THz エリプソメトリーによる InN 薄膜の電気特性評価

Characterization of Electrical Properties of InN Epilayer using THz Ellipsometry

立命館大理工[1]，摂南大[2]，日邦プレシジョン[3]　○森野 健太[1]，藤井 高志[1,3]，毛利 真一郎[1]，
荒木 努[1]，名西 憲之[1]，長島 健[2]，岩本 敏志[3]，佐藤 幸徳[3]

Ritsumeikan Univ.[1], Setsunan Univ.[2], PNP.[3], ○Kenta Morino[1], Takashi Fujii[1,3], Shinichiro Mouri[1],
Tsutomu Araki[1], Yasushi Nanishi[1], Takeshi Nagashima[2], Toshiyuki Iwamoto[3], Yukinori Sato[3]

E-mail: re0065sr@ed.ritsumei.ac.jp

InN は高速・高周波デバイス，近赤外領域受発光デバイス，高効率太陽電池などに応用可能な材料として期待されている．しかし，InN 薄膜表面や基板界面には電荷蓄積層が存在することが報告されており，InN 薄膜の電気特性が明確になっていない[1]．この電荷蓄積層と薄膜内部の電気特性を分離して評価できれば，デバイス応用へ向け有意義な指針が得られる．本研究では，多層構造をもつ単結晶薄膜の電気特性を評価することが可能な時間領域分光エリプソメトリー（THz-TDSE）[2]を用い，InN 薄膜の電荷蓄積層と薄膜内部の電気特性について評価・検討を行ったので報告する．

MOCVD 成長 GaN テンプレート上に DERI 法(Droplet Elimination by Radical beam Irradiation)[3]を用いて成長した膜厚の異なる InN 薄膜について THz-TDSE による電気的特性評価を行い，ホール効果測定の結果と比較した．Fig.1 はサンプルの断面図である．ECV 測定の結果から厚さ 4nm の表面電荷蓄積層(キャリア密度:1.0×10^{20}cm^{-3})が存在することがわかっており，その層が薄膜内部(膜厚:～496 nm，キャリア密度 8.7×10^{17}cm^{-3})と異なる物性値を持つと仮定して光学解析を行った．得られた電気特性を Table.1 に示す．InN 薄膜内部の移動度は，ホール効果測定で得られる移動度より大きな値を示しており，表面電荷蓄積による影響の軽減が電気特性改善へ有効であると考えられる．講演では THz-TDSE の詳細な測定結果と膜厚の異なる InN 薄膜での同様のシミュレーション解析についても報告する．

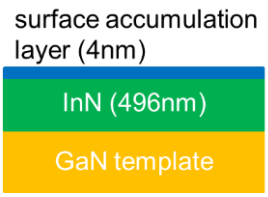

Fig.1 試料の断面模式図

Table.1 THz-TDSE により得られた InN 薄膜における表面電荷蓄積層と薄膜内部の電気特性

測定法		散乱時間[ps]	移動度[cm^2/Vs]	直流抵抗率[Ωcm]
THz-TDSE	表面電荷蓄積層	0.012	150($m^*=0.15m_0$)[4]	0.41×10^{-3}
	InN 薄膜内部	0.056	1790($m^*=0.055m_0$)[4]	3.9×10^{-3}
ホール効果測定		-	980	2.9×10^{-3}

[1]L. F. J. Piper, T. D. Veal, and C. F. McConville Appl. Phys. Lett. **88**, 252109 (2006).

[2]T. Nagashima and M. Hangyo, Appl. Phys. Lett. **79**, 3917 (2001).

[3]T. Yamaguchi and Y. Nanishi, Appl. Phys. Express, **2**, 051001 (2009).

[4]T. Hofmann, V. Darakchieva, B. Monemar, H. Lu, W.J. Schaff, and M. Schubert, J. Elec. Mate. **37**, 611 (2008).

© 2017年 応用物理学会