SiC 基板上のニッケルおよびチタン界面反応層の構造評価

Structural characterization of Ni/SiC and Ti/SiC interface formed by RTA

○小金澤 智之 [1]、安野 聡 [1] 、石丸 哲 [1,2]

（1. 高輝度光科学研究セ、2. スプリングエイトサービス）

°Tomoyuki Koganezawa [1], Satoshi Yasuno [1], Satoshi Ishimaru[2] (1. JASRI , 2. SPring-8 Service Co., Ltd. ,)

E-mail: koganeza@spring8.or.jp

【はじめに】SiC は低損失、高耐圧、高温動作等の優れた特性を持つパワーデバイスが実現可能なことから Si に代わる次世代半導体材料の一つとして注目されている。一方で安定的なオーミックコンタクトを形成する事が難しいという課題がある。n 型 4H-SiC では Ni 等の金属を成膜後、高温熱処理によってシリサイド化しオーミック特性を発現させるが、界面反応層の状態や結晶配向性については十分な理解がなされていない。そこで本研究では、配向を含めた結晶構造が評価可能な 2 次元検出器を用いた X 線回折（XRD）法と界面の非破壊分析が可能な硬 X 線光電子分光（HAXPES）法を相補的に活用し、界面反応層を多面的に評価した。

【実験方法】基板には n 型 4H-SiC バルク基板を用いた。BHF により洗浄した後、DC スパッタにより SiC の Si 面に Ni 薄膜（20 nm）および Ti 薄膜（10 nm）を成膜し、RTA 処理を行った。RTA 処理温度は室温から 100℃刻みで 1000℃まで、処理時間は 30 sec とした。作製した試料は SPring-8 BL46XU の X 線回折計と HAXPES 装置を用いて結晶構造と化学結合状態の評価を行った。X 線回折・散乱測定では X 線エネルギー12.40 keV とし、X 線反射率測定・$\theta/2\theta$ 測定に加え、2 次元検出器 PIALTUS 300K を用いた 3 次元逆格子空間測定を行った。HAXPES 測定は電子アナライザーに VG-Scienta 製 R4000 を用い、X 線エネルギー7.94 keV、試料法線に対して光電子の取り出し角 10°、入射角 80° の条件にて C1s, Si1s, Ni2p, Ti2p 等の内殻スペクトルを測定した。

【結果と考察】図 1 に as-depo と 800℃熱処理を施した Ti (10 nm)/SiC の面内逆空間断面を示す。as-depo において Ti が基板法線方向に[0001] 配向し、面内方向も SiC 基板と方位関係を持ったエピタキシャル成長をする。また面内に[0001] 配向した成分もわずかに存在する。300~400℃の熱処理で Ti_5Si_3 と TiC の生成が始まり、いずれもエピタキシャル成長をする。Ti_5Si_3 は面内に 2 つのドメインを形成することが明らかになった。HAXPES 測定からも Ti_5Si_3 と TiC の生成が確認できた。発表当日は界面反応層の形成過程や Ni と Ti の比較などを詳細に議論する。

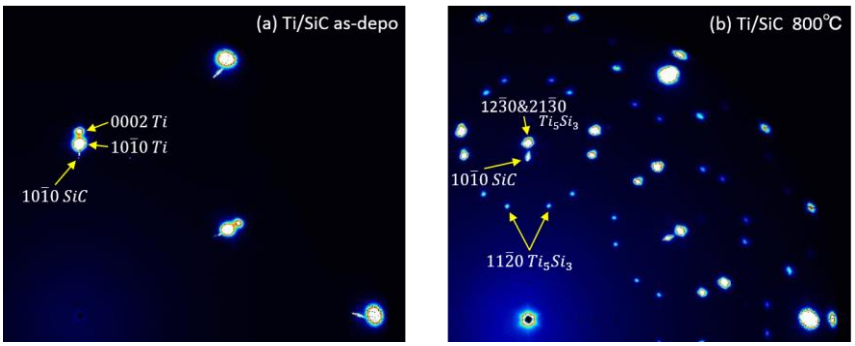

図 1　Ti/SiC の面内逆空間断面、(a)as-depo、(b)800℃RTA 処理

© 2016年 応用物理学会