

CRESCIMENTO DE FILMES DE DIAMANTE MICRO- E NANO-CRISTALINOS DOPADOS COM BORO POR HFCVD

Felipe Ramon Silva Minerva¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maurício Ribeiro Baldan² (CTE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar as propriedades eletroquímicas e elétricas de eletrodos de diamante micro- e nano-cristalinos dopados com boro (BDD) produzidos por deposição química a fase vapor. Os filmes foram crescidos por aproximadamente 16 horas em uma atmosfera composta de uma mistura gasosa que consiste em 98,5% de hidrogênio e 1,5% de metano, sob a pressão de 40 Torr para eletrodos micro cristalinos. Para eletrodos nano-cristalinos, os filmes foram crescidos durante 8 horas e uma mistura gasosa com 90% de hidrogênio e 10% de metano, sob mesma pressão. Para ambos procedimentos, duas concentrações de boro, 2.000 a 20.000 ppm, foram utilizadas, tendo como fonte uma solução de trimetilborato diluído em metanol aquecida em banho-maria à 30°C. Foram utilizados cinco filamentos retos de tungstênio com espessura de 125 µm e 2,5 cm de comprimento. Os filamentos foram mantidos a uma temperatura de aproximadamente 2200°C. Os filmes foram crescidos em substratos de silício a uma temperatura de 800°C. A caracterização morfológica e estrutural dos filmes foi analisada através da Espectroscopia Raman, Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Raio X e Mott-Schokty Plot. A técnica de espectroscopia por espalhamento Raman tem sido amplamente utilizada na caracterização de materiais. Através desta técnica é possível identificar as fases de carbono diamante e não diamante presentes nos filmes depositados, bem como avaliar a qualidade destes filmes em relação ao crescimento de diamante cristalino e também os diferentes níveis de dopagem alcançados. Por meio da técnica de MEV é possível caracterizar morfolologicamente os filmes, identificando fissuras, delaminações e o comportamento estrutural dos filmes em relação à sua dopagem. Analisando a Difração de Raios-X pode-se obter informações relacionadas a estrutura cristalina e as propriedades do material. Por meio desta técnica é possível identificar as orientações cristalográficas de um material policristalino e determinar as quantidades relativas das mesmas pelas intensidades relativas dos picos de difração e assim determinar a orientação preferencial de crescimento. Através dos resultados obtidos em Mott-Schokty Plot, pode-se estimar a concentração de portadores incorporado nos filmes.

¹Aluno do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia – E-mail: felipe.minerva@unifesp.br

²Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais – E-mail: baldan@las.inpe.br