MOVPE 法による(111)面ダイヤモンド基板上の AIN の高品質化

High-crystalline quality AlN growth on diamond (111) substrates by MOVPE

物材機構 1 \circ 井村将隆 1 ,劉江偉 1 ,廖梅勇 1 ,小出康夫 1

NIMS¹ ^oMasataka Imura¹, Jiangwei Liu¹, Meiyong Liao¹, Yasuo Koide¹

E-mail: imura.masataka@nims.go.jp

<u>1.背景</u>

ダイヤモンドは多くの優れた特性を有するため、過酷な環境下で動作可能な高周波・パワー電 界効果トランジスタ(FET)の材料として、有望なワイドギャップ半導体である。しかしながら、ド ーピングによる導電性制御技術は発展途上であり、現状ではダイヤモンド内のドーパントのイオ ン化エネルギーは大きく、室温において半導体デバイスとして駆動されるための十分な電子およ び正孔濃度を確保することは容易ではない。それ故、導電性制御技術の確立が急務であり、高周 波・パワーFET の実現の鍵である。現在、上記課題を解決する手法として、水素終端ダイヤモン ドを用いた表面チャネル FET やデルタボロンドーピング FET の研究が積極的に行われているが、 我々は、AIN/ダイヤモンドへテロ接合を用いた FET という切り口から、上記課題の解決を試みて いる。これまでに成長した AIN は回転ドメイン等を有す多結晶であり、多結晶粒界界面の欠陥が FET ゲートリーク電流の起源であると考えられるため、更なる結晶配向性の改善が必要である。 本研究では、ダイヤモンド基板の表面構造及びオフ角を制御することで、AIN の結晶配向性を大 幅に改善することに成功したため報告する。

<u>2.実験および結果</u>

水素終端 1×1 構造を有す Ib 型(111)ダイヤモンド基板上に、アンドープ AIN を有機金属気相成 長法(MOVPE 法)を用いて成長させた。AIN は、水素+アンモニア雰囲気、1250 ℃、減圧 100 Torr の条件下で成長させた。X 線回折法により AIN/(111)ダイヤモンドの配向関係を評価した結果を図 1 に示す。オフ角が無くなるに連れ、(101)AIN の混入がなくなり、更に回転ドメインも無い AIN が得られていることの確認ができる。また得られた AIN/(111)ダイヤモンドの面内配向関係は、従 来報告されている<1-100>_{AIN}||<1-10>_{Diamond} ではなく<11-20>_{AIN}||<1-10>_{Diamond} であった。つまり(111) 面ダイヤモンドの最表面六角形に六方晶 AIN は配向していることになる。当日は成長メカニズム と界面の電気特性も含めて報告する。



