



Furan-based New Biomaterials and their Related Key Intermediates

Through novel biocatalytic technology and green synthesis processes, new degradable furan-based materials such as furan polyester and aramid and their key intermediates are produced as substitutes to petroleum-based materials

Nouveau Biomatériaux à la Base de Furanne et Leurs Intermédiaire Clé y Liés

Grâce à la nouvelle technologie biocatalytique et aux procédés de synthèse verts, de nouveaux matériaux dégradables à la base de furanne, tels que polyesters et aramides et leurs intermédiaires clés sont produits qui peuvent remplacer les matériaux à la base pétrolière

Introduction

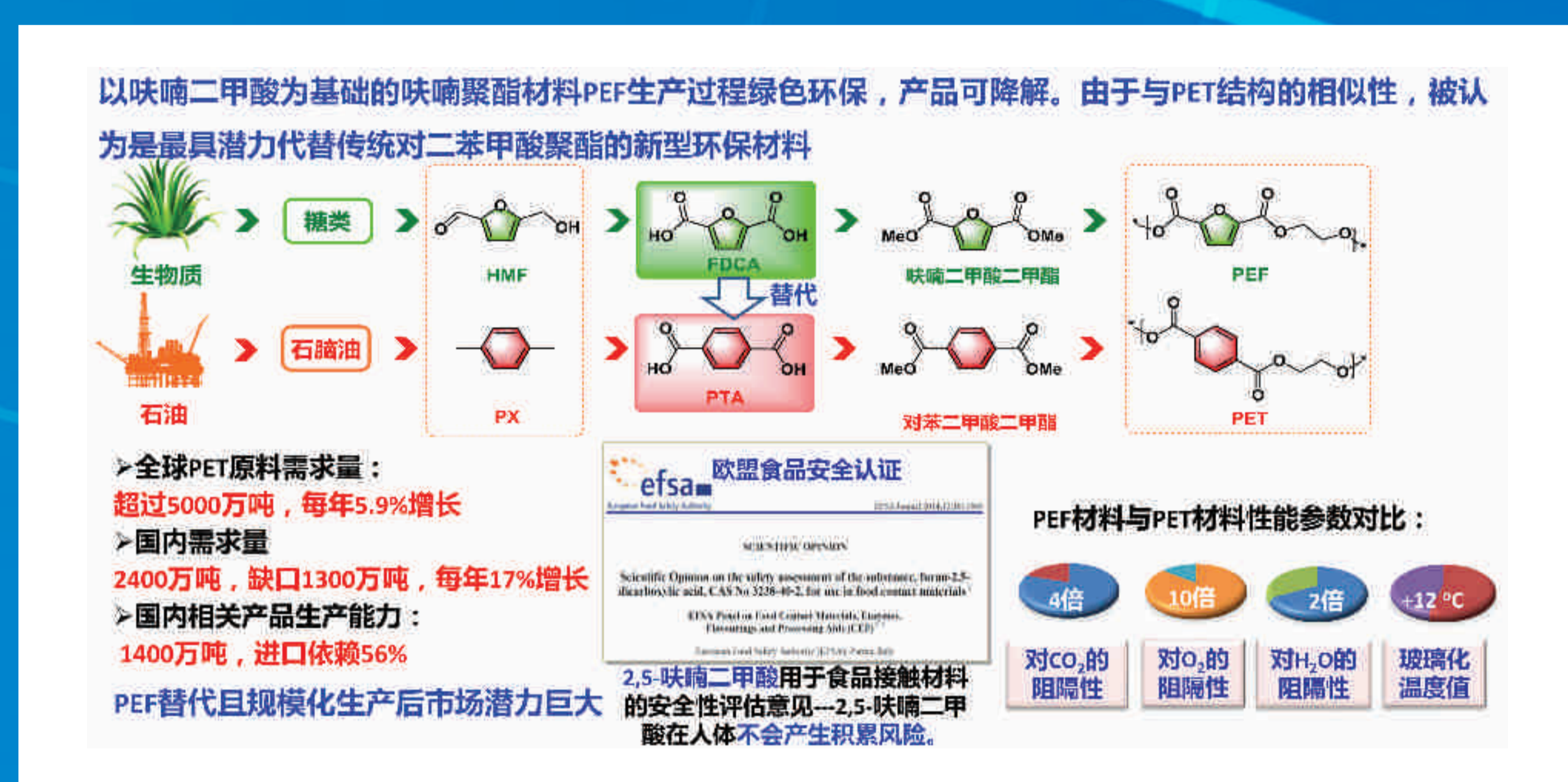
This process innovation uses a variable-pitch twin-screw continuous hydrolysis reaction device to extract hemicellulose and cellulose respectively from agricultural and forestry biomass, and use them as raw materials to produce furan-based materials and their key intermediates HMF and FDCA.

Compared with conventional petroleum-based materials, these new furan-based materials are more oxygen, water and carbon dioxide resistant in properties. In terms of product applications, furan-based plastics, when compared to PET, demonstrates 6x oxygen isolation rate; 2x CO₂ isolation rate, 2x water separation rate, 11°C higher in glass transition temperature (better thermal stability), 40°C lower in melting temperature (better thermo plasticity). Based on these superior physical properties, more special functional applications can be developed with these new engineered materials for use in pharmaceutical industry, food packaging, high-end maternal, infant products, etc.

Introduction

Ce procédé innovant se sert d'un dispositif à réaction d'hydrolyse continue à pas variable et à deux hélices afin d'extraire l'hémicellulose et la cellulose respectivement de la biomasse agricole et forestière et de les utiliser en tant que matières premières pour la production de matériaux basés sur furanne et leur intermédiaires clé HMF et FDCA.

En comparaison avec les matériaux à la base pétrolière traditionnels, ces nouveaux matériaux à la base de furanne sont plus résistants à l'oxygène, à l'eau et au dioxyde de carbone. Quant aux applications de produit, les matières plastiques à la base de furanne révèlent un taux d'isolement de l'oxygène de 6 fois plus élevé, et celui de CO₂ est 2 fois plus élevé; il en va de même pour le taux de séparation de l'eau. Ils ont aussi une température de transition vitreuse de 11°C plus élevée (meilleure stabilité thermique) ainsi qu'une température de fusion de 40°C plus basse (meilleure plasticité thermique) lorsqu'on les compare aux PET. Sur la base de leurs propriétés physiques supérieures, davantage applications fonctionnelles spéciales peuvent être développées à partir de ces matériaux usinés à utiliser dans l'industrie pharmaceutique, l'emballage alimentaire, des produits de pointe de maternité et ceux pour les bébés, etc.



Special Features and Advantages

- Demonstrate the commercial potential of large scale of production of new furan-based materials, involving also the high-purity industrialization of their key intermediates HMF and FDCA
- Use renewable resource as raw materials, which significantly reduces the carbon emissions in the production process, produces a class of highly engineered, naturally degradable products with superior physical properties
- The EU Food Safety Authority has certified that FDCA does not pose an accumulation risk to the human body, paving good prospects for application of furan-based materials in a wide range of products

Applications

- HMF and FDCA are mainly used in the synthetic production of new furan-based materials
- FDCA and its related derivative compounds have certain applications in medicine and industry, such as agents for complexing Ca²⁺, Cu²⁺, Pb²⁺ etc., and preparing drugs for removing kidney stones
- Furan-based materials have great potential to replace petroleum-based materials such as the current mainstream PBT
- Cooperated with Hefei Leaf Co., Ltd. in the development and application of furan-based materials and their key intermediates. The pilot test of large-scale production of 100 tons has been completed. The next step is to establish a 1000-ton industrialization demonstration line

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Montrer le potentiel commercial de la production à grande échelle de nouveaux matériaux à la base de furanne, y compris également l'industrialisation de leurs intermédiaires clé HMF et FDCA de haute pureté
- D'utiliser les ressources renouvelables en tant que matières premières réduit considérablement les émissions de carbone lors du processus de production et produit une classe de produits techniques complexes et biodégradables ayant des propriétés physiques supérieures
- L'Autorité européenne de sécurité des aliments a certifié que la FDCA ne pose pas de risque d'accumulation au corps humain, et ainsi prépare la voie pour les matériaux basés sur furanne aux applications prometteuses dans une large gamme de produits

Applications

- HMF et FDCA sont principalement utilisés dans la production synthétique de nouveaux matériaux basés sur furanne
- FDCA et ses composés dérivés connexes sont certaines applications médicales et industrielles, tels que les agents complexants pour Ca²⁺, Cu²⁺, Pb²⁺, ainsi que dans la préparation des médicaments qui servent à enlever les calculs rénaux
- Les matériaux basés sur furanne ont un haut potentiel de remplacer les matériaux à la base pétrolière, tels que le PBT dominant actuel
- Coopération avec Hefei Leaf Co., Ltd dans le développement et l'application des matériaux à la base de furanne et leurs intermédiaires principaux. L'essai pilote d'une production à grande échelle de 100 tonnes a été accompli. La prochaine étape est d'établir une exposition d'industrialisation de 1000 tonnes

Award

Outstanding Contribution Award, Min Enze Energy Chemical Industry Award, China (2017)

Intellectual Property

PRC patent: ZL201410834523.6, ZL201210286597.1, ZL200910150079.5

Principal Investigators

Prof. Yao FU, Dr Xing-Long LI, Dr Feng LI
University of Science and Technology of China (China)
E-mail: xlli0820@mail.ustc.edu.cn