

合成石英ガラス上に成長した InN の配向制御

Crystallographic orientation control of InN grown on synthetic fused silica substrates

東京大学生産技術研究所¹, JST-ACCEL²

○坂本 真澄¹, 小林 篤¹, 上野 耕平¹, 藤岡 洋^{1,2}

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo¹, JST-ACCEL²,

○Masumi Sakamoto¹, Atsushi Kobayashi¹, Kohei Ueno¹, Hiroshi Fujioka^{1,2}

E-mail: msakamot@iis.u-tokyo.ac.jp

【緒言】InN はⅢ族窒化物半導体の中で最も高い電子移動度を持ち、超高速トランジスタなどへの応用が期待されている。我々は、これまでにガラスやポリイミドフィルム上に作製した多結晶 InN 薄膜トランジスタ(TFT)が正常に動作することを実証してきた[1][2]。もしも、ガラス基板上に、より結晶性の高い InN 結晶を作製することができれば、TFT のさらなる性能向上が期待できる。本研究では、様々なバッファ層を挿入することで、アモルファス基板上 InN 薄膜の結晶配向性を高めることを目的とした。

【実験方法】パルススパッタ堆積(PSD)法を用いて合成石英ガラス基板上に InN 薄膜を作製した。バッファ層として PSD-AlN、ALD-HfO₂、ALD-Al₂O₃などを挿入し比較を行った。XRD で結晶性および配向性の評価、ホール効果測定で電気特性評価を行い、各種バッファ層の挿入が InN 薄膜の特性に与える影響を調べた。

【結果と考察】合成石英ガラス基板上にバッファ層なしで成長した InN 薄膜と PSD-AlN バッファ層上に成長した InN 薄膜の XRD パターンを Fig.1 に示す。InN の成長温度はともに 410 °C で、膜厚は約 160 nm である。バッファ層なしで合成石英ガラス上に直接成長した InN 薄膜からは 0002 回折、11 $\bar{2}$ 0 回折、11 $\bar{2}$ 2 回折が得られ、配向性の乏しい多結晶薄膜であることがわかる。一方、AlN バッファ層上に成長した InN 薄膜からは 0002 回折および 0004 回折のピークのみが観測され、c 軸配向性が高いことがわかる。さらに、バッファ層によって c 軸配向性が高まることで InN の電子移動度が 80 cm²V⁻¹s⁻¹ から 240 cm²V⁻¹s⁻¹ にまで向上することがホール効果測定の結果から明らかになった。当日は他のバッファ層の効果や面内配向性向上に関する手法についても議論する予定である。

【参考文献】[1]T. Itoh, A. Kobayashi, J. Ohta, H. Fujioka, Appl. Phys. Lett. **109**, 142104 (2016).
[2] K. S. Lye, A. Kobayashi, K. Ueno, J. Ohta, and H. Fujioka, Appl. Phys. Lett. **109**, 032106 (2016).

【謝辞】本研究の一部は JSPS 科研費・特異構造の結晶科学(JP16H06414)の助成を受けて行われたものである。

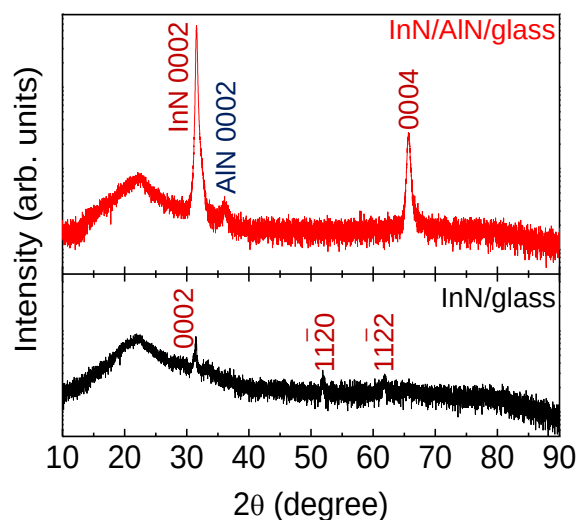


Fig.1 XRD patterns of InN grown on glass substrates with and without PSD-AlN buffer layers.