SiC エピタキシャル結晶の表面ステップ構造

京都大学大学院工学研究科 木本 恒暢 松波 弘之

Fig. 1 6H-SiC(0001) 面([11 $\bar{2}$ 0]方向3.5°オフ)上ホモエピタキシャル成長層の表面ステップ.

Fig. 2 4H-SiC(0001) 面([11 $\bar{2}$ 0]方向3.5°オフ)上ホモエピタキシャル成長層の表面ステップ.

Fig. 3 (a) 6H-SiC および(b) 4H-SiC(0001)上成長におけるステップバンチング機構の模式図.

SiC は次世代パワーデバイス用半導体材料として注目されている. また, SiC は同一の組成で c 軸($\langle 0001 \rangle$) 方向に多様な積層構造をとるポリタイプ現象を示す⁽¹⁾. 近年, SiC{0001} に数度のオフ角度を設けることによって, 良質のホモエピタキシャル成長層が得られることが見出された⁽²⁾. 化学気相堆積法によりエピタキシャル成長された 6H 型(6H-SiC), および 4H 型(4H-SiC) ポリタイプの成長層表面のステップ構造を調べた結果, 6H-SiC では 3 層, 4H-SiC では 2 層の高さを有するステップが支配的であることが分かった(Fig. 1, Fig. 2). これは, SiC 特有の積層構造と各層における表面エネルギーの違いに起因

Fig. 4 6H-SiC(0001) 面([11 $\bar{1}$ 00]方向3.5°オフ)上ホモエピタキシャル成長層の表面ステップ.

する(Fig. 3)⁽³⁾. また, オフ角の方位を変えるとステップ構造が変化することも分かった(Fig. 4). いずれの場合も形成されたステップの高さは SiC のユニットセル, またはその半分に対応しており, 各ポリタイプ特有のステップバンチングが生じている.

文 献

- (1) A. R. Verma and K. Krishna: *Polymorphism and Polytypism in Crystals*, Wiley, New York, (1966).
- (2) H. Matsunami and T. Kimoto: *Mat. Sci. & Eng.*, **R20**(1997), 125.
- (3) T. Kimoto, A. Itoh, H. Matsunami and T. Okano: *J. Appl. Phys.*, **81**(1997), 3494.

(2001年6月22日受理)

Surface Step Structures of SiC Epitaxial Layers Grown on Off-axis SiC(0001); Tsunenobu Kimoto, Hiroyuki Matsunami(Department of Electronic Science and Engineering, Kyoto University, Kyoto)

Keywords: SiC, surface step, step bunching, epitaxial growth, polytype

TEM specimen preparation: ion milling TEM utilized: JEM-4000EX(400 keV)