

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES
(PCT)

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(43) Data de Publicação Internacional
3 de Julho de 2014 (03.07.2014)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2014/100862 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes :
C08L 23/12 (2006.01) **C08F 10/06** (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01) **B29C 51/00** (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2012/000529

(22) Data do Depósito Internacional :
26 de Dezembro de 2012 (26.12.2012)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(71) Requerente : **BRASKEM S.A.** [BR/BR]; Rua Eteno 1561
Complexo Petroquímico de Camaçari, 42810-000
Camaçari - BA (BR).

(72) Inventores : **DA LUZ, Alexandre, Di Pintor**; Rua Ângelo
Possebon, 295, apt 604, Centro., Canoas - RS (BR).
FARAH, Marcelo; Rua Goitacaz, 718, Vila Assunção.,
91900-400 Porto Alegre - RS (BR). **LIMA, Alessandro,**
Cauduro; Rua Guilherme Schell, 308/603., Porto Alegre,
RS. (BR).

(74) Mandatário : **KASZNAR LEONARDOS**
PROPRIEDADE INTELECTUAL; Rua Teófilo Otoni,
63, 6. andar, Centro, 20090-080 Rio de Janeiro - RJ (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

— com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))

(54) Title : POLYPROPYLENE COMPOSITION AND USE THEREOF, POLYPROPYLENE OBJECT, COMBINATION OF ADDITIVES AND POLYPROPYLENE RESIN

(54) Título : COMPOSIÇÃO DE POLIPROPILENO E SEU USO, PEÇA DE POLIPROPILENO, COMBINAÇÃO DE ADITIVOS E RESINA DE POLIPROPILENO.

(57) Abstract : The present invention relates to a polypropylene composition and use thereof in thermoforming, comprising at least one infrared absorbing agent, at least one nucleating agent, and at least one anti-blocking agent for optimizing and increasing the energy efficiency of the thermoforming process, increasing production cycling and reducing the amount of waste from parts being produced with defects. The present invention also relates to a polypropylene object and resin, as well as to a combination of additives that prevents intense adhesion between the wall of the resin and the wall of the mould under reduced pressure, making it easier to remove the object from the mould.

(57) Resumo : A presente invenção refere-se a uma composição de polipropileno e seu uso para aplicação em termoformagem, compreendendo pelo menos um agente de absorção de infravermelho; pelo menos um agente de nucleação; e pelo menos um agente antibloqueio a fim de otimizar e aumentar a eficiência energética do processo de termoformagem, aumentando a ciclagem de produção e reduzindo o desperdício das peças geradas com defeitos. A presente invenção refere-se também a uma peça e resina de polipropileno, bem como a uma combinação de aditivos que evita a adesão intensa entre a parede da resina e a parede do molde com vácuo, facilitando desta forma o desmolde da peça.

WO 2014/100862 A1

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para “**COMPOSIÇÃO DE PROLIPROPILENO E SEU USO, PEÇA DE POLIPROPILENO, COMBINAÇÃO DE ADITIVOS E RESINA DE POLIPROPILENO**”.

5 CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a uma composição de polipropileno compreendendo uma combinação de aditivos que atuam como agentes de absorção de infravermelho, nucleação e antibloqueio, a fim de otimizar e aumentar a eficiência energética do processo de termoformagem, aumentando a ciclagem de produção e
10 reduzindo o desperdício das peças geradas com defeitos.

DESCRição DO ESTADO DA TÉCNICA

O processo de termoformagem é amplamente utilizado na fabricação de embalagens rígidas e itens descartáveis por ser um processo economicamente viável à produção de peças de baixa complexidade e alto volume, visto que ditas peças
15 demandam baixas pressões de formação e moldes de baixo custo de fabricação. A precisão e qualidade no acabamento das peças estão diretamente relacionadas ao balanceamento entre calor e pressão durante o processo de moldagem.

Dadas as etapas do processo, a termoformagem pode ser compreendida como uma técnica de converter chapas termoplásticas em artigos moldados através de
20 absorção de energia que, por sua vez, se transforma em aumento de temperatura e pode ser assistida de plug e/ou vácuo. Geralmente, tais chapas termoplásticas são aquecidas até a temperatura de amolecimento e/ou fusão cristalina mais apropriada e, na sequência, são moldadas sobre ou sob um molde. As peças termoformadas podem ser cortadas para eliminar bordas desnecessárias, podem também ser decoradas e/ou
25 convertidas em produtos com formatos distintos para diferentes aplicações.

O processo de termoformagem pode ser subdividido em cinco estágios principais, quais sejam: pré-aquecimento, zonas de aquecimento, estágio de formação, resfriamento e corte, sendo passível de ser aplicado a diferentes tipos de resinas termoplásticas, tais como: polipropileno (PP), poliestireno de alto impacto (HIPS), poliestireno (PS), polímero de acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), policloreto de vinila (PVC) e politereftalato de etileno (PET), sendo que cada tipo de material
30 requer ajustes de parâmetros para que seja atingido o melhor desempenho de produto e de processo, tendo correlação direta com a estrutura molecular do polímero.

O estágio de pré-aquecimento é necessário apenas para resinas que
35 apresentam baixa absorção de energia no estágio seguinte (aquecimento), como é o caso do PP que, por sua vez, apresenta a necessidade de maiores zonas de aquecimento para atingir a temperatura de moldagem, devido a sua menor absorção

de energia. Por esta razão, o estágio de pré-aquecimento, especialmente quando da utilização de resinas com PP, é tratado como um ponto crítico para a produtividade no processo de termoformagem.

As resinas termoplásticas apresentam diferentes comportamentos durante o estágio de pré-aquecimento, sendo que, para resinas com maior absorção de energia, o número de zonas de aquecimento no processo de termoformagem pode ser reduzido e/ou otimizado quando comparado com resinas que apresentam menor absorção de energia.

Novas gerações de máquinas termoformadoras apresentam acurado controle de temperatura da chapa nas zonas de aquecimento e, através do uso de servo motores, propiciam aumento de produtividade com redução de consumo de energia. É comum as termoformadoras utilizarem lâmpadas cerâmicas ou de quartzo em seus fornos como corpos emissores de radiação infravermelha (IR), com maior intensidade na região do infravermelho próximo, para realizar o aquecimento das chapas termoplásticas. Lâmpadas de quartzo são bastante eficientes e recomendadas para altas temperaturas pelo fato de não deteriorarem rapidamente; contudo, tais lâmpadas apresentam preço mais elevado no mercado.

As resinas mais comuns utilizadas em termoformadoras são geralmente transparentes à irradiação infravermelha e, assim sendo, podem ser dopadas com absorvedores IR para aumentar a eficiência de absorção. Absorvedores, por sua vez, são tipicamente polares, com grupos $-OH$, $-COOH$ ou $-NH_2$. Inorgânicos hidratados como hidróxido de magnésio hidratado podem ser usados até 20% em peso para prover às poliolefinas alguma absorbância adicional. Negro de fumo também pode ser utilizado como absorvedor IR, porém, apresenta efeito indesejado na coloração da resina, mesmo em quantidades reduzidas como 1 a 10 ppm.

Com relação ao estágio de formação, nesta etapa o polímero amolecido ou fundido é moldado na cavidade do molde, com ou sem a assistência de plugs e/ou vácuo, sendo posteriormente resfriado e retirado do molde geralmente com o auxílio de pinos extratores e/ou ar pressurizado. Neste momento ocorre a deformação da chapa original para copiar os detalhes do molde.

O estágio de resfriamento da resina até a temperatura de não-fluxo, na qual a resina copia o molde e mantém a sua geometria, é considerado outro ponto crítico para a produtividade no processo de termoformagem, visto que a defasada cristalização da resina pode dificultar o desmolde e manter a peça presa ao molde.

Neste estágio, é comum o uso de nucleantes e clarificantes para aumentar a produtividade, pois estes aumentam tanto a temperatura como a cinética de cristalização dos polímeros, fazendo com que as resinas atinjam mais rapidamente a

temperatura de não-fluxo e, conseqüentemente, uma maior produtividade do sistema. Além disso, também são usados acessórios como sopradores de ar, nevoa e resfriamento do molde para a aceleração e homogeneização da temperatura das peças de ambos os lados. O desmolde ocorre pela cristalização da resina e consequente contração. Assim, as peças podem se soltar da cavidade do molde e ser expelidas naturalmente ou por sopro de ar, por exemplo.

A utilização de desmoldantes e anti-deslizantes, no estágio de corte, é comum em filmes poliméricos e peças de PP para ganho de ciclo de injeção, e mesmo para garantir tanto o desbobinamento adequado como a manutenção de uma força de escorregamento estável em filmes.

O documento de patente US 4869938 descreve o uso de resinas hidrogenadas de petróleo para embalagens tipo *Blister* (podendo conter eteno e buteno no PP) aditivadas com sílica com tamanho de partículas menores que 5 µm, com o propósito de melhorar o desempenho do PP em extrusão e as propriedades mecânicas. Contudo, a utilização de resinas hidrogenadas para o aumento da processabilidade em extrusão é um complicador do sistema, pois necessita de valores acima de 5% para apresentar significativa melhoria.

O documento de patente US 5961914 trata da adição de sorbitois para melhoria de processabilidade, principalmente a contração mais homogênea das peças termoformadas. A invenção demonstra ganhos consideráveis na temperatura de cristalização com a possibilidade de acelerar o processo, visto que permite o desmolde à temperaturas mais altas. Apesar da melhoria nas etapas de resfriamento, a técnica descrita no referido documento não apresenta ganhos de processo quanto à dificuldade de aquecimento das chapas, nem a possibilidade de menor índice de amassamento ou problemas gerados quando do desmolde.

Os documentos de patente US 6534574 e US 6599968 descrevem o uso de nucleantes tipo sais de dicarboxilato de biciclo(2,2,1) heptane para nucleação de termoplásticos, visando melhorar as propriedades mecânicas do produto final. É também descrito um aumento da temperatura de cristalização das resinas, possível caminho para acelerar a etapa de resfriamento. Entretanto, nenhuma melhoria ou otimização nas etapas do processo de termoformagem é revelada.

O documento de patente US 7470727 trata da utilização de sílica gel e agentes de nucleação de cristalização de polímeros como meio de evitar a formação de aglomeração dentro dos sistemas de dosagem. Esta solução engloba uma mistura de 10 a 30% de sílica aos agentes de nucleação para melhorar a fluidabilidade do sistema. No entanto, como a concentração usual dos agentes de nucleação citados é de, no máximo, 500 ppm, a faixa de sílica adicionada neste sistema é de 50 a 150

ppm, valor muito baixo para interferir de maneira adequada no processo de absorção da radiação. Do mesmo modo, essa concentração de sílica é muito baixa para atuar na etapa de desmolde da peça.

O documento de patente US 7303795 descreve a utilização de sais metálicos para melhorar a característica de absorção de infravermelho de resinas de PP. A presença de sais geram pontos de absorção de radiação que podem aumentar ao nível de absorção das resinas, acelerando o processo de aquecimento como um todo. Contudo, estes sais, além de não usuais às aplicações de PP (sais metálicos podem gerar cor), podem acelerar a degradação da resina. O documento de patente WO2006/001024 descreve o uso de argilas e minerais desidratados em resinas com PP para melhor absorção de infravermelho e utilização em filmes para estufas agrícolas. O referido documento relaciona o tamanho de partícula ao aumento da absorção de infravermelho a fim de reter mais calor dentro dos sistemas de plantio sem perder a transparência dos filmes de polietileno e/ou polímero de etileno-vinil acetato (EVA), aumentando assim a produtividade agrícola. Neste caso, portanto, a tecnologia envolve a aplicação final e não o aprimoramento das etapas do processo de termoformagem com PP.

Não existe, no entanto, publicação no estado da técnica que mostre o uso de aditivos nos estágios do processo de termoformagem, e, portanto, não se tem histórico de sua eficiência.

Frente ao exposto, a presente invenção apresenta uma combinação de agentes que otimiza e aumenta a eficiência energética do processo de termoformagem, não apenas melhorando a cinética de cristalização, a absorção de radiação e a facilidade do desmolde da peça, como também aumentando a ciclagem de produção e reduzindo o desperdício das peças geradas com defeitos

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

A presente invenção tem por objetivo uma composição de polipropileno compreendendo pelo menos um agente de absorção de infravermelho, pelo menos um agente de nucleação e pelo menos um agente antibloqueio.

A presente invenção tem também por objetivo o uso da composição de polipropileno para aplicação em processos de termoformagem, Injection Stretch Blow Molding ou qualquer processo em que esteja prevista pelo menos uma etapa de reaquecimento para moldagem.

É também um objetivo da presente invenção obter uma combinação de aditivos para a preparação da composição de polipropileno.

Outro objetivo da presente invenção é obter uma resina de polipropileno em que o polipropileno é selecionado de homopolímeros, copolímeros randômicos e copolímeros heterofásicos, e apresenta índice de fluidez entre 0,1 e 20 g/10min

Por fim, é um objetivo da presente invenção obter peças de polipropileno compreendendo a composição de polipropileno revelada na presente invenção.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS FIGURAS

Figura 1 – Representação de agentes antibloqueio em filmes plásticos.

Figura 2 – Representação esquemática do equipamento de medição de eficiência à absorção de infravermelho.

Figuras 3.1 e 3.2 – Gráficos de aquecimento e derivadas calculadas para diferentes cargas minerais para polipropileno de índice de fluidez 3 g/10min.

Figura 4 – Variação de opacidade e derivada calculada de amostras com sílica de diferentes naturezas à 120°C.

Figura 5 – Derivadas calculadas para diferentes agentes de nucleação e agente de absorção de infravermelho para um polipropileno de índice de fluidez 2 g/10min.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção demonstra a capacidade de aditivação do PP para processos de termoformagem por meio da sinergia de pelo menos um agente de absorção de IR, um agente de nucleação e um auxiliar de desmolde. O objetivo do agente de absorção de IR é permitir a redução da temperatura dos fornos de aquecimento das chapas na termoformagem, reduzindo o consumo energético para esta etapa. Já o agente de nucleação tem a função de reduzir o tempo para formação e melhorar o corte das peças. Por fim, o agente de desmolde auxilia as peças a serem extraídas com maior facilidade, sem amassamento ou retenção na cavidade do molde.

É sabido que os aditivos conferem propriedades específicas aos plásticos, melhorando seu desempenho. Assim, na busca pelo aperfeiçoamento do processo de termoformagem, os inventores do presente pedido de patente estudaram e testaram os estágios da termoformagem na presença de uma combinação de aditivos específicos e concluíram que a distribuição de tais aditivos na superfície de uma resina de PP evita a adesão intensa entre a parede da mesma e a parede do molde com vácuo, facilitando desta forma o desmolde da peça. Como o assunto é abordado em ciclos muito rápidos, da ordem de segundos apenas, a não-adesão permite a entrada de ar mais rapidamente entre a cavidade e a peça moldada, auxiliando na sua extração. No produto final, isso pode resultar em uma maior facilidade de separação

entre duas peças (tal como em casos de copos descartáveis, por exemplo), tornando-se um processo economicamente atrativo para o consumidor.

Vale lembrar que o conceito de agente 'antibloqueio' é mais adequado do que o termo agente de 'desmolde', pois o desmoldante é comumente atribuído a uma película superficial gerada pela migração de moléculas de baixo peso para a superfície. Assim, tanto o efeito de migração (por causar variações organolépticas) como a possibilidade de deixar resíduos com o tempo de operação na superfície do molde de termoformagem, não são adequados ao processo de termoformagem. Já os agentes de antibloqueio, que geralmente são partículas localizadas superficialmente, podem resultar em uma facilidade de entrada de ar ao cessar o vácuo, bem como uma menor área de contato (menor atrito) entre a cavidade e a peça formada. Agentes de antibloqueio normalmente atuam evitando o contato intenso entre filmes e reduzindo a força necessária para a separação (Figura 1).

Assim, a combinação de agentes para termoformagem de resina de PP da presente invenção compreende a seguinte composição de aditivos:

- i. pelo menos um agente de absorção de infravermelho;
- ii. pelo menos um agente de nucleação;
- iii. pelo menos um agente antibloqueio (ou agente de desmolde).

A composição de aditivos revelada na presente invenção está presente em uma resina de PP em quantidade que pode variar de 300 a 2500 ppm em massa, com base na massa da composição final da resina.

O PP utilizado na presente invenção é preferencialmente selecionado do grupo que compreende homopolímeros com IF (índice de fluidez) entre 0,1 a 20 g/10min, copolímeros randômicos (selecionado do grupo que compreende comonomeros de eteno e/ou de uma ou mais alfa-olefinas de 4 a 12 átomos de carbono, adicionados em teores de 0,1 a 6% e IF entre 0,1 a 20 g/10min), ou copolímeros heterofásicos (selecionado do grupo que compreende comonomeros de eteno e/ou de uma ou mais alfa-olefinas de 4 a 12 átomos de carbono na fase matriz com teores de 0,1 a 6%, e fase borracha com eteno e/ou de uma ou mais alfa-olefina em fração de 1 a 40% em peso e IF final entre 0,1 a 20 g/10min), e/ou mistura dos mesmos.

O agente de absorção de IR utilizado na presente invenção é preferencialmente selecionado do grupo que compreende cargas minerais e compostos orgânicos. As cargas minerais são selecionadas, preferencialmente, de sílicas, hidrotalcitas, carbonatos de cálcio, micas, caulins, argilas, negro de fumo, talco, zeolitas, terras diatomáceas, dentre outras cargas minerais, sais metálicos e suas misturas, sendo que as cargas podem ter diferentes tamanhos e distribuições de partículas. Os compostos orgânicos são selecionados, preferencialmente, do grupo

que compreende compostos orgânicos ricos em anéis aromáticos e outros grupos funcionais capazes de melhorar a absorção de infravermelho na resina de PP. A escolha da carga deve ser realizada de modo que a transparência da resina de PP seja mantida em pelo menos 65% em placas de 1 mm. Os teores podem variar de 250 a 5000 ppm para os absorvedores, mais especificamente entre 400 a 2500 ppm, com exceção do negro de fumo que pode ser na faixa de 1 a 15 ppm, mais especificamente entre 3 e 10 ppm. O tamanho desejado de agente de absorção é de 100 a 5000 nm de tamanho médio de partículas, com exceção do negro de fumo em que a ordem deve ser de 20 a 100 nm.

O agente de nucleação de cristalização utilizado na presente invenção é preferencialmente selecionado do grupo que compreende compostos orgânicos e inorgânicos, tal como talco, benzoato de sódio, sorbitóis seus sais, sais de dicarboxilato de biciclo(2,2,1)heptano, sais de fosfatos, trifenoditiazina, gama-quinacridona, N N'-díciclohexiltereftalamida, e mistura de estearato de cálcio com ácido pimélico ou ácido subérico ou mistura entre dois ou mais destes. Estes agentes e suas misturas podem estar presentes na faixa de 200 a 2000 ppm, mais especificamente entre 250 e 1000 ppm.

O agente antibloqueio utilizado na presente invenção é selecionado do grupo que compreende compostos inorgânicos, tais como sílicas (natural e sintética), talcos, carbonato de cálcio, terras diatomáceas, caolins, esferas de vidro, micas ou mistura entre dois ou mais destes, e compostos orgânicos, tais como bis-amidas, amidas primárias e secundárias, estearatos orgânicos e metálicos, poli-tetra-flúor etileno (PTFE), silicones, entre outros, ou mistura entre dois ou mais destes. Estes agentes podem estar presentes na fração de 100 a 2000 ppm, mais especificamente entre 300 e 1000 ppm. O tamanho desejado de partícula dos agentes de desmolde é de 3 a 10 micra de tamanho de partícula médio.

Opcionalmente, pelo menos dois aditivos presentes na composição consistem da mesma substância. Em outras palavras, os agentes da composição são escolhidos de modo que haja pelo menos uma substância exercendo a função de pelo menos dois agentes. Os estudos realizados na presente invenção constataram que pode haver ganho significativo no processo por meio da sinergia de apenas dois agentes. Por exemplo, um agente de absorção e um agente antibloqueio podem atuar não só na absorção de infravermelho e/ou desmolde, mas também na nucleação do produto. Além disso, a somatória de efeitos e suas sinergias podem proporcionar à resina de PP um perfil de termoformagem superior aos produtos puros, mantendo o mesmo nível de transparência e apresentando significativo avanço econômico e competitivo.

Em uma concretização preferencial, a combinação de pelo menos dois agentes de absorção de IR é utilizada na composição revelada na presente invenção. Entretanto, é também possível que pelo menos um agente de absorção de infravermelho exerça a função de agente antibloqueio; ou pelo menos um agente de absorção de infravermelho exerça a função de agente de nucleação; ou pelo menos um agente de nucleação exerça a função de agente antibloqueio; ou pelo menos um agente de nucleação exerça a função de agente de absorção de infravermelho; ou pelo menos um agente antibloqueio exerça a função de agente de absorção de infravermelho; ou pelo menos um agente antibloqueio exerça a função de agente de nucleação.

A resina de PP compreendendo a composição de aditivos revelada na presente invenção poderá ser aplicada em processos de termoformagem, ISBM (Injection Strecht Blow Molding), ou qualquer processo em que esteja prevista pelo menos uma etapa de reaquecimento para moldagem. Preferencialmente, a resina de PP é aplicada em processos de termoformagem.

Ainda, a resina de PP compreendendo a composição de aditivos revelada na presente invenção apresenta propriedades de absorção de infravermelho de pelo menos 1 no valor da derivada à temperatura de 120°C (e pelo menos 10% maiores que o polímero puro), com opacidade inferior a 65% em corpos de prova de 1 mm, com produtividade pelo menos 5% superior à referência (polímero puro) e/ou índices de perdas menores que 30% da referência e/ou redução no consumo de energia total de pelo menos 3% por peso de resina processada.

Para melhor entendimento da invenção e dos aperfeiçoamentos obtidos, são apresentados a seguir alguns exemplos comparativos e de realização, os quais não devem ser considerados como limitativos do âmbito e do alcance da invenção.

Para medir a absorção de calor, foi utilizado um equipamento desenvolvido em laboratório conforme esquematizado na Figura 2. De acordo com o equipamento, a lâmpada de IR (1) gera uma radiação que se choca com a placa de isolamento térmico (3). Nesta placa, há uma abertura (4) por onde parte da radiação incide sobre uma amostra (5) injetada de polímero e provoca o aquecimento. Um sensor de IR (6) posicionado à sombra da lâmpada (1), focado na face da amostra (5) de polímero, captura os valores de temperatura da face oposta da amostra (5), a uma distância determinada por uma régua (2) de controle, gerando um perfil de aquecimento. Os valores de temperaturas entre 100 e 140°C foram analisados e a derivada da curva resultante a 120°C foi usada como critério de eficiência de absorção de calor. Dois fatos são assumidos como verdadeiros para a análise: as amostras têm a mesma opacidade ao IR e não há diferença significativa na condutividade térmica. Segundo

esse critério, quanto maior a derivada calculada, melhor é a absorção de IR pela amostra. A curva de temperatura x tempo foi ajustada por um polinômio de segunda ordem e a derivada em diferentes temperaturas foi plotada como análise do comportamento do material composto com absorvedores de IR.

5 A lâmpada foi ajustada na temperatura de 500°C e a distância para o suporte isolante foi de 145 mm. Para as análises de opacidade, foram injetados corpos de prova de 1,27mm e medidos segundo a norma ASTM D-1003.

A avaliação da etapa de desmolde foi feita utilizando curvas de DSC (Differential Scanning Calorimetry), onde as amostras são aquecidas até a temperatura
10 de 200°C e resfriadas a 10°C/min e determinada a temperatura de cristalização (T_c). Quanto maior a T_c, maior a temperatura possível para desmolde. A análise de resistência ao desmolde foi feita através da medida de deslizamento entre placas COF (coeficiente de fricção), considerando que a amostra com menores coeficientes apresentará maior facilidade de desmolde e, conseqüentemente, menor tendência a
15 amassamento e retenção nas cavidades.

As resinas utilizadas na presente invenção foram resinas de PP comerciais de IF 2 e 3 g/10min, usuais para os segmentos de termoformagem de copos e potes. A seguinte nomenclatura ajuda a entender a codificação das amostras:

- Agente de Nucleação – ANu
- 20 • Agente de Desmolde – ADe
- Agente de Absorção IR - AAIR

Exemplo 01 - Agentes de absorção de IR

Neste exemplo foram avaliadas diferentes cargas minerais usualmente
25 encontradas comercialmente, conforme resultados ilustrados nas Figuras 3.1 e 3.2.

O valor da derivada indica a velocidade de aquecimento local da amostra e é interpretado como a eficiência à absorção. Cargas minerais de pequena dimensão (finos) tendem a apresentar maior o valor da derivada em temperaturas menores e o desempenho cai com o aumento da temperatura. O aumento dos teores de carga
30 também leva a um aumento da derivada, porém dois fatos levam à limitação do teor: o aumento da opacidade, como no caso de excesso de sílica, e o amarelecimento excessivo de sílica e carbonato de cálcio.

Há a possibilidade de uso da combinação de dois AAIR para se obter um perfil ainda mais adequado de absorção em diferentes temperaturas, podendo ser a sílica,
35 com a função AAIR e ADe, e um carbonato fino ou sílica coloidal.

Assim, o melhor teor será determinado pela obtenção de valores maiores da derivada em toda a faixa de análise, segundo a metodologia. É relevante salientar que

algumas propriedades são afetadas pelos absorvedores, e, no caso de aplicações de PP, o apelo de transparência é relevante, devendo ser ponderado na escolha do teor/composição adequada para a aplicação. Para a sílica tem-se o comportamento de eficiência e opacidade apresentados na Figura 4.

Assim, pode-se observar que, para a manutenção da propriedade de opacidade, o uso de partículas finas é mais eficiente que partículas maiores, devido à área de absorvedores de IR exposta à radiação. Porém, para efeito da solução, a partícula pode ter efeito de ADe e AAIR, como no caso da sílica comum, mas pode-se fazer a solução com mais de um AAIR ou ADe, para se obter o valor mais adequado de ganho no processamento. Como exemplo, a mistura de sílica comum, sílica coloidal e carbonato fino para o máximo desempenho em todas as faixas de temperatura e desempenho.

Exemplo 02 - Efeito composto de absorvedores de IR e nucleantes.

Neste exemplo, composições com apenas ANu e AAIR são mostrados, sendo que os resultados obtidos são ilustrados na Figura 5.

Fica nítido que o efeito de nucleação não tem uma relação com a velocidade de aquecimento das amostras e que o proposto nesta figura é a sinergia entre diversos aditivos a fim de otimizar todo o processo de termoformagem.

Observa-se que as amostras com nucleantes de alto desempenho (HPN68L produzido por Milliken®), apesar de apresentarem melhores propriedades mecânicas, tendem a piorar a absorção de IR da amostra em relação à referência. Este efeito pode estar ligado à forma cristalina gerada no processo de nucleação. Tanto a sílica coloidal com a sílica comum apresentaram valores de absorção melhores que o PP puro e com características interessantes: cada uma apresentou maior ganho em diferentes faixas da análise. É possível inferir que, além do efeito de desmoldante, a sílica comum possa atuar em parte da absorção de IR, podendo ser utilizada duas diferentes sílicas para potencializar o fenômeno. Os valores de benzoato de sódio e HPN 20E (produzido por Milliken®) apresentam alguma melhora na absorção de IR, porém em nível muito inferior aos valores obtidos no Exemplo 01.

Exemplo 03 - Efeito sinérgico de ANu, AAIR e ADe em resultados práticos de termoformação.

Os dados foram gerados em termoformadora NTS geração 3, com temperatura de formação medida via pirômetro ótico. A amostra aqui testada foi aditivada com ANu, HP68L (produzido por Milliken®) e ADe, Silica comum, Syloblock (fabricado por Grace).

Com a utilização de aditivação de três conceitos: desmolde, absorção de IR e nucleação de cristalização, observa-se ganho significativo no processamento como um todo, como é mostrado na Tabela 1 a seguir. Cumpre ressaltar a economia de energia e mais rápida pela absorção de IR, facilidade de desmolde e ganho por diminuição de perdas, além da aceleração da velocidade de cristalização através do ganho de ciclo.

Tabela 1 – Propriedades e Características de processamento das formulações do Exemplo 01.

Parâmetro	PP referência	PP+ANu	PP+ADe	PP+ANu+ADe
Tm (°C)	167	167	166	167
Tc (°C)	130	133	124	133
Janela de processamento (°C)	3	2,6	3,5	3
Temperatura de formação (°C)	157	158	157	158
Produtividade média, copos 180, 200 e 300 ml, branco e transparente – ciclos/min	25	26	25	26
Temperatura média das zonas de aquecimento – (°C)	492	495	480	485
Falhas média por ciclo (unidade)	5	5	10	3

Neste exemplo a sílica exerceu dois papéis: o de ADe e o de AAIR, mas a utilização de componente específico é interessante e desejável já que no Exemplo 1 a sílica comum não foi o melhor absorvedor.

Além dos ganhos energéticos pela redução da temperatura das lâmpadas, ganho de ciclo pela possibilidade de desmolde em menos tempo e menor perda de peças por ciclo pela facilidade desmolde, o produto otimizado também apresentará ganhos na fácil remoção de um copo do outro, pela atuação do ADe.

Outra vantagem é que existe interação entre os ANu e o ADe, conforme visualizado na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Rigidez e fricção das formulações do exemplo 03

Composição PP	Modulo de Flexão (MPa)	Coefficiente de Fricção
Referência	1500	0,43
PP+ ANu	1800	0,43
PP+ ADe	1600	0,43
PP+ ADe+ANu	1800	0,35

Observa-se que a composição, na presença de ADe e ANu, gerou uma placa com menor coeficiente de fricção, facilitando dois importantes efeitos:

1) Facilidade de desmolde das peças na etapa de termoformagem – ganhos de processo por menor índice de amassamento e possível ganho marginal de ciclo.

2) Facilidade de desacoplagem do produto final empilhado – aplicação final mais bem adequada ao uso final de copos descartáveis, por exemplo.

Exemplo 04 - Efeito da nucleação dos agentes de absorção IR

5

Tabela 3 – Efeito de AAIR sobre a opacidade e cristalização das formulações

	T_c (°C)	Opacidade (%)
Referencia	121	60
Referencia Nucleada NaBz	130	55
Sílica coloidal 2000 ppm	130	47
Sílica comum 2000 ppm	124	69
Carbonato Fino 2000 ppm	127	48
Negro de fumo 8 ppm	125	51
Hidrotalcita 2000 ppm	126	63
ANu	134	68
ADe+ ANu+AAIR	134	55

10 Observa-se que apenas os AAIR não são responsáveis pela nucleação eficiente do PP e não apresentam a sinergia desejada para o ganho de processo. Assim, a otimização da formulação demonstra que há a necessidade de pelo menos um AAIR, pelo menos um ANu e pelo menos um ADe. O uso de carga mais fina também é desejável, pois permite a possibilidade de melhor característica ótica agregado a um produto de maior apelo final.

15 A combinação de mais de um AAIR também é desejável, pois pode aprimorar absorção em diferentes temperaturas, segundo as análises baseadas na derivada da curva entre 100 e 140°C, especificamente a 120°C.

20 Tendo sido descritos exemplos de concretizações preferidos, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apenas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de polipropileno, caracterizada pelo fato de compreender:

- i. pelo menos um agente de absorção de infravermelho;
- ii. pelo menos um agente de nucleação; e
- iii. pelo menos um agente antibloqueio.

2. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o agente de absorção de infravermelho ser constituído de cargas minerais ou compostos orgânicos, e suas misturas.

3. Composição de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de as cargas minerais serem selecionadas do grupo que compreende sílicas, hidrotalcitas, carbonatos de cálcio, micas, caulins, argilas, negro de fumo, talco, zeolitas, terras diatomáceas, sais metálicos e suas misturas.

4. Composição de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de os compostos orgânicos serem selecionados do grupo que compreende compostos orgânicos ricos em anéis aromáticos.

5. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de o teor do agente de absorção de infravermelho ser de 250 a 5000 ppm.

6. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de o agente de absorção de infravermelho apresentar tamanho de partículas de 100 a 5000 nm.

7. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de o de negro de fumo apresentar teor de 1 a 15 ppm e tamanho de partículas de 20 a 100 nm.

8. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de a transparência da resina ser de pelo menos 65% em placas de 1 mm.

9. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o agente de nucleação ser selecionado do grupo que compreende compostos orgânicos e inorgânicos.

10. Composição de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de os compostos orgânicos e inorgânicos serem selecionados do grupo que compreende talco, benzoato de sódio, sorbitóis seus sais, sais de dicarboxilato de biciclo(2,2,1)heptano, sais de fosfatos, trifenoditiazina, gama-quinacridona, N N'-diciclohexiltereftalamida, e mistura de estearato de cálcio com ácido pimélico ou ácido subérico ou mistura entre dois ou mais destes.

11. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de o teor do agente de nucleação ser de 200 a 2000 ppm.

12. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o agente antibloqueio ser selecionado do grupo que compreende compostos inorgânicos e orgânicos.

13. Composição de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato os compostos inorgânicos serem selecionados do grupo que compreende sílicas, talcos, carbonato de cálcio, terras diatomáceas, caolins, esferas de vidro, micas ou mistura entre dois ou mais destes.

14. Composição de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato os compostos orgânicos serem selecionados do grupo que compreende bis-amidas, amidas primárias e secundárias, estearatos orgânicos e metálicos, poli-tetra-flúor etileno (PTFE), silicones ou mistura entre dois ou mais destes.

15. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de o teor do agente antibloqueio ser de 100 a 2000 ppm.

16. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de o agente antibloqueio apresentar tamanho de partículas de 3 a 10 nm.

17. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato de que pelo menos dois agentes consistem da mesma substância.

18. Composição de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de os dois agentes serem absorvedores de infravermelho.

19. Composição de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que pelo menos um agente de absorção de infravermelho exerce a função de agente antibloqueio.

20. Composição de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que pelo menos um agente de absorção de infravermelho exerce a função de agente de nucleação.

21. Composição de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que pelo menos um agente de nucleação exerce a função de agente antibloqueio.

22. Composição de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que pelo menos um agente de nucleação exerce a função de agente de absorção de infravermelho.

23. Composição de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que pelo menos um agente antibloqueio exerce a função de agente de absorção de infravermelho.

24. Composição de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que pelo menos um agente antibloqueio exerce a função de agente de nucleação.

25. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o polipropileno ser selecionado do grupo que compreende homopolímeros, copolímeros randômicos e copolímeros heterofásicos, e apresentar índice de fluidez entre 0,1 e 20 g/10min.

26. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de apresentar absorção de infravermelho de pelo menos 1 no valor da derivada a 120°C, com opacidade inferior a 65% em corpos de prova de 1 mm.

27. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de apresentar produtividade pelo menos 5% superior à referência e/ou índice de perdas menor que

30% da referência e/ou redução no consumo de energia total de pelo menos 3% por peso de resina processada.

28. Uso da composição como definida nas reivindicações 1 a 27, caracterizado pelo fato de ser para aplicação em processos de termoformagem, Injection Stretch Blow Molding ou qualquer processo em que esteja prevista pelo menos uma etapa de reaquecimento para moldagem.

29. Peça de polipropileno caracterizada pelo fato de compreender a composição como definida nas reivindicações 1 a 27.

30. Combinação de aditivos, caracterizada pelo fato de ser para a preparação da composição como definida nas reivindicações 1 a 27.

31. Resina de polipropileno para a preparação da composição como definida nas reivindicações 1 a 27, caracterizada pelo fato de o polipropileno ser selecionado de homopolímeros, copolímeros randômicos e copolímeros heterofásicos, e apresentar índice de fluidez entre 0,1 e 20 g/10min

32. Resina de acordo com a reivindicação 31, caracterizada pelo fato de apresentar absorção de infravermelho de pelo menos 1 no valor da derivada a 120°C, com opacidade inferior a 65% em corpos de prova de 1 mm

33. Resina de acordo com a reivindicação 31, caracterizada pelo fato de apresentar produtividade pelo menos 5% superior à referência e/ou índice de perdas menor que 30% da referência e/ou redução no consumo de energia total de pelo menos 3% por peso de resina processada.

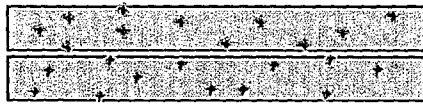


Figura 1

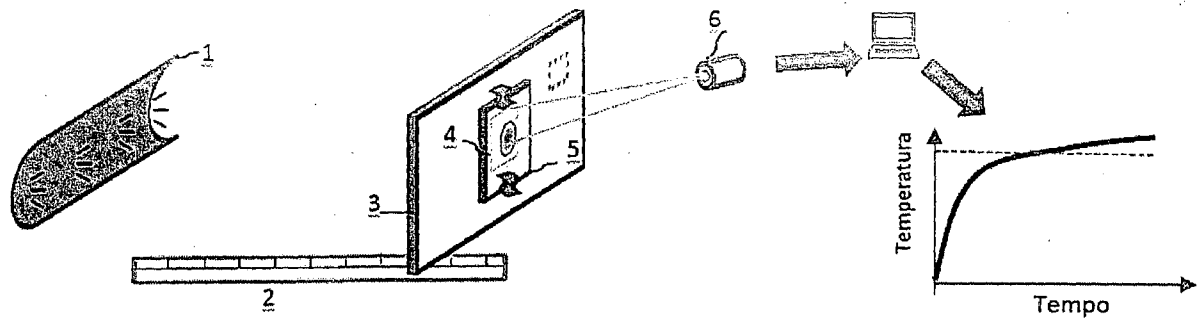


Figura 2

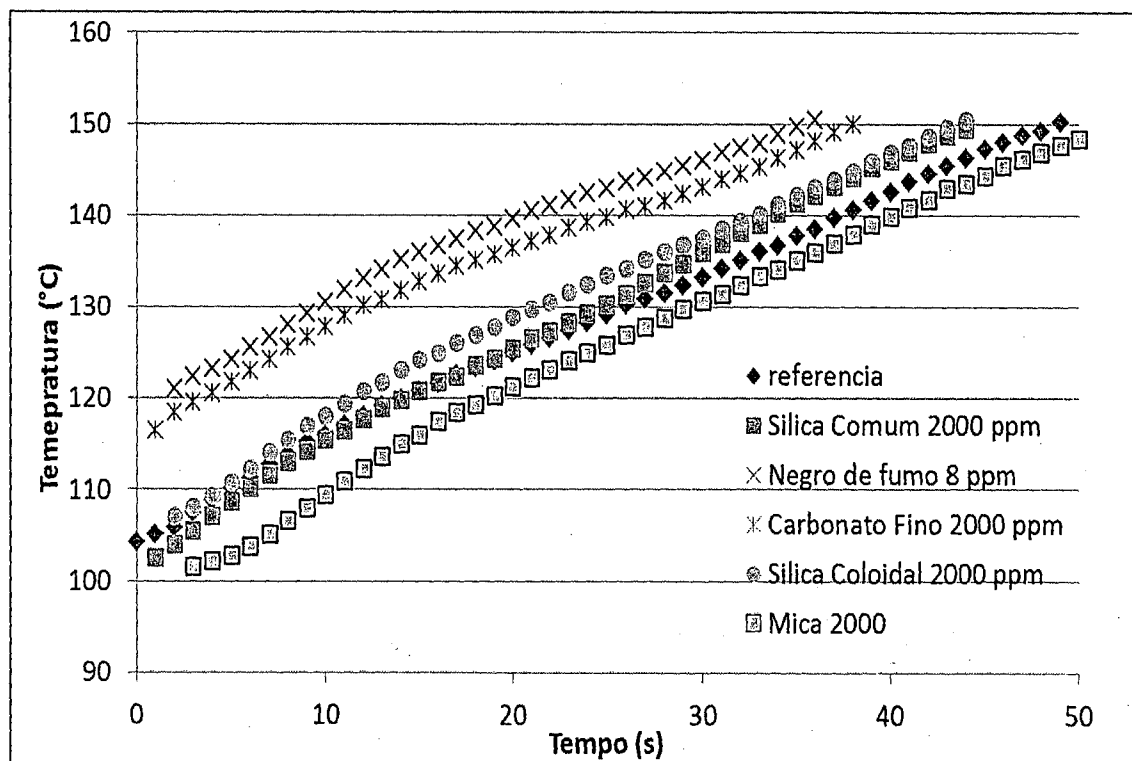


Figura 3.1

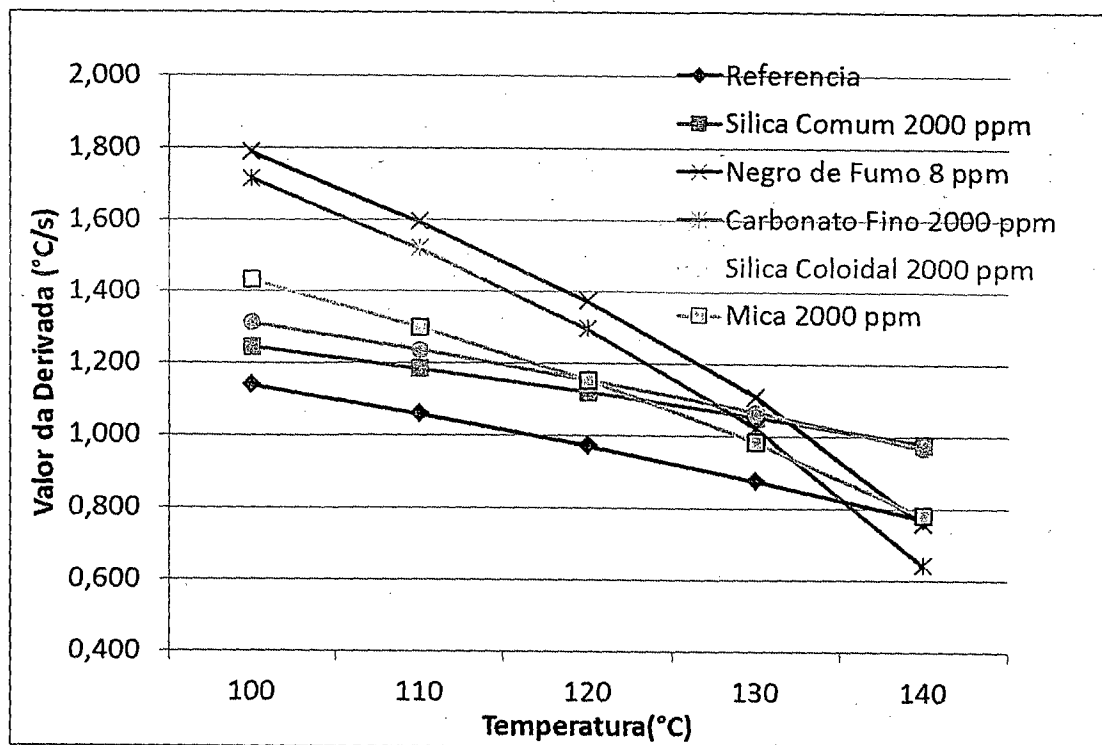


Figura 3.2

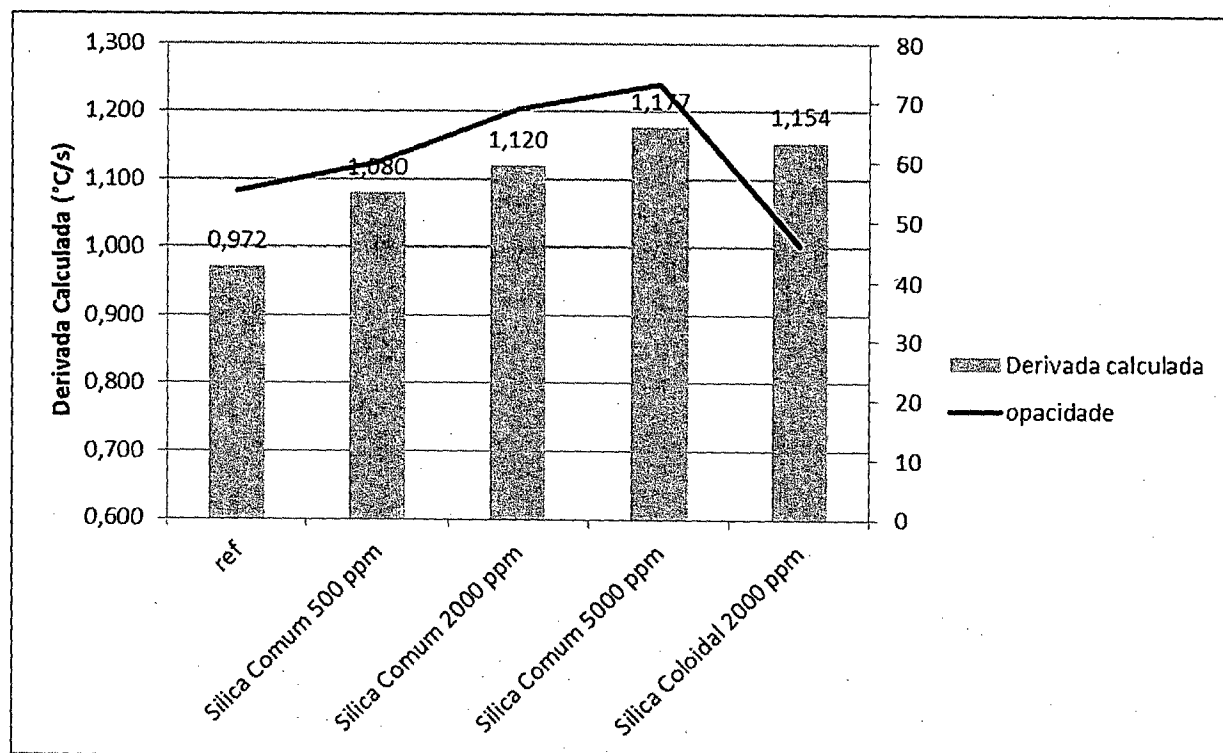


Figura 4

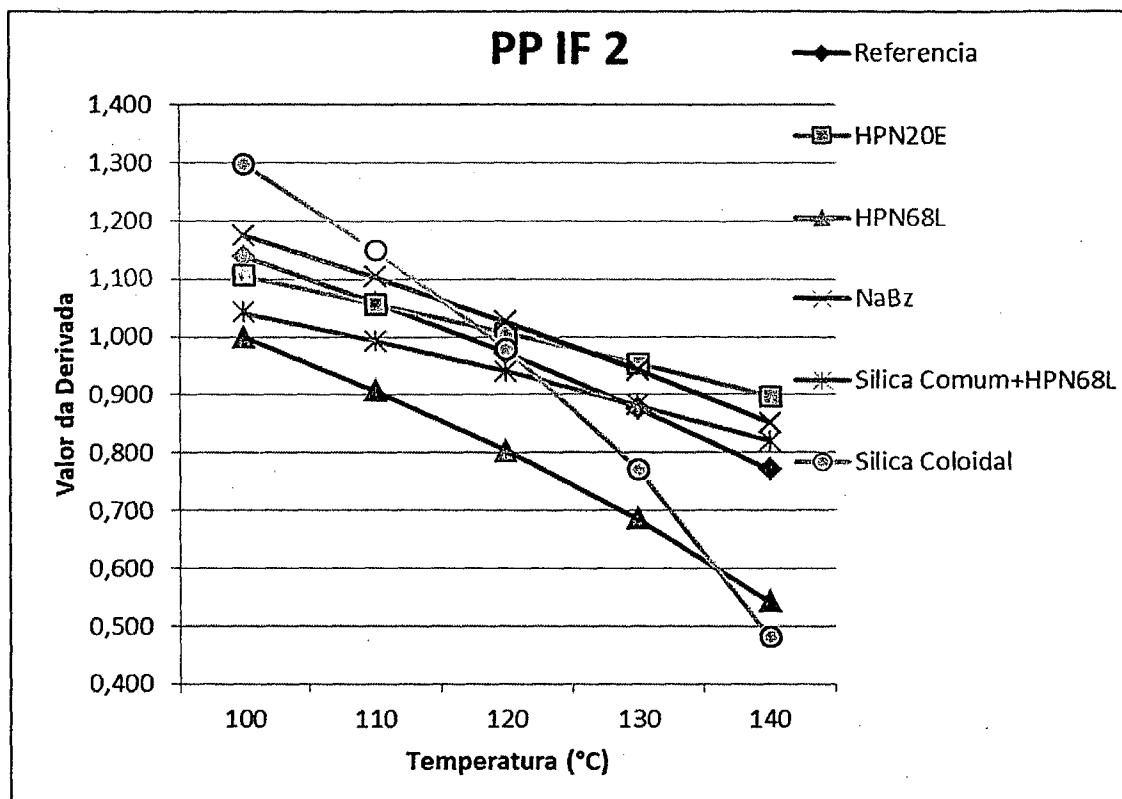


Figura 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2012/000529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L23/12 (2006.01), C08K3/00 (2006.01), C08K5/00 (2006.01), C08F10/06 (2006.01), B29C51/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08L, C08K, C08F, B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CAPEs

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, ESPACENET

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004083294 A1 (DAVIS JOHN PAUL [GB]) 30 September 2004 (30-09-2004) (page 1, lines 3 to 6; p.2, lines 5 to 30, p.5, lines 5 to 15, p. 6 lines 1 to 10; p. 10, lines 30 to 35, page 12, table 1)	1 a 3, 5, 7 a 13, 15, 16, 25, 27 a 31
A	----- Processamento de Termoplásticos/Rosca	4, 6, 14, 17 a 24, 26, 32, 33
Y	Unica/Extrusão&Matizes/Injeção/Moldes, Sílvio Manrich (2005) (Pages 240 a 242)	1 a 3, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 27 a 31
Y	EP 1921059 A2 (MILLIKEN CO [US]) 14 May 2008 (14-05-2008) (abstract; paragraphs 0006, 0021, 0028, 0029, 0069, 0070, 0072, 0073)	9, 10, 25



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17/05/2013

Date of mailing of the international search report

04 06 2013

Name and mailing address of the ISA/

INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL

Rua Sao Bento nº 1, 17º andar

cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Facsimile No.

Authorized officer

Clarice Maria Buarque de Macedo

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2012/000529

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No. .
Y	U.S. 5961914 A (MILLIKEN CO [U.S.] 5 October 1999 (05-10-1999) (abstract or column 3, line 35 to 40, col. 4, lines 15-27)	11

EP 2460850 A1	2012-06-06	CN 1942516 A	2007-04-04
		CN 101392081 A	2009-03-25
		CN 101392083 A	2009-03-25
		EP 1741747 A1	2007-01-10
		JP 4949019 B2	2012-06-06
		JP 2012052130 A	2012-03-15
		KR 20070015202 A	2007-02-01
		KR 100807765 B1	2008-02-28
		KR 20070120170 A	2007-12-21
		KR 100855245 B1	2008-09-01
		KR 20070120171 A	2007-12-21
		KR 100855246 B1	2008-09-01
		US 2007225431 A1	2007-09-27
		US 7847040 B2	2010-12-07
		WO 2005103141 A1	2005-11-03
EP 1921059 A2	2008-05-14	AR 033050 A1	2003-12-03
		AT 407920 T	2008-09-15
		BR 0208340 A	2004-03-23
		CN 1498245 A	2004-05-19
		CN 1240757 C	2006-02-08
		DE 60228825 D1	2008-10-23
		EP 1373396 A1	2004-01-02
		EP 1921059 A3	2008-07-09
		JP 2004530006 A	2004-09-30
		JP 3973559 B2	2007-09-12
		MY 143271 A	2011-04-15
		RU 2003131268 A	2005-03-20
		RU 2289597 C2	2006-12-20
		TW I255828 B	2006-06-01
		US 6465551 B1	2002-10-15
		US 6534574 B1	2003-03-18
		US 2002177642 A1	2002-11-28
		US 6599968 B2	2003-07-29
		WO 02077092 A1	2002-10-03
		WO 03040230 A1	2003-05-15
US 5961914 A	1999-10-05	AU 707227 B2	1999-07-08
		AU 2738197 A	1997-11-26
		BR 9702245 A	1998-12-15
		CA 2226144 A1	1997-11-13
		CN 1194657 A	1998-09-30
		CN 1080741 C	2002-03-13
		DE 69702374 D1	2000-08-03
		EP 0836633 A1	1998-04-22
		ES 2149592 T3	2000-11-01
		ID 17755 A	1998-01-22
		JP H11510445 A	1999-09-14
		MX 9800089 A	1998-04-30
		MY 115539 A	2003-07-31
		NZ 329528 A	1999-05-28
		WO 9742263 A1	1997-11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2012/000529

WO 2004083294 A1

2004-09-30

AR 043584 A1	2005-08-03
AT 353929 T	2007-03-15
AT 441689 T	2009-09-15
AT 441690 T	2009-09-15
AT 442403 T	2009-09-15
AT 450563 T	2009-12-15
BR PI0408729 A	2006-03-07
CA 2517818 A1	2004-09-30
CN 1788043 A	2006-06-14
DE 602004004762 D1	2007-03-29
DE 602004023005 D1	2009-10-15
DE 602004023006 D1	2009-10-15
DE 602004023133 D1	2009-10-22
DE 602004024458 D1	2010-01-14
DK 1601716 T3	2007-06-11
EG 24022 A	2008-03-26
EP 1601716 A1	2005-12-07
EP 1764386 A1	2007-03-21
EP 1792936 A1	2007-06-06
EP 1795554 A1	2007-06-13
EP 1795555 A1	2007-06-13
ES 2281788 T3	2007-10-01
JP 2006520709 A	2006-09-14
JP 2009167427 A	2009-07-30
KR 20050116818 A	2005-12-13
MX PA05009665 A	2005-10-20
MY 140882 A	2010-01-29
MY 141665 A	2010-05-31
MY 143122 A	2011-03-15
MY 143134 A	2011-03-15
PT 1601716 E	2007-03-30
TR 200503663 T2	2006-05-22
US 2004180159 A1	2004-09-16
US 7303795 B2	2007-12-04
US 2008042098 A1	2008-02-21
US 7510751 B2	2009-03-31
US 2008050544 A1	2008-02-28
ZA 200507109 A	2006-11-29

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2012/000529

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

C08L23/12 (2006.01), C08K3/00 (2006.01), C08K5/00 (2006.01), C08F10/06 (2006.01), B29C51/00 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

C08L, C08K, C08F, B29C

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

CAPES

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

EPODOC, ESPACENET

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
Y	WO 2004083294 A1 (DAVIS JOHN PAUL [GB]) 30 setembro 2004 (2004-09-30) (pág. 1, linhas 3 a 6; pág.2, linhas 5 a 30; pág.5, linhas 5 a 15; pág. 6, linhas 1 a 10; pág. 10, linhas 30 a 35; pág 12, tabela 1)	1 a 3, 5, 7 a 13, 15, 16, 25, 27 a 31
A		4, 6, 14, 17 a 24, 26, 32, 33
Y	Processamento de Termoplásticos/Rosca Unica/Extrusão&Matizes/Injeção/Moldes, Sílvia Manrich (2005) (páginas 240 a 242)	1 a 3, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 27 a 31
Y	EP 1921059 A2 (MILLIKEN CO [US]) 14 maio 2008 (2008-05-14) (resumo; parágrafos 0006, 0021, 0028, 0029, 0069, 0070, 0072, 0073)	9, 10, 25

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita como depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"&" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

17/05/2013

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

04/06/13

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua São Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010 Centro - Rio de Janeiro/RJ
+55 21 3037-3663

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Clarice Maria Buarque de Macedo

Nº de telefone: +55 21 3037-3984/3742

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional N°

PCT/BR2012/000529

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações N°
Y	US 5961914 A (MILLIKEN CO [US]) 05 outubro 1999 (1999-10-05) (resumo; coluna 3, linha 35 a 40; col. 4, linhas 15 a 27)	11

EP 2460850 A1	2012-06-06	CN 1942516 A	2007-04-04
		CN 101392081 A	2009-03-25
		CN 101392083 A	2009-03-25
		EP 1741747 A1	2007-01-10
		JP 4949019 B2	2012-06-06
		JP 2012052130 A	2012-03-15
		KR 20070015202 A	2007-02-01
		KR 100807765 B1	2008-02-28
		KR 20070120170 A	2007-12-21
		KR 100855245 B1	2008-09-01
		KR 20070120171 A	2007-12-21
		KR 100855246 B1	2008-09-01
		US 2007225431 A1	2007-09-27
		US 7847040 B2	2010-12-07
		WO 2005103141 A1	2005-11-03
EP 1921059 A2	2008-05-14	AR 033050 A1	2003-12-03
		AT 407920 T	2008-09-15
		BR 0208340 A	2004-03-23
		CN 1498245 A	2004-05-19
		CN 1240757 C	2006-02-08
		DE 60228825 D1	2008-10-23
		EP 1373396 A1	2004-01-02
		EP 1921059 A3	2008-07-09
		JP 2004530006 A	2004-09-30
		JP 3973559 B2	2007-09-12
		MY 143271 A	2011-04-15
		RU 2003131268 A	2005-03-20
		RU 2289597 C2	2006-12-20
		TW I255828 B	2006-06-01
		US 6465551 B1	2002-10-15
		US 6534574 B1	2003-03-18
		US 2002177642 A1	2002-11-28
		US 6599968 B2	2003-07-29
		WO 02077092 A1	2002-10-03
		WO 03040230 A1	2003-05-15
US 5961914 A	1999-10-05	AU 707227 B2	1999-07-08
		AU 2738197 A	1997-11-26
		BR 9702245 A	1998-12-15
		CA 2226144 A1	1997-11-13
		CN 1194657 A	1998-09-30
		CN 1080741 C	2002-03-13
		DE 69702374 D1	2000-08-03
		EP 0836633 A1	1998-04-22
		ES 2149592 T3	2000-11-01
		ID 17755 A	1998-01-22
		JP H11510445 A	1999-09-14
		MX 9800089 A	1998-04-30
		MY 115539 A	2003-07-31
		NZ 329528 A	1999-05-28
		WO 9742263 A1	1997-11-13

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR2012/000529

WO 2004083294 A1

2004-09-30

AR 043584 A1	2005-08-03
AT 353929 T	2007-03-15
AT 441689 T	2009-09-15
AT 441690 T	2009-09-15
AT 442403 T	2009-09-15
AT 450563 T	2009-12-15
BR PI0408729 A	2006-03-07
CA 2517818 A1	2004-09-30
CN 1788043 A	2006-06-14
DE 602004004762 D1	2007-03-29
DE 602004023005 D1	2009-10-15
DE 602004023006 D1	2009-10-15
DE 602004023133 D1	2009-10-22
DE 602004024458 D1	2010-01-14
DK 1601716 T3	2007-06-11
EG 24022 A	2008-03-26
EP 1601716 A1	2005-12-07
EP 1764386 A1	2007-03-21
EP 1792936 A1	2007-06-06
EP 1795554 A1	2007-06-13
EP 1795555 A1	2007-06-13
ES 2281788 T3	2007-10-01
JP 2006520709 A	2006-09-14
JP 2009167427 A	2009-07-30
KR 20050116818 A	2005-12-13
MX PA05009665 A	2005-10-20
MY 140882 A	2010-01-29
MY 141665 A	2010-05-31
MY 143122 A	2011-03-15
MY 143134 A	2011-03-15
PT 1601716 E	2007-03-30
TR 200503663 T2	2006-05-22
US 2004180159 A1	2004-09-16
US 7303795 B2	2007-12-04
US 2008042098 A1	2008-02-21
US 7510751 B2	2009-03-31
US 2008050544 A1	2008-02-28
ZA 200507109 A	2006-11-29