

絶縁基板上における a-GeSn の極低温横方向固相成長 ($\leq 250^\circ\text{C}$) — 極低温 Sn 溶融核による位置制御 —

Ultra-low temperature ($<250^\circ\text{C}$) lateral solid-phase crystallization of GeSn on insulating substrate

-Position control by low temperature melting Sn nuclei-

九大院システム情報 〇知北 大典, 松村 亮, 甲斐 友樹, 佐道 泰造, 宮尾 正信

Dept. Electronics, Kyushu Univ. 〇H. Chikita, R. Matsumura, Y. Kai, T. Sadoh, M. Miyao

E-mail: h_chikita@nano.ed.kyushu-u.ac.jp

【はじめに】フレキシブルな次世代システムインディスプレイの実現には、高キャリア移動度を有するIV族半導体(Ge、GeSn 等)のアレーをプラスチック基板(軟化温度:約 300°C)上に形成する必要がある。Ge の固相成長法(SPC)[1]、金属触媒成長法(MILC)[2]、Al 誘起層交換成長法(AIC)[3]等が活発に研究されているが、SPC 法では大きな核形成エネルギーに起因して高温プロセスが必要であり、MILC 法や AIC 法では金属残留の問題がある。我々は、IV族元素 Sn(融点: 231°C)を用いて結晶核を形成し、GeSn の固相成長を起動すれば、極低温で金属汚染のない GeSn 結晶アレーの形成が可能と考えた。このアイディアの基、a-GeSn の位置決め横方向固相成長を検討したので報告する。

【実験方法】ガラス基板上にリフトオフ法を用いて Sn/a-Ge アイランド($10\ \mu\text{m}\Phi$)のアレーを形成した。その上に a-GeSn 膜(100nm)を堆積し二段階熱処理を行った。初段(250°C , 1min)で Sn/a-Ge アイランドを溶融して結晶核アレーを形成し、次段($\leq 220^\circ\text{C}$)で a-GeSn の横方向固相成長を誘起した [Fig.1(a)]。

【結果と考察】次段熱処理(200°C , 4h)後の光顕像を Fig.1(b)に示す。Sn(Ge)核アレーを中心に大面積($\sim 50\ \mu\text{m}$)の明領域が観察される。試料の結晶性を顕微ラマン分光法により評価したところ、明領域で c-GeSn の Ge-Ge 結合に起因するピークが観測された。ピーク強度の二次元マッピングを Fig.1(b)に示す。人工核を中心として結晶化が進行していることが明らかとなった。Fig.1(c)に成長距離の次段熱処理依存性を示す。横方向成長距離が熱処理時間に比例すること、熱処理温度及び Sn 濃度の上昇により、成長速度が増加すること等が明らかとなった。以上は a-GeSn の位置決め横方向固相成長を実証する結果である。

[1]K. Toko *et al.*, SSE **53**, 1159(2009).

[2]H. Kanno *et al.*, APL **89**, 182120(2006).

[3]M. Kurosawa *et al.*, APL **95**, 132103(2009).

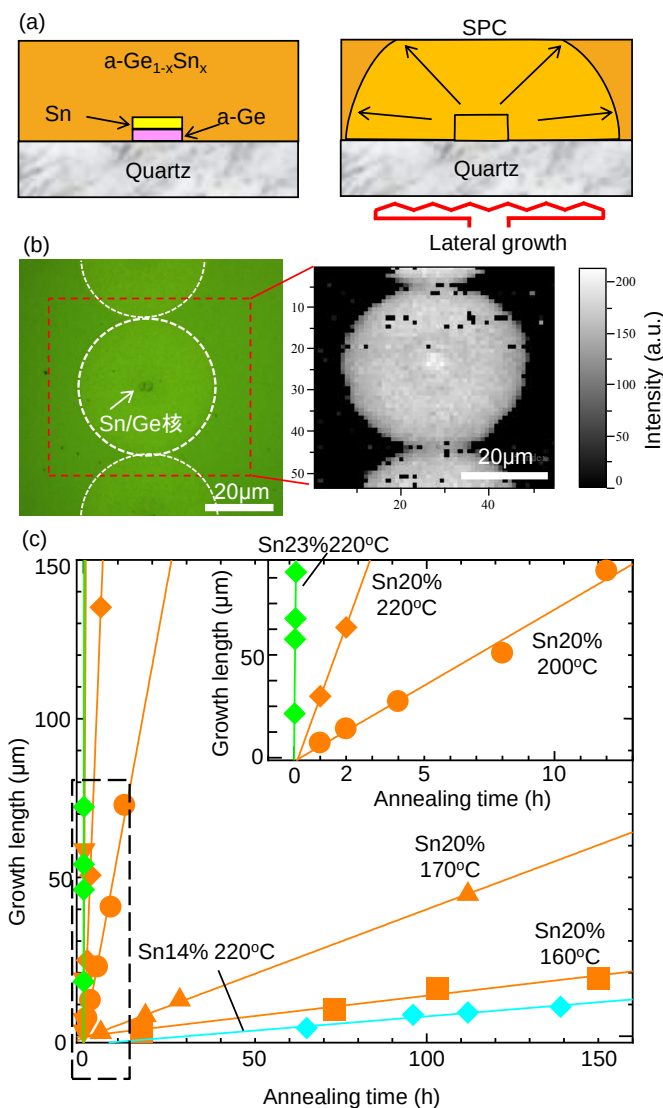


Fig.1 Schematic sample structure (a), the Nomarski image and Raman mapping image of sample after 2-step annealing (b), and growth length as a function of 2nd annealing time (c).