

2006-018

“PROCESSO DE OBTENÇÃO DE CARBETO DE SILÍCIO”

Situação da Patente:

Documento depositado no Brasil em 31.10.2008, sob número PI 0804606-9.

Pesquisadores / Inventores:

Profa. Dra. **RUTH H. G. ALIAGA KIMINAMI** (Engenharia de Materiais – UFSCar)

Pesquisador: **WELLINGTON LUIS IDALGO**

Pesquisador: **ROMUALDO RODRIGUES MENEZES**

Palavras-Chave:

Cana De Açúcar, Resíduo, Matéria-Prima, Cerâmica, Carbetto De Silício (SiC).

Resumo da Patente:

A tecnologia refere-se a um processo de obtenção de carbetto de silício (SiC) por redução carbotérmica a partir do uso do resíduo da queima da palha da cana-de-açúcar como matéria-prima cerâmica fonte de sílica, o processo resulta num material intermediário, transformado em pellets após mistura com um precursor de carbono, que são secos e submetidos à reação carbotérmica em forno convencional, em alta temperatura e em atmosfera de gás inerte, e após o fim do processo, o SiC produto da reação é obtido. O material (SiC) apresenta dimensões submicrométricas ou micrométricas, inferiores a materiais similares obtido por outros processos.

Campo da Invenção e contexto da tecnologia:

No processo de produção do álcool e do açúcar, quando as hastes de cana são submetidas a esmagamento e outros processamentos em uma usina de cana, os resíduos de cana ou bagaço são produzidos em quantidades substanciais. Há uma busca contínua para aplicações para este subproduto de baixo valor e grandes volumes. Esses usos envolvem a manufatura de papel e certos materiais de construção. Um uso comum é como combustível para as caldeiras da usina, gerando energia elétrica. Durante a colheita da cana é produzida uma enorme quantidade de palha, que recentemente, na busca por um maior aproveitamento da cana e melhora na eficiência energética na produção do álcool e açúcar, a palha também passou a ser utilizada para geração de energia nas caldeiras. Assim, a queima da biomassa (bagaço e palha) tem gerado uma enorme quantidade de cinza após queima. A biomassa quando alimentada nas caldeiras queima em uma cinza de baixo carbono e teor de fibra não queimada ou parcialmente queimada e cinzas volantes que, porque tende a ser levada na corrente gasosa antes da combustão completa, pode ter teor de carbono e fibra significativamente maiores, sendo a grande maioria da cinza oriunda da palha da cana. A cinza das caldeiras é considerada um produto de refugo e, portanto, descartada a não ser para uso como condicionador de solos de baixa qualidade e como agregado leve na manufatura de concreto e na construção de estradas.

O carbetto de silício é utilizado em uma vasta gama de aplicações que requerem materiais cerâmicos de alto desempenho, seja em elevadas temperaturas ou em temperaturas próximas ao ambiente, sendo considerado um dos materiais cerâmicos avançados mais utilizados e mais importantes atualmente.

Atualmente a cinza da palha da cana-de-açúcar é considerada rejeito da indústria da cana de açúcar ou fonte de adubo para solo. A referida cinza, por suas características físicas, apresenta grande potencial como fonte de sílica para a produção de cerâmicas de alto desempenho, como o SiC. Apresenta ainda uma elevada fração de partículas com dimensões nano e micrométricas e grande quantidade de aglomerados dessas partículas que podem ser reduzidos, com o adequado tratamento, a dimensões sub-micrométricas e nanométricas, resultando numa elevada reatividade o que favorece as reações de síntese do SiC.

As pequenas dimensões das partículas também são importantíssimas para a obtenção de pós com dimensões sub-micrométricas ou micrométricas, o que é uma das tendências dos processos de síntese cerâmica atualmente, produção de sub e micropós.

A utilização de materiais com características sub-micrométricas ou micrométricas com baixo custo é extremamente interessante do ponto de vista de redução de custos, favorecendo a aproximação das pesquisas em microtecnologia e o uso das tecnologias desenvolvidas.

Já a produção de pós de SiC micrométricos, como ocorre atualmente nos processos comerciais, que utilizam quartzo moído ou moagem do SiC após sua síntese, e longos tempos de reação para a produção do SiC (devido à baixa reatividade desse material) apresenta custos finais sensivelmente elevados, em virtude, particularmente, do processo de cominuição (moagem). Assim, a utilização da cinza para a produção de pós micrométricos também tem a grande vantagem de acelerar o processo de síntese, diminuindo drasticamente os tempos de processos de dezenas de horas para poucas horas e, por o produto final não requerer etapas de moagem, há uma redução drástica dos custos de produção, associado a um expressivo ganho de produtividade por se reduzir o tempo de síntese do processo.

A flexibilidade do tipo de energia que pode ser utilizada no processo de aquecimento, quando se utiliza a sílica presente na palha (em virtude de sua elevada reatividade) agrega mais uma vantagem ao processo, já que, em virtude das necessidades ou objetivos locais pode-se utilizar aquecimento convencional ou outro tipo de energia.

Associado a tudo isso se tem também as perspectivas de forte crescimento do setor alcooleiro a fim de suprir as necessidades mundiais de energias limpas (mais limpas que o petróleo) e renováveis, como o álcool.

Assim, a combinação da cinza, com suas características extremamente interessantes para a síntese e do potencial de crescimento do setor alcooleiro, e, por conseguinte de geração de resíduos, é uma combinação que supera vários obstáculos para a síntese de pós sub-micrométricos e micrométricos, possibilitando, além da redução dos custos, obter materiais de forma rápida, simples e a um custo reduzido, o que é um grande diferencial no desenvolvimento tecnológico e na produção de pós sub-micrométricos e micrométricos.

Vantagens Comerciais da Tecnologia:

Verifica-se que a utilização da cinza da palha da cana de açúcar na produção de pós de SiC micrométricos, aparentemente, não apresenta limitações técnicas. Para a produção de materiais com dimensões submicrométricas e nanométricas com faixa de distribuição granulométrica estreita observa-se que há a pequena necessidade de separação granulométrica para enquadrar e classificar às faixas de dimensões desejadas. O que já é feito atualmente quando se refere à produção de aluminas nanométricas e submicrométricas comerciais, assim, o processo de classificação granulométrico não seria uma desvantagem e sim, uma etapa (de baixo custo) a mais no processo. Quanto ao uso de aquecimento convencional ou outro tipo de energia, observa-se que não há limitações na sua utilização. Apenas é necessária a utilização de equipamentos com dimensões comerciais para a produção desses materiais.

Situação Atual:

Neste momento, buscam-se por empresas interessadas em desenvolver a tecnologia para aplicação industrial.

***TECNOLOGIA DISPONÍVEL PARA LICENCIAMENTO COM OU SEM EXCLUSIVIDADE.**

Mercados Potenciais e Aplicação:

Todas as indústrias produtoras de SiC são consumidoras da tecnologia desenvolvida, particularmente as fábricas que se situam em regiões próximas a usinas de álcool (como no estado de São Paulo) ou em grandes centros não muito distantes as usinas de álcool, já que nessas regiões a escassez de matérias-primas pode ser um empecilho (no âmbito internacional a exportação da cinza é inviável devido aos custos de transporte, mas as indústrias de SiC podem utiliza-las caso seu país seja produtor de cana de açúcar, o que já vem sendo observado em grandes nações como, a Índia, que já tem uma grande

tradição na utilização de materiais e matérias-primas alternativas para a produção de materiais avançados).

Vale salientar que no país há indústrias de grande porte, multinacionais inclusive, que produzem SiC micrométrico, e que podem utilizar a cinza da palha da cana de açúcar.

Maiores Informações:

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
Agência de Inovação da UFSCar – *Divisão de Propriedade Intelectual*

Rodovia Washington Luiz, km 235
CEP 13565-905 São Carlos / SP, Brasil
Telefone: (16) 3351-9040 / 3351-9041
Fax: (16) 3351-9043

inovacao@ufscar.br
www.inovacao.ufscar.br