

電子線照射による非晶質 Ge 薄膜の Au 誘起成長の促進

Enhancement of Au induced crystallization for amorphous Ge by electron irradiation

熊本高等専門学校 ○茂藤健太, 崎山晋, 酒井崇嗣, 中嶋一敬, 高倉健一郎, 角田功

Kumamoto National College of Technology ○Kenta Moto, Shin Sakiyama, Takatsugu Sakai,

Kazutoshi Nakashima, Kenichiro Takakura, and Isao Tsunoda

E-mail: isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp

絶縁膜上における非晶質 Ge (a-Ge) 薄膜の金属触媒を用いた低温 ($< 400^\circ\text{C}$) 結晶化技術は, 高機能 TFT や太陽電池への応用が期待されており, 広く研究が行われている. しかしながら, 低温では長時間 (～数時間) の熱処理が必要とされるため, 熱処理時間の短縮化が求められている. そこで, 我々は a-Ge 薄膜に電子線照射を施し, Au 触媒を用いた結晶成長に要する熱処理時間の短縮化を試みたので報告する.

実験手順を図 1 に示す. スパッタリング装置を用いて a-Ge 薄膜 (膜厚: 100 nm) を SiO_2 基板上に成膜した後, 日本原子力研究開発機構・高崎量子応用研究所において電子線 (2 MeV , $\sim 5 \times 10^{17}\text{ e/cm}^2$) を照射した. その上に真空蒸着装置を用いて Au 薄膜を円形パターン (直径: $3\text{ mm}\phi$; 膜厚: 200 nm) に形成し, N_2 雰囲気中で熱処理 (400°C) を施し結晶成長を誘起した.

熱処理後の試料表面のノマルスキー干渉顕微鏡写真を図 2 に示す. Au パターンの周辺に均一に結晶成長が進行していることが分かる. また電子線を照射した試料は, 電子線を照射していない試料と比べ, 顕著に結晶成長が進行していた. そこで, この結晶成長距離を熱処理時間の関数として図 3 に整理した. この結果, a-Ge 薄膜に電子線照射を施すことにより, 成長距離が大幅に拡大しており, 結晶成長時間が約 1/2 にまで短縮化することが判明した. これらは, 電子線照射により a-Ge 薄膜内に空孔が導入され, Au 原子の拡散が促進されたことに起因する.

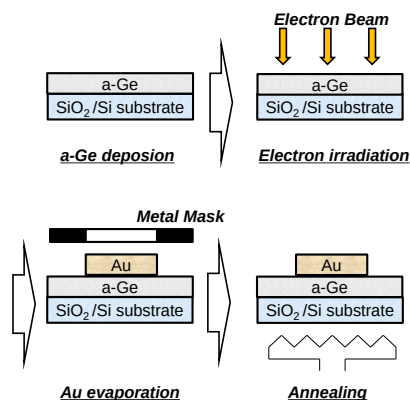


Fig. 1 Experimental procedure.

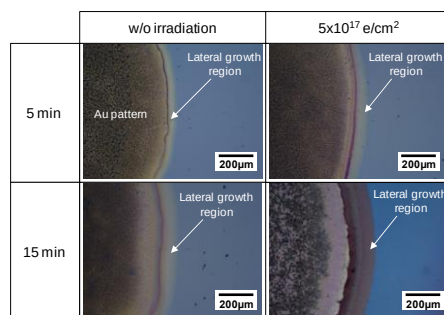


Fig. 2 Nomarski optical micrographs of the samples with or without electron irradiation.

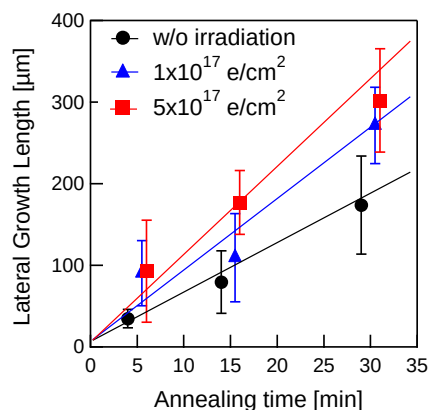


Fig. 3 Annealing time dependence of the lateral growth length of the samples with or without electron irradiation.