パワーデバイス用結晶の評価（ＸⅡ）
パワーデバイス用の GaN ウエハのラマン散乱分光法による評価(3)

Evaluation of GaN wafer for power devices by Raman spectroscopy(3)

千葉工大工　°池田　直樹、山本　秀和

Chiba Institute of Technology　°Naoki.Ikeda,　Hidekazu. Yamamoto,

E-mail: s1572005AE@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 GaN on Si ウエハが期待され、研究開発が進められている。本研究では Si 基板上に緩和層を形成し、AlGaN/GaN 層を堆積させた GaN on Si 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 GaN on Si ウエハは、A 社製の直径 2 インチウエハと直径 6 インチウエハを切り出したものと B 社製の直径 4 インチウエハを切り出したものである。ラマン分光法の測定には共焦点ラマン分光装置を用いて深さ方向の測定を行った。GaN のラマンスペクトル強度が最も高い点を基準点とし、200nm ずつ 35 点測定し、各ウエハの深さごとのラマンシフトの変化を比較した。また、同条件で断面測定を行った。

実験結果と考察　B 社製ウエハの深さ方向測定の基準点でのラマンスペクトルを図 1 に示す。深さ方向測定では 568 cm^{-1} 付近で GaN の E_2(high)モードのピーク、650 cm^{-1} で AlN のピーク、736 cm^{-1} 付近で GaN の A_1(LO)モードのピークが得られた。

また、断面における基準点でのラマンスペクトルを図 2 に示す。断面測定では、522 cm^{-1} で Si のピーク、531 cm^{-1} で GaN の A_1(TO)モードのピーク、558 cm^{-1} で GaN の E_1(TO)モードのピーク、568 cm^{-1} で GaN の E_2(high)モードのピーク、740 cm^{-1} で GaN の A_1(LO)モードのピークが得られた。GaN の A_1(TO)モードと E_1(TO)モードのピークは深さ方向の測定では得られなかったピークである。これは GaN の振動モードの TO モードが c 軸に対して横方向のときに得られるスペクトルであるためと考えられる。

A 社製の 6 インチウエハの深さ方向測定における緩和層における深さごとのラマンスペクトルの変化を図 3 に示す。750~800 cm^{-1} 付近の 3 つのピークは、深さを増すごとにピークの増大・減少が確認できた。これは緩和層の AlGaN の組成の違いを反映したものであると考えられる。

まとめ　緩和層構造の異なる GaN on Si ウエハを、ラマン分光法を用いて評価した。ラマン散乱分光法により、緩和層の構造の違いや得られるラマンスペクトルの違いが評価できた。

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）の支援のもと行われた。

参考文献　播磨　弘：「材料」(J.Soc. Mat.Sci. ,Japan), Vol.51,No.9,pp.983-988,Sep.2002

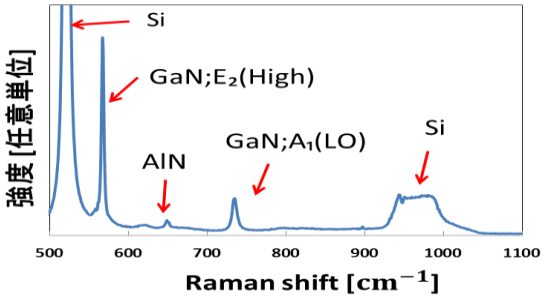

図 1. B 社製ウエハ表面に対しての深さ方向のラマンスペクトル

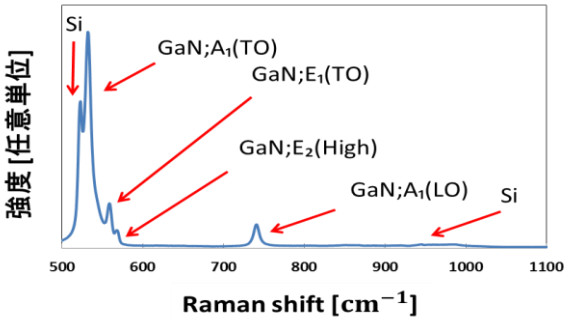

図 2. B 社製ウエハの断面のラマンスペクトル

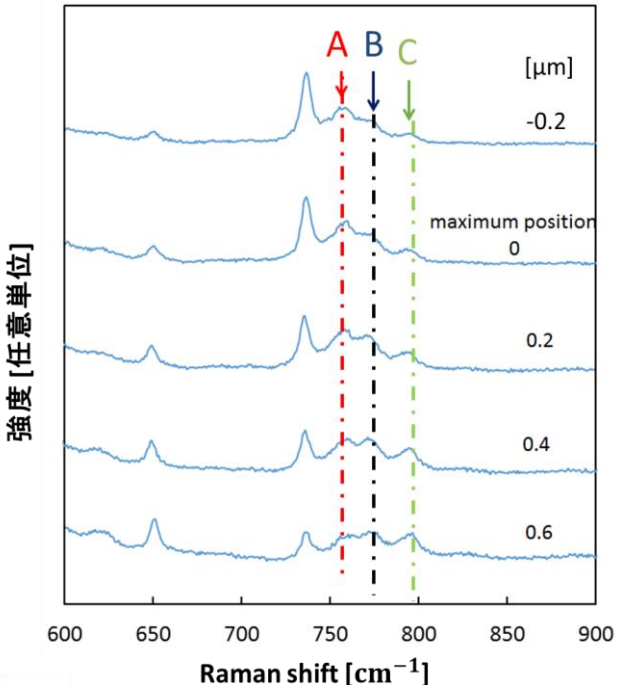

図 3. A 社製ウエハ表面に対しての緩和層における深さ方向の比較図

© 2015年 応用物理学会