

パワーデバイス用結晶の評価 (XIII)

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 (4)

Evaluation of GaN wafer for power devices by Raman spectroscopy (4)

千葉工大工 °安喰 和也、山本 秀和

Chiba Institute of Technology °Kazuya. Agui, Hidekazu. Yamamoto,

E-mail: s1572002UZ@s.chibakoudai.jp

はじめに

次世代パワーデバイス用半導体材料として窒化物半導体の GaN on GaN(GoG)が期待され、研究開発が進められている。本研究では HVPE(Hydride Vapor Phase Epitaxy)法で製造された GaN 基板上に、MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)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 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 のレーザーを用いて、ウエハ断面において、MOCVD(表面)側および HVPE(裏面)側それぞれのラマンスペクトルを測定した。GaN 結晶の断面でのラマンスペクトルとしては $A_1(\text{TO})$ モードによる 531 cm^{-1} 付近のピーク、 $E_1(\text{TO})$ モードによる 558 cm^{-1} 付近のピーク、 $E_1(\text{LO})$ モードによる 741 cm^{-1} 付近のピークが報告されている¹⁾。今回の測定では、 $A_1(\text{LO})$ モード、 $E_1(\text{TO})$ モード、 $740\sim 766\text{ cm}^{-1}$ のスペクトル変化を測定した。

実験結果と考察

図 1 にウエハ断面における MOCVD-GaN 層と HVPE-GaN 基板での各 3 点の測定点におけるラマンスペクトルを示す。 $A_1(\text{LO})$ モード、 $E_1(\text{TO})$ モードのピークは MOCVD-GaN 基板、HVPE-GaN 層ともに変化は無かった。 $740\sim 766\text{ cm}^{-1}$ のラマンスペクトルのピークは 765 cm^{-1} 付近に現れ、HVPE 側のピークは強度が低いブロードなピークとなった。これは、HVPE 側のドーピングによる高濃度キャリアに起因していると考えられる。

MOCVD-GaN 層、HVPE-GaN 基板ともウエハ面内での不均一性は確認できなかった。また、HVPE-GaN 基板においては、深さ方向の測定を行ったが、不均一性は確認できなかった。

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 29 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

切り出し左側から測定

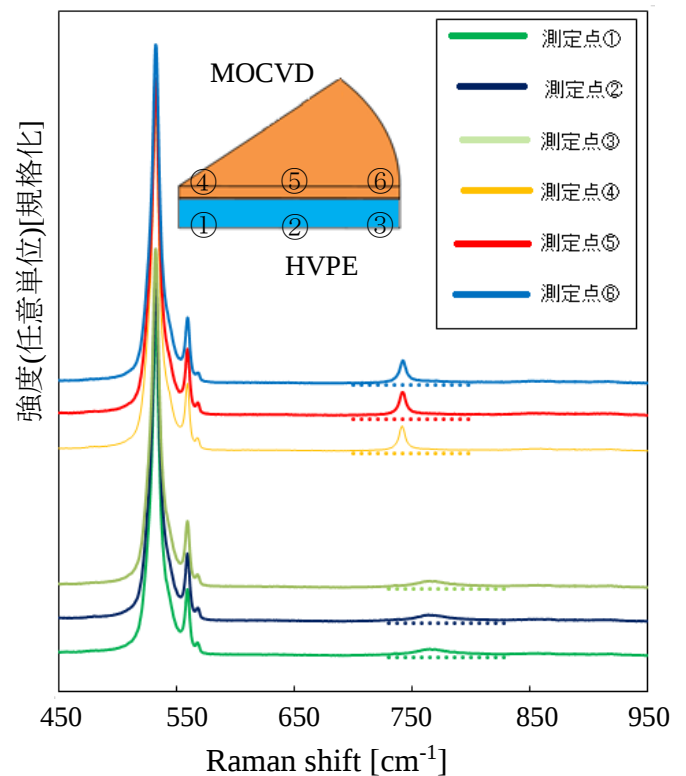


図 1 切り出し左側のラマンスペクトル