

2M-BLOW - Two Material Injection and Gas Assisted Blowing

CENTRO-07-0202-FEDER-038510

Início do projeto: 2013-09-01

Fim do projeto: 2015-06-30

Resumo:

A moldação por injeção é um dos processos de fabrico mais versáteis para o fabrico de produtos de base polimérica, dado a flexibilidade quanto às geometrias que se podem produzir e/ou os materiais plásticos que se podem processar. Contudo, a conjugação de características geométricas, tais como superfícies complexas e com detalhes técnicos para encaixes ou geometrias ocas para funcionarem como recipientes ou para condução de fluídos, criam novos desafios ao desenvolvimento de produto tendo por base a moldação por injeção. De facto, para obter produtos de base polimérica que conjuguem todas estas características, é sempre necessário realizar operações adicionais de junção de componentes, tais como por exemplo a utilização de técnicas de soldadura (por ultrasons ou a quente). Com o intuito de obter produtos de base polimérica com as características geométricas já referidas, a Moldes RP desenvolveu uma nova tecnologia de fabrico que conjuga as técnicas de injeção sobreposta e injeção assistida por gás visando a produção de uma pré-forma (similar ao obtido por moldação por sopro) através do processo de moldação por injeção seguida de insuflação, designada por 2M-BLOW. Esta nova tecnologia encontra-se atualmente em fase de proteção da propriedade industrial tendo sido já submetido o pedido de patente internacional.

Objetivos:

As metas específicas atingidas com a realização deste projeto foram:

- Desenvolvimento de uma nova tecnologia que permite a produção num único ciclo de novas tipologias de produto (i.e. geometrias complexas e com detalhes técnicos para encaixes ou geometrias ocas);
- Produção de moldes capazes de integrar as técnicas de injeção sobreposta e insuflação, de forma fiável e viável técnica e economicamente, permitindo o fabrico de produtos com superfícies complexas e com detalhes técnicos para encaixes ou geometrias ocas para funcionarem como recipientes ou para condução de fluídos;
- Desenvolvimento de um sistema integrado para a gestão de sinais lógicos de entrada/saída para acoplar na célula de injeção bi-material/insuflação, permitindo assim a avaliação quantitativa do desempenho do processo, assim como, a sua monitorização e controlo efetivo.

2M-BLOW - Two Material Injection and Gas Assisted Blowing

CENTRO-07-0202-FEDER-038510

Atividades desenvolvidas:

1) Estudo e análise funcional do sistema e definição de requisitos e especificações:

Esta atividade teve como objetivo principal elaborar um estudo exaustivo do mercado, visando determinar os setores de aplicação onde produtos com a tipologia definida possam surgir. Foram ainda identificadas as necessidades dos fabricantes de moldes (potenciais utilizadores do processo a desenvolver), assim como os requisitos dos setores utilizadores das diversas tipologias de produtos possíveis de ser produzidas por este novo processo. Esta atividade culminou na elaboração de um Caderno de Encargos Funcional relativo ao processo a desenvolver.

2) Proteção da propriedade industrial

Proteção da propriedade industrial através do pedido de uma patente internacional (WO2014185807).

3) Estudo e desenvolvimento dos moldes-protótipo

Nesta atividade foram concebidos dois moldes-protótipo. O primeiro molde-protótipo incorporou todos os sistemas funcionais tipicamente presentes num molde convencional aos quais se adicionaram os mecanismos associados à injeção de gás para o processo de insuflação, nomeadamente, válvulas de injeção de gás e as eletroválvulas para o seu controlo. Este molde teve como função principal a injeção convencional de uma pré-forma simples dada a necessidade preliminar de testar o processo de injeção assistida por gás/insuflação antes de avançar para o processo conjugado completo. O segundo molde-protótipo incorporou todos os sistemas funcionais típicos num molde bi-material, aos quais se adicionam os mecanismos associados à injeção de gás para o processo de insuflação. De destacar ainda que este molde introduziu um conjunto de melhorias, quer em termos de geometria do produto final, quer em termos de alteração dos seus componentes por forma a ultrapassar algumas limitações encontradas ao nível do desempenho do molde-protótipo 1. Foram ainda realizadas nesta atividade um conjunto de simulações termo-reológicas tendo por base o Moldex 3D®.

2M-BLOW - Two Material Injection and Gas Assisted Blowing

CENTRO-07-0202-FEDER-038510

Atividades desenvolvidas:

4) Construção dos moldes-protótipo

A construção de cada um dos moldes-protótipo preconizados foi efetuado no decurso desta atividade, tendo este sido realizado de forma similar ao fabrico convencional de moldes de injeção, compreendendo as fases de Planeamento, Programação CAM, Maquinação, Polimento, Montagem e Afinação.

5) Preparação da célula de injeção bi-material/insuflação

Dado que o principal objetivo deste projeto visa o desenvolvimento de uma nova tecnologia de fabrico que conjuga as técnicas de injeção sobreposta e injeção assistida por gás visando a produção de uma pré-forma (similar ao obtido por moldação por sopro) através do processo de moldação por injeção, foi essencial a preparação e implementação de uma célula de injeção que concretize a conjugação de técnicas em causa. Como estas técnicas não foram utilizadas conjuntamente antes, esta atividade implicou a criação de raiz de uma célula de injeção bi-material/insuflação constituída por a) máquina de injeção; b) prato rotativo, c) unidade de co-injeção; d) Sistema de controlo de suporte à gestão integrada de todo o sistema e a sua interação com os moldes-protótipo e máquina de injeção de forma a garantir a sequência correta de operações e as temporizações necessárias, e) sistema de injeção de gás e f) estufas para secagem do material a injetar.

6) Investigação e Melhorias ao Nível Desempenho dos produtos

Nesta atividade foram realizados diversos testes aos produtos produzidos na célula bi-material/insuflação por recurso aos moldes-protótipos, visando validar a forma geométrica insuflada e a eficiência do processo. Para o efeito, foi ainda utilizada a metodologia Design of Experiments (DOE) por forma a definir as combinações de parâmetros operacionais a testar, e assim adquirir conhecimento sobre a influência destes parâmetros, quer na qualidade do produto produzido, quer em termos de indicadores operacionais. Como resultado desta atividade foram propostos alguns ajustes nos parâmetros de forma a conseguir o melhor desempenho global da tecnologia 2M-BLOW.

2M-BLOW - Two Material Injection and Gas Assisted Blowing

CENTRO-07-0202-FEDER-038510

Atividades desenvolvidas:

7) Desenvolvimento do processo de industrialização

Nesta atividade foi definido todo o sistema produtivo de suporte à produção via 2M-BLOW das tipologias de produtos definidas como alvo. Neste sentido, esta atividade envolveu o estudo e a definição do layout de fabrico e a implementação definitiva da célula de produção bi-material/insuflação.

8) Certificação IDI

Nesta atividade foi implementado o sistema de gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) segundo a norma NP 4457:2007 de forma a apoiar não só este projeto, mas também futuros projetos IDI. Esta implementação foi realizada de forma integrada com os atuais sistemas implementados e certificados na Moldes RP (este encontra-se certificado segundo a norma ISO 9001 (gestão da qualidade), ISO 14001 (gestão ambiental, OHSAS 18001 (gestão da higiene, segurança e saúde no trabalho) e NP 4469 (responsabilidade social)). De destacar que esta atividade culminou com a certificação do sistema de gestão de IDI pela SGS.

9) Promoção e Divulgação de resultados

Nesta atividade foram desenvolvidas atividades de disseminação de resultados, culminando na realização de 1 artigo científico e na realização de um seminário técnico para divulgação dos resultados do projeto. Foi ainda preparada informação sobre o projeto que se encontra disponibilizada no website <http://www.moldesrp.pt/>.

10) Gestão do projeto

A Gestão do projeto, atividade de carácter geral e transversal a todo o projeto, da responsabilidade da equipa do Projeto, permitiu o planeamento e monitorização das atividades anteriores, garantindo o cumprimento da duração e dos resultados previstos.