16p-B4-6

β-Ga_2O_3 と SiC によるヘテロ接合ダイオード

Heterojunction Diodes Based on β-Ga_2O_3 and SiC

石巻専修大理工　○中込 真二，高橋 修平，國分 義弘

Ishinomaki Senshu Univ.　°Shinji Nakagomi, Syuhei Takahashi, Yoshihiro Kokubun

E-mail: nakagomi@isenshu-u.ac.jp

【はじめに】4H-SiC は 3.26eV，6H-SiC は 3.02eV の禁制帯幅で，Si とほぼ同様のプロセスが使用できることからパワーデバイスへの適用が盛んに行われている。禁制帯幅 4.9 eV のβ-Ga_2O_3 は，深紫外域の光センサなどの研究[1,2]が進められており，東脇らが FET を実現して[3]，パワーデバイスへの応用も注目されているが，p 形が得られていない状況である。本研究では，p 形および n 形の SiC と Ga_2O_3 でヘテロ接合を形成し，新たなデバイス応用の可能性を実験的に検討した。

【実験】p 形および n 形の 6H-SiC 基板を用い，基板温度を 800℃で酸素プラズマ中の Ga 蒸着によって 200nm 厚の(111)配向β-Ga_2O_3 薄膜を成膜した[4]。SiC 基板およびβ-Ga_2O_3 上に形成した金属多層膜を熱処理することによってオーミック電極とした。

【結果】 Fig. 1 に素子構造と電流-電圧特性を示す。p 形 SiC を用いた素子では，SiC 側を正にバイアスしたとき電流が流れる整流性が得られ，立ち上がり電圧 2~2.5V で，10^6 以上の整流比をもつ。n 形 SiC を用いた素子では，Ga_2O_3 側を正にバイアスしたとき電流が流れ易く，0.5V 程度の低い立ち上がり電圧を有するダイオードが実現できた。報告されている SiC や Ga_2O_3 についての電子親和力，SiC 基板および Ga_2O_3 層の抵抗率，キャリア濃度から見積もったバンド構造を Fig. 2 に示す。図中の障壁 qV_{D1} は 2.3eV 程度，qV_{D2} は 0.5eV 程度となり，測定された立ち上がり電圧とほぼ一致する。

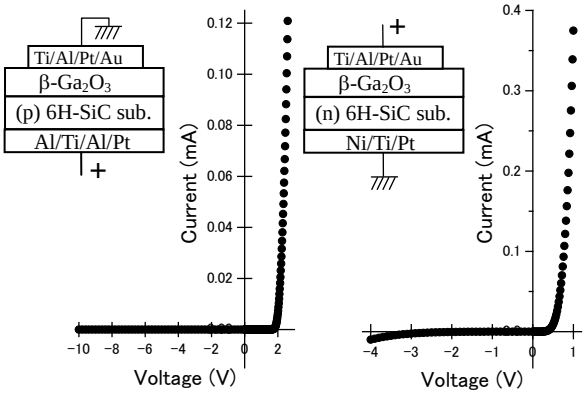

Fig. 1 Current-voltage characteristics and structure of Ga_2O_3/SiC heterojunction diodes.

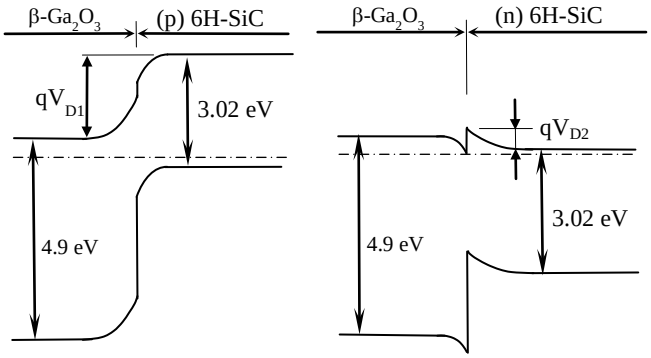

Fig. 2 Expected band structure of Ga_2O_3/SiC heterojunction diodes.

【まとめ】SiC 基板上に形成したβ-Ga_2O_3 層に基づくヘテロ接合において，良好な整流特性が得られた。これらの実験結果は，予想されるバンド構造によって説明できる。

【謝辞】β-Ga_2O_3 のＸ線回折測定に関して，神奈川県工業技術センター金子智氏に感謝致します。

[1] T. Oshima, T. Okuno, N. Arai, N. Suzuki, S. Ohira, S. Fujita, Appl. Phys. Express, 1, 011202 (2008).
[2] R. Suzuki, S. Nakagomi, Y. Kokubun, N. Arai, S. Ohira, Appl. Phys. Lett. 94, 222102 (2009).
[3] M. Higashiwaki, K. Sasaki, A. Kuramata, T. Masui, S. Yamakoshi, Appl. Phys. Lett. 100, 013504 (2012).
[4] S. Nakagomi, Y. Kokubun, J. Cryst. Growth, 349, 12 (2012).

© 2013 年　応用物理学会