

基板転写による N 極性 GaN/AlGa_N ヘテロ構造の作製

Fabrication of N-polar GaN/AlGa_N heterostructure by transferred substrate method

日本電信電話(株) NTT 先端集積デバイス研, °吉屋 佑樹, 星 拓也, 杉山 弘樹, 松崎 秀昭

NTT Device Technology Labs, NTT Corporation,

°Yuki Yoshiya, Takuya Hoshi, Hiroki Sugiyama, and Hideaki Matsuzaki

E-mail: yuki.yoshiya.kx@hco.ntt.co.jp

【はじめに】

移動体基地局の高周波増幅器として実用化されている GaN HEMT は、Ga 極性において作製されるが、これに対し N 極性面を主面方位とする HEMT は、AlGa_N バックバリアによってキャリアを生成するため、より微細なゲートスケールが可能であり、更なる高周波性能の向上が期待される。しかし、N 極性面の結晶成長は容易でなく、表面平坦性や成長途中の極性反転などの課題がある。このような課題を回避する手法として、HSQ を接着層として用いた基板転写によって、Si 基板上に「N 極性成長せずに」N 極性 GaN HEMT を作製した報告がある^[1]。N 極性 GaN HEMT の高周波特性をさらに引き出すには、より熱伝導率の高い基板への直接接合が望ましい。我々は、Si より放熱性に優れた SiC 基板上に、GaN エピ構造を基板転写し、N 極性 GaN/AlGa_N ヘテロ構造を作製したので報告する。

【作製方法】

作製手順を図 1 に示す。3 インチサファイア基板上に、GaN(~1.5 μm) / AlGa_N(~20 nm) / GaN(~1.5 μm) ヘテロ構造を有機金属化学気相堆積法によって成長した。化学機械研磨(CMP)によって最表面の GaN を平坦化し、SiC 基板に直接接合した。その後、サファイア基板を剥離し、露出した GaN を CMP により平坦化して、N 極性 GaN/AlGa_N ヘテロ構造を得た。

【評価結果】

作製したウェハの外観写真を図 2(a)に示す。目視によって、3 インチ SiC 基板のほぼ全面において GaN/AlGa_N ヘテロ構造が転写されたことを確認し、CMP 後の平坦性を AFM で評価したところ、Ra~0.5 nm (測定範囲:3×3 μm)の平坦性が得られた。X 線回折測定の結果を図 2(b)に示す。転写後において、転写前と同様、AlGa_N の(0002)回折が観測された。以上の結果は、SiC 基板への直接接合によって、N 極性 GaN/AlGa_N ヘテロ構造が作製可能であることを示唆するものであり、本手法を用いることで、高性能な N 極性 GaN HEMT の実現が期待される。

【参考文献】 [1] J. W. Chung, *et al.*, IEEE EDL, 30, 113, (2009).

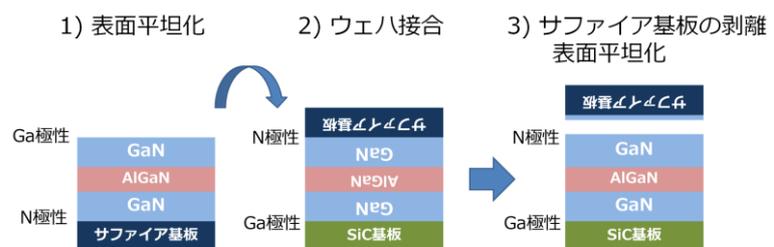


図 1 基板転写による N 極性ヘテロ構造作製の概念図

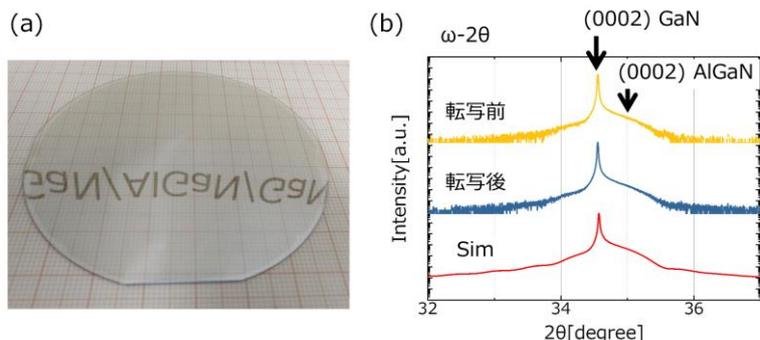


図 2 (a)ウェハの外観、(b)X 線回折測定結果