

課題番号 : F-15-BA-21
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 金属誘起成長 IV 族半導体薄膜の結晶性評価
Program Title (English) : Characterization of the crystal quality of metal-induced crystallized group IV semiconductor thin films
利用者名(日本語) : 中田充紀, 村田博雅
Username (English) : M. Nakata, H. Murata
所属名(日本語) : 筑波大学大学院数理工学物質科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

1. 概要(Summary)

金属誘起成長法を用いて低温形成した IV 族半導体薄膜(Si, Ge, C 等)は、次世代のディスプレイや太陽電池など、様々なデバイスの材料として有望である。今回、Al を金属触媒とすることにより、ガラス基板上に SiGe 混晶薄膜を低温形成することに成功した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

FIB-SEM、ウェハダイシングマシン

【実験方法】

SiO₂ ガラス基板 (4 cm 角) をダイシングソーにより 1 cm 角にカットした後、Al と非晶質 SiGe 層をマグネトロンスパッタリング堆積した。本試料に熱処理 (325°C, 100 h) を施した後、FIB 装置で薄片化し、透過型電子顕微鏡 (TEM) を用いて断面微細構造を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試料の断面 TEM 像を Figure 1 に示す。Figure 1(a) から、SiO₂ 基板上に Al/SiGe 構造が一様に形成されていることが判る。これは、熱処理によって Al と SiGe 層の層交換が発現したことを示している。Figure 1(b) から、SiGe 層が均一な明るいコントラストを示しており、この視野内で単結晶であることが判る。また、転位や積層欠陥などの明瞭な欠陥は含まれていない。一方、Figure 1(c) に示すような拡張欠陥が見られる箇所も存在していた。Figure 1(d) の制限視野回折 (SAED) 像から、これらの欠陥は双晶と積層欠陥であることが判明した。Si や Ge 単体の Al 誘起成長においては、これらの欠陥は見られないことから、SiGe 混晶化による横方向成長時の格子不整合ストレス

に起因した現象と推察される。

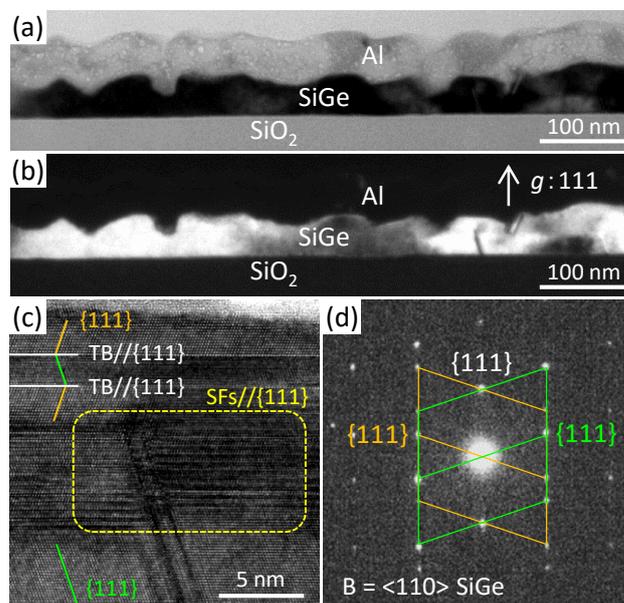


Figure 1 Cross-sectional TEM images of the sample annealed at 325 °C. (a) Bright-field image. (b) Dark-field image using the SiGe {111} plane reflection. (c) High-resolution lattice image showing a defect region in SiGe. (d) SAED pattern showing the SiGe <110> zone axis, taken from the region shown in (c).

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金名: 科研費若手研究 A

謝辞: 加藤一郎様(筑波大 NPF)に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。