次世代ひずみ Si-SGOI ウェーハの微細組織観察

九州大学大学院生 水口 隆

九州大学産学連携センター 井 誠一郎 中島 寛

九州大学大学院総合理工学研究院 池田 賢一 中島 英治

株式会社 SUMCO 二宮 正晴 中前 正彦

Fig. 3 (a) ひずみ Si/SiGe 界面, (b) SiGe/SiO₂ 界面の高分解能像. いずれも入射電子線方向は $[\bar{1}10]$.

微細化に替わる新しい半導体デバイス高性能化の手法として, Si-Ge 固溶体(SiGe)上に Si を完全整合状態で積層することにより Si のバンド構造を制御して電子の高速移動を可能にするひずみシリコン技術が注目されている⁽¹⁾. しかし, Si と SiGe の格子定数差によって発生する応力を緩和するために導入される転位が電子の高速移動の障害となっており, 転位密度の低減が必要である. 一方, 半導体デバイスの省電力化のためにはリーク電流の低減化が必要であり, SiO₂ とその上部に成長させた薄膜との界面は原子レベルで平坦であることが望まれている. 本研究では, Fig. 1 に示す構造をもつウェーハについて転位構造とヘテロ界面構造を明らかにすることを目的として, 透過型電子顕微鏡による平面と断面観察を行った.

平面観察の結果, Fig. 2 に示す全長約 50 nm の U 字型の転位が観察された. 二波励起暗視野法を用いて転位の構造解析を行った結果, 図中の転位は $\langle 011 \rangle$ の成分を有するバーガス・ベクトルをもつことが分かった. また, 断面観察の結果, Fig. 3 に示すようにひずみ Si/SiGe 界面は整合界面であること, また, SiGe/SiO₂ 界面は原子レベルで平坦な界面であることが明らかとなった.

文 献

- (1) G. Abstreiter *et al.*: Phys. Rev. Lett., **54**(1985), 2441.
(2005年8月18日受理)

Microstructural Observation of Next-Generation Strained Si-SGOI Wafer; Takashi Mizuguchi*, Seiichiro Ii**, Hiroshi Nakashima**, Ken-ichi Ikeda***, Hideharu Nakashima***, Masaharu Ninomiya****, Masahiko Nakamae**** (*Graduate Student, Kyushu University, Kasuga. **Art, Science and Technology Center for Cooperative Research, Kyushu University, Kasuga. ***Faculty of Engineering Sciences, Kyushu University, Kasuga. ****SUMCO CORPORATION, Saga)

Keywords: strained silicon, dislocation, hetero interface, transmission electron microscopy, high resolution transmission electron microscopy
TEM specimen preparation: ion milling(condition; 5 keV Ar⁺, irradiation angle; 5°) TEM utilized: JEM-2000EX/T(200 kV)