 10 - 27 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV $\leq 2,4$ dl/g e uma concentração de etileno de pelo menos 75% em moles,

C) 5 - 22 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-propileno tendo uma viscosidade intrínseca IV de 4,0 - 6,5 dl/g e uma concentração de etileno de até 70% em moles,

D) 1 - 15 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-1-octeno tendo uma concentração de etileno de pelo menos 80% em moles e tendo um índice de fusão MI (190 °C, 2,16 kg) de 3 - 100 g/10min,

E) 5 - 15 partes em peso de material inorgânico

de enchimento, fusão e homogeneização, e resfriamento e pelletização da mistura, e

em que a MFR foi medida com uma carga de 2,16 kg a 230°C para polipropileno e a 190°C para polietileno.

8. Uso de composições poliméricas de propileno de qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser para a produção de partes internas e externas de automóveis, especialmente de para-choques e peças de carroceria.

**COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA DE PROPILENO, USO DESTA E PROCESSO
PARA PRODUÇÃO DA MESMA.**

A invenção se refere a composições poliméricas de propileno, compreendendo 45 - 79 partes em peso de um homo ou copolímero de propileno, 10 - 27 partes em peso de um primeiro copolímero elastomérico de etileno-propileno, 5 - 22 partes em peso de um segundo copolímero elastomérico de etileno-propileno, 1 - 15 partes em peso de um copolímero elastomérico de etileno-1-octeno e 5 - 15 partes em peso de material inorgânico de enchimento. As composições poliméricas de propileno são adequadas para moldagem por injeção de grandes artigos, que não apresentam marcas de fluxo e que possuem uma boa relação de resistência a impacto/rigidez.