



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

(11) BR 112017011041-5 B1



(22) Data do Depósito: 24/11/2015

(45) Data de Concessão: 19/04/2022

(54) Título: PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE COMPOSIÇÕES DE POLIPROPILENO REFORÇADAS COM FIBRA DE VIDRO LONGA

(51) Int.Cl.: C08J 5/08; B29B 9/14; B29B 15/12.

(30) Prioridade Unionista: 27/11/2014 EP 14195135.0.

(73) Titular(es): SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES B.V..

(72) Inventor(es): CARMELA TUFANO; M CHRISTELLE MARIE HÈLÈNE GREIN.

(86) Pedido PCT: PCT EP2015077406 de 24/11/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/083327 de 02/06/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/05/2017

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a um processo para a fabricação de uma composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa em uma velocidade de linha de pelo menos 6,7 m/s compreendendo as etapas de a) prover pelo menos um cordão de multifibra de vidro contínuo, b) aplicar a partir de 0,5 a 20% em peso com base no peso da composição de um agente de impregnação ao dito pelo menos um cordão de multifibra contínuo, c) aplicar um revestimento de uma composição de polipropileno ao redor do cordão obtido na etapa b) de maneira a formar um cordão de multifibra contínuo revestido, onde o agente de impregnação contém pelo menos 90% em peso de cera microcristalina com base no peso do agente de impregnação.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE COMPOSIÇÕES DE
POLIPROPILENO REFORÇADAS COM FIBRA DE VIDRO LONGA".**

[001] A presente invenção refere-se a um processo para a fabricação de uma composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa compreendendo as etapas de a) provisão de pelo menos um cordão de multifibra de vidro contínuo, b) aplicação a partir de 0,5 a 20% em peso com base no peso da composição de um agente de impregnação ao dito pelo menos um cordão de multifibra contínuo e c) aplicação de um revestimento de uma composição de polipropileno ao redor do cordão o obtido na etapa b) de maneira a formar um cordão de multifibra contínuo revestido.

[002] Materiais de polipropileno reforçados com fibra de vidro longa são conhecidos *per se* e, por exemplo, comercialmente disponíveis da SABIC Innovative Plastics sob a marca registrada Stamax. Esses materiais de polipropileno reforçados com fibra de vidro longa estão disponíveis como péletes compreendendo um núcleo e um revestimento de polipropileno circundando o dito núcleo, onde o núcleo compreende fibras de vidro se estendendo em uma direção longitudinal do pélete e um agente de impregnação.

[003] Métodos para a fabricação de tais materiais são também conhecidos na técnica anterior.

[004] Por exemplo, o WO 2009/080281 revela um método para a fabricação do dito tipo de materiais de polipropileno reforçados com fibra de vidro longa. Este método compreende as etapas subsequentes de:

[005] a) desenrolamento a partir de uma embalagem de pelo menos um cordão multifilamentado de vidro contínuo contendo no máximo 2% em massa de uma composição de engomagem;

[006] b) aplicação a partir de 0,5 a 20% em massa de um agente de impregnação ao dito pelo menos um cordão multifilamentado de

vidro contínuo para formar um cordão multifilamentado contínuo impregnado;

[007] c) aplicação de um revestimento de polímero termoplástico ao redor do cordão multifilamentado contínuo impregnado para formar um cordão multifilamentado contínuo revestido; onde o agente de impregnação é não volátil, tem um ponto de fusão de pelo menos 20° C abaixo do ponto de fusão da matriz termoplástica, tem uma viscosidade a partir de 2,5 a 100 cS na temperatura de aplicação e é compatível com o polímero termoplástico sendo reforçado.

[008] De acordo com o WO 2009/080281, o cordão multifilamentado de vidro contínuo revestido pode ser cortado em péletes tendo um comprimento a partir de 2 a 50 mm, preferivelmente a partir de 5 a 30 mm, mais preferivelmente a partir de 6 a 20 mm e sobretudo preferivelmente a partir de 10 a 15 mm.

[009] O termo "cordão multifilamentado" como usado no WO 2009/080281 e o termo "cordão de multifibra" como aqui usado devem ser considerados sinônimos e se referindo ao mesmo tipo de material, que são frequentemente também referidos como feixe de fibra ou feixe de fibra de vidro.

[0010] Um outro processo para fabricação de materiais de polipropileno reforçados com fibra de vidro longa é baseado no que é conhecido como um processo de pultrusão. Em tal processo cordões de multifibra de vidro contínuos são puxados através de uma resina derretida de tal maneira que os filamentos individuais são totalmente dispersos na dita resina. Exemplos de tais processos são revelados na EP1364760, NL1010646 e WO 2008/089963.

[0011] Uma diferença importante entre os materiais de polipropileno reforçados com fibra de vidro longa de grau de pultrusão e os materiais de polipropileno reforçados com fibra de vidro longa conforme fabricado de acordo com a presente invenção é que as fibras

de vidro na presente invenção não são dispersas na poliolefina. A dispersão acontecerá apenas uma vez os materiais sendo moldados em partes acabadas ou semiacabadas em processos de conversão a jusante tal como, por exemplo, moldagem por injeção.

[0012] Para permitir uma dispersão apropriada das fibras de vidro em tais processos de conversão a jusante o núcleo dos péletes não contém apenas as fibras de vidro, mas também o que é referido como um agente de impregnação. O agente de impregnação facilita uma dispersão apropriada das fibras de vidro durante a moldagem do artigo (semi)acabado. O agente de impregnação é um componente importante desses materiais de polipropileno reforçados com fibra de vidro longa.

[0013] Primeiro de tudo, se a dispersão das fibras de vidro no processo a jusante for insuficiente, isto resultará em aglomerados de fibras de vidro no produto final, resultando em uma aparência visível pobre, os chamados "pontos brancos", e possivelmente até mesmo perda ou redução de propriedades mecânicas.

[0014] Segundo, se o agente de impregnação não acoplar suficientemente as fibras de vidro umas às outras e ao revestimento de polipropileno então, quando da submissão dos péletes a cargas mecânicas repetitivas, as fibras de vidro podem se separar dos péletes. Tais cargas mecânicas repetitivas podem ocorrer, por exemplo, durante transporte dos péletes através de um sistema de tubulação, ou um meio transportador vibratório, tal como uma correia transportadora vibratória. Cargas mecânicas repetitivas adicionais ocorrem quando vários péletes são batidos, agitados ou quando os péletes são enchidos em um recipiente de transporte adequado tal como, por exemplo, um octabin. Em adição a isso o recipiente de transporte pode ser submetido a vibrações durante o transporte que pode ser uma outra causa de filamentos de vidro se separarem do pélete. Deve ser compreendido que várias variações dos exemplos

acima também podem ser consideradas como cargas mecânicas repetitivas. As cargas mecânicas repetitivas são geralmente aleatórias em natureza. De importância particular é a separação de fibras de vidro dos péletes durante transporte dos péletes através de um sistema de tubulação porque os filamentos separados podem causar bloqueio do sistema de tubulação e/ou filtros, válvulas, saídas e similar que são usados no sistema de tubulação. Tal bloqueio pode resultar em tempo de inatividade do equipamento e possível perda de capacidade de produção. O problema das fibras de vidro se separarem do pélete é frequentemente referido como o problema do "vidro solto".

[0015] Então na realidade o agente de impregnação tem pelo menos duas funções-chave, a primeira sendo acoplar efetivamente as fibras de vidro umas às outras e ao revestimento de polipropileno no pélete e o segundo sendo prover uma dispersão suficiente das fibras de vidro em processo de conversão a jusante.

[0016] Exemplos de agentes de impregnação adequados são revelados no WO 2009/080281. O WO 2009/080281 revela especificamente que o agente de impregnação pode ser uma mistura de 30% em massa de um polímero hiper-ramificado (Vybar 260, disponível da Baker Hughes) e 70% em massa de parafina (Paralux oil, disponível da Chevron). Uma desvantagem do agente de impregnação do WO 2009/080281 é que ele requer mistura fora do local dos componentes individuais, adicionando uma etapa adicional na cadeia logística do processo e conseqüentemente tornando tal agente de impregnação ainda mais caro. Em geral seria preferido usar um agente de impregnação de componente único de maneira a superar as questões de mistura, tal como a desmistura dos componentes, questões de armazenamento e logística mais complexa.

[0017] O WO 99/00543 descreve uma composição de engomagem não aquosa para aplicação a fibras de reforço de vidro

compreendendo (a) um ou mais formadores de película que são miscíveis com o polímero a ser reforçado; e (b) um ou mais agentes de acoplamento. Os formadores de película podem ser selecionados do grupo consistindo em ceras amorfas, ceras microcristalinas, polipropilenos de peso molecular baixo maleados, resinas de hidrocarboneto. A composição de engomagem da presente invenção é um material que é aplicado diretamente sobre as fibras de vidro durante seu processo de fabricação. Desta maneira a composição de engomagem revelada no WO 99/00543 não deve ser considerada como um agente de impregnação como aqui definido. Ao contrário, o agente de impregnação é um componente separado da composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro conforme fabricado de acordo com a presente invenção e durante a fabricação da dita composição o dito agente de impregnação é aplicado sobre o cordão de multifibra de vidro (feixe) compreendido de fibras de vidro que contêm uma goma.

[0018] Em vista das funções importantes do agente de impregnação há uma necessidade contínua de agentes de impregnação adicionais que satisfaçam pelo menos as funções mencionadas acima, ainda ao mesmo tempo permitam a fabricação de materiais de poliolefina reforçados com fibra de vidro de uma maneira de custo eficaz. Com relação a isso os presentes inventores desenvolveram um agente de impregnação que permite a fabricação de composições de polipropileno reforçadas com fibra de vidro em velocidade muito alta, isto é, com um alto rendimento, sem efeito significativo ou sobre pontos brancos ou vidro solto.

[0019] Desta maneira, a presente invenção refere-se a um processo para a fabricação de uma composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa em uma velocidade de linha de pelo menos 6,7 m/s compreendendo as etapas de

[0020] a) provisão de pelo menos um cordão de multifibra de vidro contínuo,

[0021] b) aplicação a partir de 0,5 a 20% em peso com base no peso da composição de um agente de impregnação ao dito pelo menos um cordão de multifibra contínuo,

[0022] c) aplicação de um revestimento de uma composição de polipropileno ao redor do cordão obtido na etapa b) de maneira a formar um cordão de multifibra contínuo revestido,

[0023] onde o agente de impregnação contém pelo menos 90% em peso de cera microcristalina com base no peso do agente de impregnação.

[0024] Os presentes inventores constataram surpreendentemente que velocidades de produção muito altas, isto é, velocidades de linha de pelo menos 6,7 m/s, podem ser obtidas usando um agente de impregnação que contém predominantemente uma cera microcristalina. Preferivelmente a velocidade de linha é de 6,7-10 m/s.

[0025] Com relação a isso deve ser compreendido que a cera microcristalina pode ser uma cera microcristalina única ou uma mistura de várias ceras microcristalinas. Deve ser ainda compreendido que o agente de impregnação é um componente separado na composição e não deve ser confundido com a composição de engomagem (goma) que é normalmente aplicada sobre a superfície das fibras de vidro durante a sua fabricação. Com relação a isso o termo "fibras de vidro" deve ser compreendido como significando fibras de vidro tendo um núcleo de vidro e uma composição de engomagem em contato com o dito núcleo de vidro. O uso de goma na fabricação de fibras de vidro é bem conhecido, por exemplo, do WO 99/00543 e é ainda essencial para a fabricação de feixes de fibra, também referidos como cordões de multifibra de vidro. Ou, sem a presença de uma goma é impossível fabricar fibras de vidro que possam ser combinadas em um feixe de

fibra e enroladas em uma bobina.

[0026] Desta maneira, mais especificamente, a presente invenção refere-se a um método para a fabricação de uma composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa compreendendo um núcleo e um revestimento de polipropileno circundando o dito núcleo, onde o núcleo compreende fibras de vidro e um agente de impregnação, onde o agente de impregnação contém pelo menos 90% em peso de cera microcristalina com base no peso do agente de impregnação e onde as fibras de vidro compreendem um núcleo de vidro e uma composição de engomagem em contato com o dito núcleo de vidro.

[0027] Ceras microcristalinas são materiais bem conhecidos. Em geral uma cera microcristalina é uma mistura refinada de hidrocarbonetos alifáticos saturados e produzida pela retirada de óleo de certas frações do processo de refinamento de petróleo. Ceras microcristalinas diferem de cera de parafina refinada pelo fato que a estrutura molecular é mais ramificada e as cadeias de hidrocarboneto são mais longas (peso molecular maior). Como um resultado a estrutura de cristal da cera microcristalina é muito mais fina do que a cera de parafina, que impacta diretamente muitas das propriedades mecânicas de tais materiais. Ceras microcristalinas são mais resistentes, mais flexíveis e geralmente de ponto de fusão maior comparado com cera de parafina. A estrutura cristalina fina também permite que a cera cristalina se ligue a solventes ou óleo e então previne a eliminação das composições. Cera microcristalina pode ser usada para modificar as propriedades cristalinas da cera de parafina.

[0028] Ceras microcristalinas são também muito diferentes dos chamados isopolímeros. Primeiro de tudo, ceras microcristalinas são à base de petróleo, enquanto isopolímeros são poli-alfa-olefinas. Segundo, isopolímeros têm um grau de ramificação muito alto acima

de 95%, enquanto a quantidade de ramificação de ceras microcristalinas geralmente se encontra na faixa a partir de 40-80% em peso. Finalmente, o ponto de fusão de isopolímeros geralmente é relativamente baixo comparado com a temperatura de fusão de ceras microcristalinas. Contudo, ceras microcristalinas formam uma classe distinta de materiais para não serem confundidas nem com parafina nem isopolímeros.

[0029] Os restantes no máximo 10% de agente de impregnação podem conter uma cera natural ou sintética ou um isopolímero. Ceras naturais típicas são ceras animais tais como cera de abelha, lanolina e sebo, ceras vegetais tais como carnaúba, candelila, soja, ceras minerais tais como parafina, ceresina e montana. Ceras sintéticas típicas incluem polímeros etilênicos tal como cera de polietileno ou ceras de éter-éster de polioliol, naftalenos clorados e ceras derivadas de Fisher Tropsch. Um exemplo típico de um isopolímeros, ou polímero hiper-ramificado, é Vybar 260 mencionado acima. Em uma modalidade a parte restante do agente de impregnação contém ou consiste em uma ou mais poli-alfa-olefina altamente ramificada, tal como cera de polietileno, parafina.

[0030] Uma vez que o agente de impregnação é um componente separado na composição de poliolefina reforçada com fibra de vidro, o agente de impregnação tipicamente não contém (a) agente(s) de acoplamento tais como, por exemplo, silanos, mais em particular silanos amina funcionais, ainda mais em particular silanos organofuncionais, 3-glicidoxipropiltrimetoxi silano, 3-metacriloxipropiltrimetoxi silano ou 3-aminopropiltriétoxi silano. Tais silanos sendo revelados no WO 99/00543.

[0031] Em uma modalidade preferida, o agente de impregnação compreende pelo menos 95% em peso, mais preferivelmente pelo menos 99% em peso, de cera microcristalina. Em vista de custo e

logística é ainda mais preferido que o agente de impregnação consista essencialmente em cera microcristalina. Isto quer dizer, o agente de impregnação é mais preferivelmente um material componente único comparado com uma mistura de componentes.

[0032] Dito de uma outra maneira, é mais preferido que o agente de impregnação consista substancialmente em cera microcristalina. Em uma modalidade o agente de impregnação não contém parafina. O termo "consiste substancialmente em" deve ser interpretado de maneira que o agente de impregnação consista na cera microcristalina e pode conter ainda quantidades pequenas de aditivos para propósitos de estabilização, tais como antioxidantes ou estabilizadores de UV. O termo "consiste substancialmente", no entanto, não significa que mais cera ou materiais do tipo cera estejam presentes.

[0033] Em uma modalidade preferida a cera microcristalina tem uma ou mais das propriedades que seguem,

[0034] - um ponto de fusão de gota a partir de 60 a 90° conforme determinado de acordo com ASTM D127

[0035] - um ponto de congelamento a partir de 55 a 90° C conforme determinado de acordo com ASTM D938

[0036] - uma penetração de caneta de agulha a 25° C a partir de 7 a 40 décimos de um mm conforme determinado de acordo com ASTM D1321

[0037] - uma viscosidade a 100° C a partir de 10 a 25 mPa.s conforme determinado de acordo com ASTM D445

[0038] - um teor de óleo a partir de 0 a 5% em peso da cera microcristalina conforme determinado de acordo com ASTM D721

[0039] Mais preferivelmente a cera microcristalina tem as propriedades mencionadas acima em combinação, isto quer dizer que a cera microcristalina tem as propriedades que seguem

[0040] - um ponto de fusão de gota a partir de 60 a 90° C

conforme determinado de acordo com ASTM D127, e

[0041] - um ponto de congelamento a partir de 55 a 90° C conforme determinado de acordo com ASTM D938, e

[0042] - uma penetração de caneta de agulha a 25° C a partir de 7 a 40 décimos de um mm conforme determinado de acordo com ASTM D1321, e

[0043] - uma viscosidade a 100° C a partir de 10 a 25 mPa.s conforme determinado de acordo com ASTM D445, e

[0044] - um teor de óleo a partir de 0 a 5% com base no peso da cera microcristalina conforme determinado de acordo com ASTM D721.

[0045] A quantidade de agente de impregnação pode variar e está tipicamente na faixa a partir de 0,5 a 20% em peso, preferivelmente a partir de 0,8 a 7% em peso, com base no peso total da composição. A quantidade de agente de impregnação pode também ser expressa em relação ao peso das fibras de vidro. Em uma modalidade, a quantidade de agente de impregnação é a partir de 5 a 15% em peso, mais preferivelmente a partir de 7 a 15% em peso, com base no peso das fibras de vidro.

[0046] Preferivelmente, o agente de impregnação satisfaz as exigências mostradas no WO2009/080281, isto é, que o agente impregnante seja compatível com o polipropileno do revestimento de polipropileno, seja não volátil, tenha um ponto de fusão de pelo menos 20° C abaixo do ponto de fusão da poliolefina do revestimento de poliolefina e tenha uma viscosidade a partir de 2,5 a 100 cS na temperatura de aplicação. A exigência de compatibilidade é satisfeita dado que o agente de impregnação compreende pelo menos 90% em peso de cera microcristalina.

Composição de polipropileno

[0047] A composição de polipropileno do (polipropileno) pode ser

baseada em um homopolímero de propileno, um copolímero aleatório de propileno – alfa olefina, tal como copolímero aleatório de propileno – etileno, copolímeros de propileno de impacto, algumas vezes referidos como copolímeros de propileno heterofásicos, copolímeros em bloco de propileno. Misturas de mais de um polipropileno são também possíveis.

[0048] A composição de polipropileno pode conter ainda aditivos e/ou estabilizantes tais como antioxidantes, estabilizadores de UV, retardantes de chama, pigmentos, corantes, promotores de adesão tal como polipropileno modificado, em particular polipropileno maleado, agentes antiestáticos, agentes de liberação do molde, agentes de nucleação e similar.

[0049] A composição de polipropileno tem tipicamente uma taxa de fluxo de fundido (MFR) que é significativamente menor comparado com as composições de polipropileno usadas em processos de pultrusão. Desta maneira, a MFR da composição de polipropileno pode ser a partir de 10-100 g/min, preferivelmente a partir de 30-80 g/10 min, conforme medido de acordo com ISO 1133 (2,16 kg, 230° C). É preferido usar um polipropileno na composição de polipropileno tendo uma FMR relativamente baixa, uma vez que esses materiais terão intrinsecamente propriedades mecânicas aperfeiçoadas em relação a materiais de propileno de MFR alta.

[0050] Em vista de propriedades de emissão, isto é, a presença de materiais de peso molecular baixo que podem ser liberados quando da exposição a temperaturas altas, tal como luz do sol incidente, é preferido que o polipropileno seja um polipropileno não controlado por reologia ou não craqueado termicamente a vácuo.

[0051] Em uma modalidade particular, o material do revestimento pode conter aditivos de reforço adicionais tais como agentes de reforço inorgânicos tais como talco, fibras de vidro curtas e vidro ou

agentes de reforço orgânicos tais como fibras de aramida, fibras de poliéster e fibras de carbono. Tipicamente, materiais de revestimento podem conter até cerca de 30% em peso com base no material de revestimento de tal aditivo de reforço.

[0052] Para evitar dúvida deve ser compreendido que o termo "revestimento" deve ser considerado como uma camada que acomoda firmemente o núcleo.

[0053] A composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa no método de acordo com a presente invenção tem tipicamente a partir de 10 a 70% em peso de fibras de vidro, com base no peso total da composição.

[0054] As fibras de vidro usadas na presente invenção tipicamente têm um diâmetro na faixa a partir de 5 a 50 micrometros, preferivelmente a partir de 10 a 30 micrometros tal como a partir de 15 a 25 micrometros. Uma fibra de vidro mais fina geralmente leva à razão de aspecto maior (razão comprimento em relação a diâmetro) das fibras de vidro no produto final preparado a partir da composição reforçada com fibra de vidro, ainda que fibras de vidro mais finas possam ser mais difíceis de fabricar e/ou manusear. No método de acordo com a presente invenção é preferido que as fibras de vidro se originem de cordões de multifibra de vidro, também referidos como feixes de fibra de vidro. Preferivelmente, o(s) cordão(ões) de multifibra de vidro ou feixes de fibra contêm a partir de 400 a 10000 filamentos de vidro por fio, mais preferivelmente a partir de 2000 a 5000 filamentos de vidro por fio. A densidade linear do cordão de multifibra é preferivelmente a partir de 1000 a 5000 tex, correspondendo a 1000 a 5000 gramas por 1000 metros. Geralmente as fibras de vidro são circulares em seção transversal significando que a espessura como acima definido significaria diâmetro. Feixes de fibra estão geralmente disponíveis e são bem conhecidos do versado na técnica. Exemplos

de feixes de fibra adequados são os produtos Advantex chamados, por exemplo, SE4220, SE4230 ou SE4535 e disponíveis da 3B Fibre Glass company, disponível como 1200 ou 2400 tex ou TUFROV 4575, TUFROV 4588 disponível da PPG Fibre Glass.

[0055] A composição conforme fabricada com o processo de acordo com a presente invenção está preferivelmente na forma de péletes. Os péletes têm preferivelmente um comprimento a partir de 5 a 40 mm, tal como a partir de 8 a 20 e preferivelmente a partir de 10 a 18 mm. O versado na técnica compreenderá que péletes preferivelmente são substancialmente cilíndricos com uma seção transversal circular, ainda que outros formatos de seção transversal, tal como por exemplo, oval, triangular ou (arredondado) quadrado também se encaixem no escopo da presente invenção.

[0056] Nos péletes, as fibras de vidro geralmente se estendem na direção longitudinal como o resultado que elas se encontram substancialmente em paralelo umas às outras. As fibras de vidro se estendendo em uma direção longitudinal têm um comprimento entre 95% e 105%, mais em particular entre 99% e 101%, do comprimento de um pélete. Idealmente o comprimento das fibras é substancialmente o mesmo que o comprimento do pélete, ainda devido a um pouco de falta de alinhamento, enrolamento ou imprecisões de processo o comprimento pode variar dentro da faixa mencionada acima.

Processo

[0057] O processo de acordo com a invenção é tipicamente conhecido como um processo de revestimento de fio. Revestimento de fio é feito passando o cordão de multifibra de vidro contínuo (feixe de fibra) através de um molde de revestimento de fio. O dito molde é ligado a um extrusor que fornece composição de polipropileno derretida através de uma abertura substancialmente perpendicular à direção do cordão de multifibra de vidro através do molde. Desta

maneira o polímero termoplástico basicamente reveste ou encapsula o cordão de multifibra de vidro que é o "fio" a ser "revestido". Tal processo é também revelado no WO 99/00543, a diferença essencial sendo que o WO 99/00543 não requer a aplicação de agente de impregnação antes do revestimento com a poliolefina termoplástica.

[0058] O versado na técnica compreenderá que o núcleo do pélete compreendendo as fibras de vidro e o agente de impregnação será apenas circundado pelo revestimento de poliolefina na direção longitudinal. Desta maneira, o núcleo do pélete é exposto ao redor nos dois planos de corte ou superfícies em seção transversal correspondendo às posições onde o pélete foi cortado. É por esta razão que quando do acoplamento insuficiente das fibras de vidro ao revestimento de poliolefina, as fibras de vidro podem se separar do pélete resultando no vidro solto como explicado acima.

[0059] No processo de acordo com a invenção, preferivelmente a etapa b) é realizada em uma posição de impregnação e a etapa c) é realizada em uma posição de revestimento, de maneira que a composição de impregnação é separada da posição de revestimento em no máximo 100 cm, preferivelmente no máximo 50 cm, mais preferivelmente no máximo 25 cm. Preferivelmente a distância entre a posição de impregnação e a posição de revestimento é a menor possível e pode ainda ser menos do que 10 cm. Sem desejar ser estritamente limitado, os presentes inventores acreditam que seja benéfico aplicar o revestimento de polipropileno relativamente rapidamente após a aplicação do agente de impregnação, uma vez que isso manterá o agente de impregnação em uma temperatura relativamente alta por um período mais longo, que por sua vez permite uma impregnação aperfeiçoada do cordão de multifibra de vidro. Se a distância entre a posição de impregnação e a posição de revestimento for muito longa, então o agente de impregnação, após ser aplicado,

pode aumentar rapidamente em viscosidade ou até mesmo solidificar antes da aplicação do revestimento, tal fato resultando supostamente em uma impregnação pior do cordão de multifibra de vidro.

[0060] A composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro fabricada com o processo de acordo com a invenção pode ser usada para a fabricação de artigos ou partes estruturais através de técnicas de processamento a jusante conhecidas. Tais técnicas incluem moldagem por injeção, moldagem por extrusão, moldagem por compressão e similar.

[0061] Aplicações típicas da composição da presente invenção são partes estruturais requerendo uma rigidez alta.

[0062] Por exemplo, a composição da presente invenção pode ser usada para a fabricação de partes automotivas, tais como para-choque, porta-painel de instrumento, módulos de porta, bagageiras, módulos de frente-traseira, caixas de pedal de acelerador, alojamento para *airbag*, conduítes de ar, estruturas de telhado solar, caixas para bateria e outros.

[0063] Alternativamente a composição da presente invenção pode ser usada para a fabricação de bastões, folhas, tubos ou tubos de formação dos blocos de construção para qualquer aplicação estrutural ou como automotivo ou não automotivo.

[0064] Ainda, a composição da presente invenção pode ser usada para a fabricação de utensílios domésticos tais como máquinas de lavar louça, secadoras, aparelhos elétricos tais como máquinas de café, torradeiras, refrigeradores, aspiradores de pó e similar.

Exemplo

[0065] Uma composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro é fabricada com um processo de revestimento de fio como geralmente revelado no WO 2009/080281.

[0066] O material de revestimento de poliolefina é polipropileno

SABIC PP579S, disponível da SABIC e tendo um fluxo de fusão conforme determinado de acordo com ISO 1133 (2,16 kg, 230° C) de 47 g/10 min.

[0067] O cordão de multifibra de vidro (feixe de fibra) é SE4230 disponível da 3B Fibre Glass Company. As fibras de vidro no cordão de multifibra têm um diâmetro de cerca de 19 micrometros e tendo uma densidade de cerca de 3000 tex, que pode ser calculada para corresponder a aproximadamente 4000 fibras por cordão de multifibra.

[0068] A composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa contém 60% em peso de fibra de vidro, com base no peso da composição.

[0069] A quantidade de agente de impregnação é 9,2% em peso com base no peso do cordão de multifibra de vidro. Isto corresponde a cerca de 5,5% em peso com base em uma composição contendo 60% em peso de vidro.

[0070] O agente de impregnação consiste em uma cera microcristalina disponível em IGI sob o nome Microsere 5897A. Quaisquer materiais ou aditivos são adicionados e o material é usado "como recebido".

[0071] O processo é iniciado em uma velocidade de linha relativamente baixa e então gradualmente aumentada. Usando a microcristalina mencionada acima como agente de impregnação, as velocidades de linha podem ser obtidas de 6,7, 7,2, 7,7 e ainda 8,3 m/s. Acima de 10 m/s se torna mais difícil esfriar suficientemente o cordão de multifibra revestido antes do mesmo ser cortado em péletes com a configuração de fabricação atual. Ainda, os presente inventores acreditam que mesmo em velocidades de até 10 m/s a impregnação das fibras de vidro será suficiente de maneira a prevenir quantidades grandes de vidro solto e níveis aceitáveis de pontos brancos durante processos de moldagem por injeção a jusante.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a fabricação de uma composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa em uma velocidade de linha de pelo menos 6,7 m/s, compreendendo as etapas de:

a. prover pelo menos um cordão de multifibra de vidro contínuo,

b. aplicar a partir de 0,5 a 20% em peso com base no peso da composição de um agente de impregnação ao dito pelo menos um cordão de multifibra contínuo,

c. aplicar um revestimento de uma composição de polipropileno ao redor do cordão obtido na etapa b) de maneira a formar um cordão de multifibra contínuo revestido,

caracterizado pelo fato de que o agente de impregnação contém pelo menos 90% em peso de cera microcristalina com base no peso do agente de impregnação.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a cera microcristalina tem uma ou mais das propriedades que seguem

- um ponto de fusão de gota a partir de 60 a 90° C conforme determinado de acordo com ASTM D127

- um ponto de congelamento a partir de 55 a 90° C conforme determinado de acordo com ASTM D938

- uma penetração de caneta de agulha a 25° C a partir de 7 a 40 décimos de um mm conforme determinado de acordo com ASTM D1321

- uma viscosidade a 100° C a partir de 10 a 25 mPa.s conforme determinado de acordo com ASTM D445

- um teor de óleo a partir de 0 a 5% em peso da cera microcristalina conforme determinado de acordo com ASTM D721

3. Processo, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que a cera microcristalina tem as propriedades que seguem

- um ponto de fusão de gota a partir de 60 a 90° C conforme determinado de acordo com ASTM D127, e

- um ponto de congelamento a partir de 55 a 90° C conforme determinado de acordo com ASTM D938, e

- uma penetração de caneta de agulha a 25° C a partir de 7 a 40 décimos de um mm conforme determinado de acordo com ASTM D1321, e

- uma viscosidade a 100° C a partir de 10 a 25 mPa.s conforme determinado de acordo com ASTM D445, e

- um teor de óleo a partir de 0 a 5% com base no peso da cera microcristalina conforme determinado de acordo com ASTM D721.

4. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o agente de impregnação compreende pelo menos 95% em peso, mais preferivelmente pelo menos 99% em peso, de cera microcristalina.

5. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o agente de impregnação consiste em cera microcristalina.

6. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a velocidade de linha é a partir de 6,7-10 m/s.

7. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a composição de polipropileno tem uma taxa de fluxo de fundido a partir de 10-100 g/10 min, preferivelmente a partir de 30-80 g/10 min conforme medido de acordo com (ISO 1133 (2,16 kg, 230° C).

8. Processo, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a quantidade de vidro na composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa é a partir de 10-70% em peso com base na composição de polipropileno reforçada com fibra de vidro longa.

9. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a etapa b) é realizada em uma posição de impregnação e a etapa c) é realizada em uma posição de revestimento e onde a posição de impregnação é espaçada da posição de revestimento em no máximo 100 cm, preferivelmente no máximo 50 cm, mais preferivelmente no máximo 25 cm.

10. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma etapa de esfriamento do cordão de multifibra contínuo revestido e corte do mesmo em péletes, preferivelmente tendo um comprimento a partir de 5 a 40 mm tal como a partir de 8 a 20 e preferivelmente a partir de 10 a 18 mm.

11. Processo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que, nos péletes, as fibras de vidro se estendem em uma direção longitudinal do pélete e têm um comprimento entre 95% e 105% do comprimento de um pélete.