

非晶質 Ge 薄膜/絶縁基板の Au 誘起横方向成長に及ぼす Au 膜厚効果

Au film thickness dependence on low temperature Au induced lateral crystallization for amorphous Ge on insulating substrate

熊本高等専門学校 ^{○(BC)}坂井拓也, 草野欽太, 高倉健一郎, 角田功

National Institute of Technology, Kumamoto College: [○]Takuya Sakai, Kinta Kusano,

Kenichiro Takakura, and Isao Tsunoda

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

【背景】低温で高品質なIV族半導体結晶薄膜を絶縁基板上に形成するため、金属誘起固相成長が広く研究されている。我々はこれまでに、絶縁基板上的非晶質 Ge 薄膜の初期非晶質性に着眼した上で、Au 触媒を用いた様々な結晶成長手法について探索をしてきた。今回は着眼点を Au 触媒に移し、非晶質 Ge 薄膜の Au 誘起横方向成長に及ぼす Au 触媒膜厚の影響を調査したので報告する。

【実験方法】SiO₂/Si 基板を洗浄後、スパッタリング装置を用いて非晶質 Ge 薄膜を 100 nm 成膜した。その後、真空蒸着装置を用いて直径 3 mm φ の Au 円形パターン（膜厚：10～200 nm）を形成し、N₂ 雰囲気中結晶化熱処理（≦300℃, 30 分）を施した。Au 誘起横方向成長領域はノマルスキー干渉顕微鏡、顕微ラマン分光法を用いて評価した。

【結果および考察】図 1 に 200℃, 30 分の熱処理を施した試料表面のノマルスキー像を示す。Au 膜厚が 10 nm の試料では、熱処理前の試料と比べ特段変化は見られない。一方、Au 膜厚が 50 nm 以上の試料では、Au 円形パターン周辺部にコントラストの異なる横方向成長領域が確認できた。そこで、Au 円形パターン周辺部において顕微ラマン分光分析を行い、横方向成長距離を評価し、その触媒 Au 膜厚依存性を図 2 に整理した。その結果、熱処理温度に関わらず、Au 膜厚が 10 nm 以下では横方向成長が発現しないこと、Au 膜厚の増加に伴い横方向成長距離が徐々に伸長し飽和する傾向があることが判明した。Au 触媒誘起横方向成長は、Au 原子の拡散に起因した結晶成長である。すなわち、Au 膜厚 10 nm 以下では、Au パターン直下の非晶質 Ge 薄膜の結晶化に Au 原子を消費されると共に、結晶化に伴い Au 拡散による供給が阻害されたために、Au 誘起横方向成長が誘起されなかったと推測される。

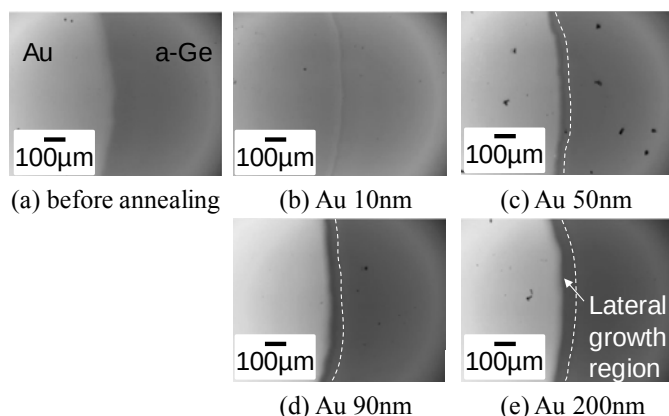


Fig. 1. Nomarski micrographs of the samples with different Au thicknesses after annealing at 200°C for 30 min.

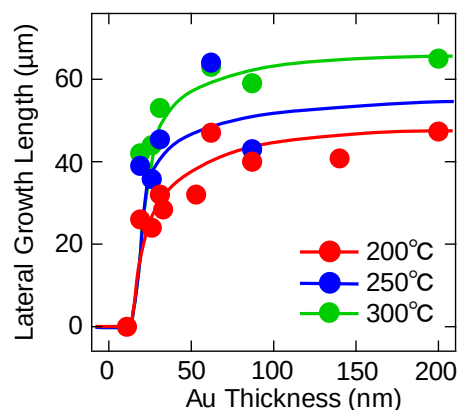


Fig. 2. Au thickness dependence of lateral growth length after annealing at 30 min for various annealing temperature.