

MEMORANDO DE OFERTA TECNOLÓGICA

Nº PEDIDO INPI BR 10 2012 01586
DEPÓSITO 27/06/2012

COMPÓSITOS HÍBRIDOS COM CARGA MINERAL E
ORGÂNICA PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL, INDÚSTRIA
MOVELEIRA E AUTOMOBILÍSTICA

Inventores

Giovany Biava, Luís Antonio Pinheiro, Rosilene Aparecida
Prestes, Benjamim de Melo Carvalho

Requerente

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Departamento
Engenharia de Materiais (DEMA)

RESUMO

A presente invenção trata da obtenção de materiais compósitos híbridos de polímero termoplástico, talco e farinha de madeira. O processo de produção envolve a mistura dos componentes em extrusora mono ou dupla rosca, seguido de granulação do material extrusado e conformação em artefatos plásticos por processos de injeção, termoformagem, rotomoldagem e compressão, com aplicação na indústria moveleira, automotiva e de construção civil. Os compósitos híbridos obtidos apresentam aumento na magnitude do módulo elástico, resistência à tração e flexão, muito superior aos valores observados para o polímero puro.

Matrizes compostas de polímeros termoplásticos constituem, atualmente, sistemas de elevado potencial tecnológico, sendo foco de muitas pesquisas e inovações por possibilitarem a otimização de

propriedades mecânicas básicas dos plásticos, módulo elástico e resistência à tração. Nesta invenção, será usado o resíduo de soja oriundo de seu beneficiamento, como casca e farelo. São produtos de baixo valor agregado e que são empregados para a produção de produtos de custo reduzido, como ração animal.

DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

A confecção de compósitos poliméricos utilizando cargas naturais ou cargas minerais separadamente é uma prática antiga. No caso dos compósitos poliméricos que utilizam cargas naturais, os que vêm se destacando desde a década de 70 são os produtos conhecidos como compósitos plásticos com madeira (WPC). Já os compósitos de matriz polimérica carregados com partículas minerais, as de maior importância são: talco, carbonato de cálcio e algumas argilas, como as do tipo montmorilonita. O conceito de compósito híbrido utilizado nesse trabalho envolve uma matriz polimérica de polietileno de alta densidade (PEAD) na qual se encontra disperso um componente orgânico (pó de madeira) concomitantemente com uma carga mineral inorgânica (talco), aproveitando o sinergismo destes reforços de natureza distintas.

Na presente invenção, estes componentes serão utilizados para a produção de madeira plástica, que normalmente é obtida para a

produção de artefatos como cercas, janelas, bancos telhas, lâminas, para substituir a madeira compensada e mobiliários residenciais como mesas, cadeiras, estantes, armários, entre outros. A madeira plástica é importante do ponto de vista tecnológico por apresentar vantagens sobre a madeira natural como impermeabilidade superior, maior resistência à deterioração, ao mofo e aos cupins e não requer pintura ou manutenção regular. Aliado a isso, essa invenção tem por escopo a obtenção e caracterização de madeira plástica por meio de compósitos híbridos, que constituem uma inovação na área de misturas poliméricas por aproveitar os melhores atributos das cargas orgânicas e minerais de maneira simultânea.

ASPECTOS INOVADORES

Matrizes compostas de polímeros termoplásticos constituem sistemas de elevado potencial tecnológico, sendo foco de muitas pesquisas e inovações. Estes plásticos, quando reforçados com fibras naturais, possibilitam a otimização de propriedades mecânicas básicas dos plásticos, como a elevação do módulo elástico e resistência à tração, permitindo sua utilização em aplicações que requerem maiores solicitações mecânicas. Por outro lado, as cargas minerais inorgânicas quando adicionada ao polímero proporciona melhoria nas propriedades de

fluxo, em alguns casos por conta da friabilidade, facilitando o processamento, como também uma elevação na resistência ao impacto, rigidez, abrasão e estabilidade dimensional.

A madeira plástica é importante do ponto de vista tecnológico por apresentar vantagens sobre a madeira natural, como impermeabilidade superior, maior resistência à deterioração, ao mofo e aos cupins e não requer pintura ou manutenção regular.

VANTAGENS COMPETITIVAS

Os compósitos produzidos atualmente empregam um ou outro tipo de carga: fibra ou particulado cerâmico. Nesta invenção, os materiais são empregados concomitantemente, usufruindo dos melhores aspectos de cada um. O reforço com fibras celulósicas (serragem) possibilita a otimização de propriedades mecânicas básicas, como a elevação do módulo elástico e resistência à tração, permitindo sua utilização em aplicações que requerem maiores solicitações mecânicas. Por outro lado, o talco é uma carga mineral inorgânica, que quando adicionada ao polímero, proporciona não só melhoria nas propriedades de fluxo dada a sua friabilidade, facilitando o processamento, como também uma elevação na resistência ao impacto e na rigidez. Tais propriedades podem ser

alcançadas com uma gama grande de materiais a um custo muito reduzido.

GRAU DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA

A pesquisa já está desenvolvida e bem encaminhada, sendo que todos os resultados foram compilados para a elaboração da respectiva patente.

INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL – UEPG

A Universidade Estadual de Ponta Grossa dispõe de um Complexo de Laboratórios Multiusuário (CLABMU) composto por vários laboratórios que abrigam equipamentos científicos de médio e grande porte, dos quais se destacam:

- Microscópio de força atômica Shimadzu;
- Espectrofotômetro de espalhamento Raman;
- Espectrofotômetro de absorção atômica Varian (modos de chama e forno de grafite);
- Espectrofotômetro UV/VIS;
- Espectrofotômetro de infravermelho;
- Difratômetro de raios X;
- Sistema de liquefação de nitrogênio;
- Ultrafreezer;
- Ultracentrífuga refrigerada;
- Liofilizador.

APARATO EXPERIMENTAL

Para além do CLABMU, as atividades são suportadas pelo seguinte aparato experimental:

Caracterização Físico-Química

- Analisador de área superficial QUANTACHROME;
- Granulômetro a laser CILAS 920;
- Equipamento de análise térmica diferencial e gravimétrica NETZSCH STA 409;
- Dilatômetro NETZSCH 402;
- Fotômetro de chama MICRONAL;
- Porosímetro de mercúrio MICROMERITCS;
- Picnômetro de hélio ULTRACHROME, para medida de densidade real de sólidos;
- Difratômetro de raios X SHIMADZU XRD 6000;
- Espectrofotômetro de fluorescência de raios X SHIMADZU EDX-700X;
- Espectrofotômetro de infravermelho NICOLET NEXUS 470;
- Analisador termomecânico TA 2940;
- Equipamento de calorimetria diferencial de varredura (DSC) SHIMADZU TA 60;
- Câmara de envelhecimento de polímeros;
- Espectrofotômetro UV-VIS.

Caracterização Elétrica e Térmica

- Impedancímetro SOLARTRON;
- Fonte de tensão estabilizada;
- Fonte de alta tensão KEITHLEY;
- Equipamento para determinação de condutividade térmica por Laser Flash.

Caracterização microestrutural

- Microscópio óptico metalográfico OLYMPUS;

- Microscópio óptico de reflexão e transmissão OLYMPUS com câmara CCD;
- Microscópio estereoscópio LEICA (150X);
- Microscópio eletrônico de varredura SHIMADZU SS 550, com sistema EDS acoplado.

Caracterização Mecânica

- Máquina universal SHIMADZU AUTOGRAPH AGS (10 kN);
- Máquina universal SHIMADZU AUTOGRAPH AGS (250 kN);
- Máquina de ensaio mecânico NANNETI;
- Abrasímetro SERVITECH;
- Microdurômetro SHIMADZU HVM2;
- Microdurômetro LEICA;
- Durômetro Vickers e Brinell;
- Durômetro Shore;
- Máquina de ensaio Charpy;
- Máquina de fluência.

Processamento de Materiais

- Equipamento para processamento de materiais compósitos por "*squeeze casting*";
- Fornos para sinterização JUNG e EDG (1200°C);
- Fornos para sinterização JUNG (1400 °C);
- Forno tubular LINDBERG (1100 e 1700 °C);
- Fornos tipo box LINDBERG (1700 °C);
- Forno para queima rápida;
- Forno para sinterização de metais;
- Equipamento para fabricação de filmes poliméricos por "*dip coating*";
- Prensa hidráulica NANNETI (30 t);
- Prensa isostática SCHULZ;
- Prensas (10 e 15 t);
- Moinho tipo martelo;
- Moinho excêntrico;

- Moinhos de bolas;
- Mini *Spray Drier*;
- Maromba de laboratório;
- Viscosímetro (cinemática com banho térmico);
- Injetora de termoplásticos BOY-55T;
- Extrusora de rosca simples;
- Viscosímetro BROOKFIELD;
- Laminador de metais;
- Moinho de alta energia SPEX 8000;
- Moinho com acessórios ATTRITOR;
- Moinho planetário FRISTCH;
- Câmara para micro espumação.

Corrosão em Materiais

- Potenciostato/galvanostato e impedancímetro AUTOLAB.

DADOS DOS INVENTORES

Prof. Dr. Luís Antonio Pinheiro

- É professor adjunto - professor associado do Departamento de Engenharia de Materiais da UEPG;
- Graduado em Engenharia de Materiais pela UEPG;
- Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela UFSCar;
- Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora nível 2 do CNPQ (DT-2).

Giovany Biava

- Graduado em Engenharia de Materiais pela UEPG.

Prof. Dr. Benjamim de Melo Carvalho

- Professor associado do Departamento de Engenharia de Materiais da UEPG;
- Graduado em Engenharia Química pela UFMG;
- Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais, com ênfase em materiais poliméricos, pela UFSCar.

Prof.ª Dra. Rosilene Aparecida Prestes

- Professora adjunta da UTFPR, campus de Ponta Grossa,
- Graduado em Ciências Biológicas pela UEPG;
- Doutora em Ciências, com ênfase em Química Analítica, pelo IQSC/ USP.

TIPO DE COLABORAÇÃO SOLICITADA

Licenciamento da patente. Produção experimental em escala semi-industrial. Industrialização.

ESTADO DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL E INTELLECTUAL

Patente depositada no INPI, aguardando pedido de concessão.

FONTE DE FINANCIAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA

Nacional. A invenção compreende os resultados das atividades desenvolvidas, no âmbito de investigação científica de mestrado do Programa de Pós-Graduação de Engenharia e Ciências de Materiais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, sob financiamento da CAPES, Fundação Araucária e CNPq. ■

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA &
AGÊNCIA DE INOVAÇÃO E PROPRIEDADE
INTELLECTUAL – AGIPI

Avenida General Carlos Cavalcanti, N° 4748
84.030-900 Uvaranas, Ponta Grossa – Paraná, BR
Telefone: (42) 3220-3263; E-mail: agipi@uepg.br

Local e Data:

PONTA GROSSA, 8 DE SETEMBRO DE 2015.

O conteúdo deste documento não pode ser duplicado, usado ou publicado, no total ou em sua parte, para qualquer outro propósito que não de avaliação do potencial comercial da patente.

Este documento não tem valor legal, sendo meramente informativo. Em caso de conflito entre este documento e os contratos assinados pelo cliente com a UEPG, o contrato anula o que está contido neste documento.