



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	FREAMENTO DE ÍONS EM ALVOS CRISTALINOS E POLICRISTALINOS
Autor	WILLIAN MARTINS PASINI
Orientador	PEDRO LUIS GRANDE

FREAMENTO DE ÍONS EM ALVOS CRISTALINOS E POLICRISTALINOS

Willian Martins Pasini

Pedro Luis Grande

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Óxidos semicondutores nanoestruturados têm um enorme potencial para o desenvolvimento de sensores extremamente seletivos e sensíveis para detectar pequenas quantidades de gases explosivos e tóxicos, que representam um nicho para a indústria de petróleo e gás. O desempenho de detecção é significativamente afetado por defeitos estruturais e morfologia da superfície, SnO_2 é um dos materiais mais utilizados e tem sido amplamente estudado para a detecção específica de diversos tipos de gás, em particular CO_2 e o H_2S .

In^+ e F^+ são típicos elementos dopantes para SnO_2 , que podem melhorar a capacidade de detecção por melhorar a sua condutividade elétrica. O processo de dopagem pode ser realizado por implantação iônica nas fluências e energias apropriadas. Nesta contribuição investigamos o processo de dopagem via implantação iônica íons em nanofitas monocristalinas, livre de defeitos, de SnO_2 , sintetizadas via redução carbotérmica a fim de desenvolver um protocolo de implantação otimizada.

As implantações foram realizadas diretamente em uma camada de nanofitas em cima de um substrato de silício, implantados com íons In^+ ou F^+ acelerado em várias energias de 80 a 430 keV usando um 500 kV HVEE500 Ion Implanter. Algumas implantações foram feitas em fluências 10^{14} - 10^{16} átomos. cm^{-2} , a fim de analisar a dopagem efetiva do material e investigar possíveis variações na morfologia e microestrutura da amostra. Para as observações de Microscopia Eletrônica de Transmissão e/ou Varredura, análise de composição localizada espectroscopia por emissão de Raio-X característico (EDS) as nanofitas implantadas foram dispersas, usando álcool isopropílico, em um suporte carbono apropriado para as análises posteriores, a composição em larga escala por espectrometria por retro-espalhamento Rutherford (RBS).

Os resultados obtidos após as implantações comprovaram a possibilidade de dopagem das nanofitas por implantação iônica e mudanças significativas na estrutura do material foram apresentadas como a formação de uma elevada densidade de orifícios, bolhas, discordâncias e tensão dentro da estrutura. A formação de bolhas e buracos é explicada pelo fato da implantação iônica produzir mais oxigênios vacantes do que estanho, desta forma os átomos de oxigênio se recombinam formando moléculas de oxigênio dentro da estrutura. Quando altas doses de íons são implantadas, mudanças na cristalinidade do material são observadas, em casos extremos ocorre mudança de estado cristalino para amorfo. Testes de bancadas para avaliar a sensibilidade ao gás foram realizados e mostraram uma melhora no desempenho do sensor dopados.

Este trabalho utilizou o freamento de íons energéticos como ferramenta de análise e meio de modificação da estrutura do material base através da implantação de íons In^+ e F^+ nas nanofitas monocristalinas de SnO_2 . Com base nos resultados obtidos, as alterações provocadas no material influenciaram a sensibilidade de gás. Uma investigação mais sistemática está a ser desenvolvida, a fim de testar o efeito global do processo de implantação sobre a capacidade de detecção de gás destes materiais transdutores.