

パワーデバイス用結晶の評価 (Ⅷ)

パワーデバイス用 GaN ウエハのラマン散乱分光法による評価 (2)

Evaluation of GaN wafer for power devices by Raman spectroscopy(2)

千葉工大工 °安藤 将吾、山本 秀和

Chiba Institute of Technology °S.Ando, H. Yamamoto,

E-mail: s1372003FC@s.chibakoudai.jp

はじめに 現在パワーデバイス用半導体材料として主流となっている Si は、デバイス特性が物性限界に近いとされている。この Si の物性限界を超える半導体材料として窒化物半導体の GaN が期待され、研究開発が進められている。本研究では HVPE 法で製造された GaN 基板上に、MOCVD 法により GaN 層をホモエピタキシャル成長させた単結晶 GaN on GaN(GoG)ウエハの結晶性をラマン散乱分光法により評価した。

実験方法 評価に用いた GoG ウエハは、直径 2 インチウエハを切り出したものである。ラマン分光評価には光源波長 532 nm のレーザーを用い、表面、裏面それぞれから深さ 400nm 毎に測定した。GaN のラマンスペクトルは 567 cm^{-1} 付近のピーク $E_2(\text{high})$ モードと、734 cm^{-1} 付近のピーク $A_1(\text{LO})$ モードが報告されている。各測定点において $E_2(\text{high})$ モードと 730~770 cm^{-1} のスペクトル変化を測定した。

実験結果と考察 GoG ウエハの表面と裏面から測定した最表面の各ラマンスペクトルを比較した波形を図 1 に示す。 $E_2(\text{high})$ モードのピークは表面側、裏面側ともに深さによる変化はない。730~770 cm^{-1} のラマンスペクトルは MOCVD 側では 734 cm^{-1} 、HVPE 側では 738 cm^{-1} であった。図 2 に 730~770 cm^{-1} のスペクトルの深さにおける変化を示す。最も強度の強い位置を深さ 0 とした。ラマンスペクトルでは、表面側、裏面側ともに 734~738 cm^{-1} のピーク 1 が最表面に現れ、深さとともに減衰し、763 cm^{-1} のピーク 2 が出現した。ピーク 2 のスペクトルは、表面側の測定ではピークが 763 cm^{-1} 一定なのに対し、裏面側からの測定では 758 cm^{-1} から徐々に高波数側にシフトしていき 763 cm^{-1} で一定となった。

謝辞 本研究の一部は「文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」(平成 25 年度~平成 26 年度)の支援のもとに行われた。

参考文献 1) 播磨弘:「材料」Vol.51,No.9,pp.983-988,Sep.2002

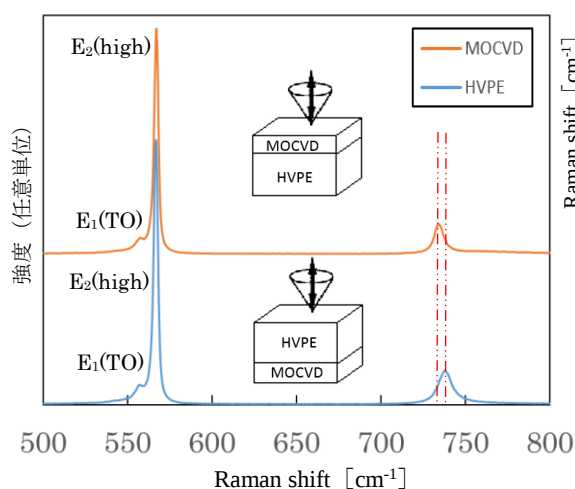


図 1 GaN on GaN ウエハのスペクトル比較

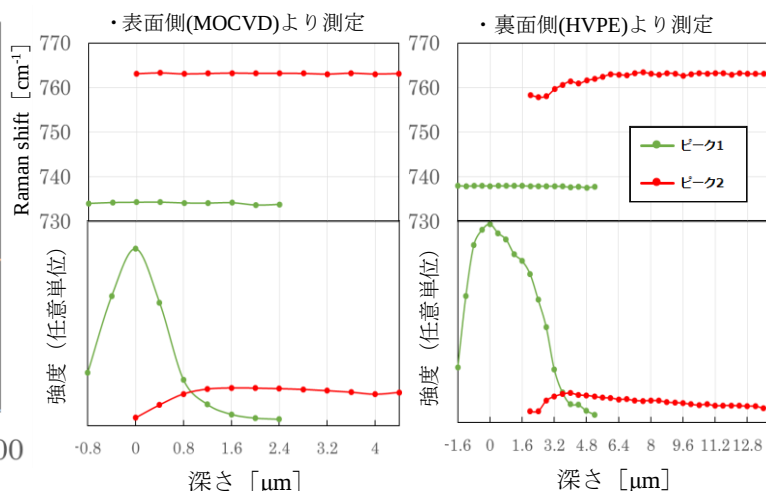


図 2 ピーク強度とピークラマンシフトと深さの関係