絶縁基板上における SiSn 薄膜の低温固相成長特性

Low-Temperature Solid-Phase Growth Characteristics of Thin-Film SiSn on Insulator

九大・工[1]、九大・システム情報[2]
○小杉智浩[1]　八木 和樹[2]，佐道 泰造[2]
Kyushu Univ.[1,2] ○T. Kosugi[1], K. Yagi[2], T. Sadoh[2]
E-mail: kosugi.tomohiro.690@s.kyushu-u.ac.jp

[はじめに] 集積回路の更なる高性能化には、従来材料(Si)よりも電子・光物性の優れた新材料($Si_xGe_{1-x-y}Sn_y$)を用い、高速デバイスや光デバイスを融合するアプローチが重要である。我々は絶縁基板上における GeSn の低温固相成長特性の詳細を解明してきた [1]。一方、SiSn や SiGeSn の固相成長については、いくつかの報告[2]があるものの、成長特性の詳細は解明されていない。今回、絶縁基板上における SiSn の低温固相成長特性(≦300℃)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 SiSn(Sn 濃度:5%～10%、膜厚: 200nm)を堆積し、窒素雰囲気中で熱処理(220～300℃)した。

[結果と考察] 熱処理(300℃、2h)後の試料(Sn 濃度:5%)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円状の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(300℃)後の試料(Sn 濃度:5%)で観測されたドメイン（黒点あり）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 5.4×10^{-2} μm/min であった。Sn 濃度 5%及び 10%の試料の成長速度のアレニウスプロットを Fig. 2 に示す。プロットの傾きより求めた活性化エネルギーは 3.4eV(Sn 濃度:5%)、2.9eV（Sn 濃度:10%）であった。講演では、成長特性の詳細を議論する。

[1] M. Miyao *et al.*, JJAP **56**, 05DA06 (2017)
[2] M. Kurosawa et *al.*, APL **106**, 171908 (2015)

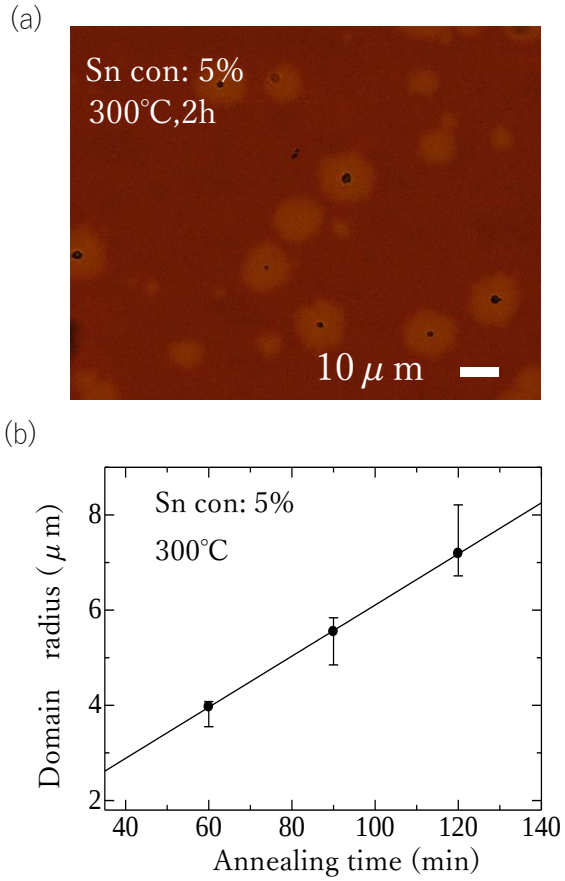

Fig.1 Nomarski micrograph (a) and annealing time dependence of domain radius (b).

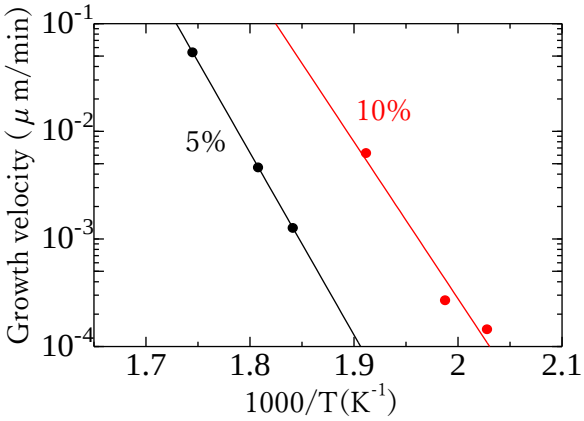

Fig.2 Arrhenius plot of growth velocity.