

高 Sn 濃度 SiSn 薄膜/絶縁膜の低温固相成長特性の膜厚依存性 Thickness-Dependent Low-Temperature Solid-Phase Growth Characteristics of SiSn Thin-Films on Insulator

九大・工¹、九大・システム情報²

○岡本 紘汰¹, 小杉 智浩², 佐道 泰造²

Kyushu Univ.^{1,2} ○K. Okamoto¹, T. Kosugi², T. Sadoh²

E-mail: okamoto.kota.924@s.kyushu-u.ac.jp

【はじめに】 集積回路の性能向上は、Si トランジスタの微細化により実現されてきたが、このアプローチが物理的限界に直面している。集積回路性能のさらなる向上に向け、Si より優れた物性を有する新材料($\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x-y}\text{Sn}_y$)が注目されている[1]。

GeSn の固相成長特性については詳しく調べられているが、SiSn や SiGeSn の固相成長特性については、いくつかの報告[2]があるものの未だ不明な点が多い。今回、絶縁基板上における高 Sn 濃度 SiSn 薄膜の低温固相成長特性に与える膜厚の効果を検討したので報告する。

【実験方法】 石英基板上に分子線法を用いて非晶質 Si Sn (Sn 濃度:10%、膜厚: 50~150nm) を堆積し、窒素雰囲気中で熱処理 (200~260°C) した。

【結果と考察】 熱処理 (250 °C, 50h) 後の試料 (膜厚:50nm) のノマルスキー光学顕微鏡像を Fig. 1(a) に示す。試料表面にコントラストの明るいドメインが観測される。ドメインには、中心に黒点があるものとなないものがある。顕微ラマン測定の結果、ドメイン内部では結晶 SiSn の Si-Si 結合に起因するピークが観測され、結晶化していることが明らかとなった。熱処理 (210°C) 後の試料 (膜厚:150nm) で観測されたドメインの半径の熱処理時間依存性を Fig. 1(b) に示す。プロットの傾きより求めた成長速度は $2.7 \times 10^{-2} \mu\text{m}/\text{min}$ であった。膜厚 50nm および 150nm の試料の成長速度のアレニウスプロットを Fig. 2 に示す。膜厚の減少に伴い、成長速度は低下することが明らかとなった。講演では、成長特性に与える膜厚効果の詳細を議論する。

【謝辞】本研究の一部は、キオクシア株式会社の支援を受けて実施された。

【文献】

[1] M. Miyao *et al.*, JJAP **56**, 05DA06 (2017)

[2] M. Kurosawa *et al.*, APL **106**, 171908 (2015)

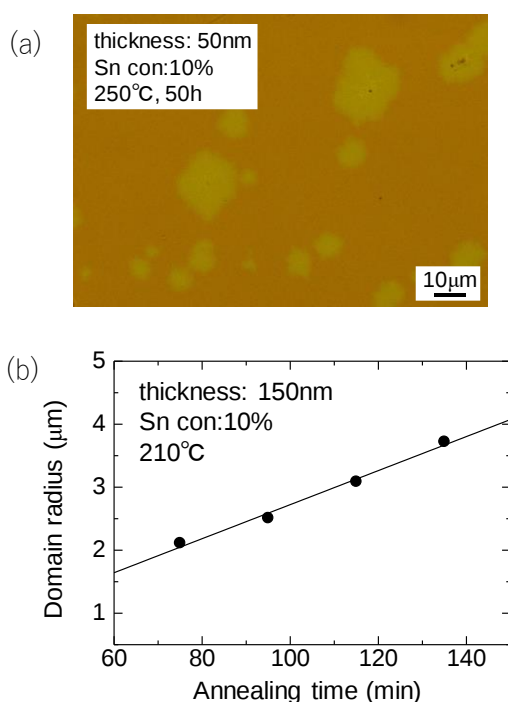


Fig.1 Nomarski micrograph (a) and annealing time dependence of domain radius (b).

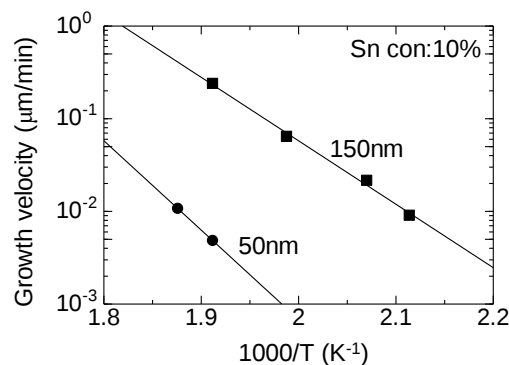


Fig.2 Arrhenius plot of growth velocity.