

GeSn 薄膜形成における低温成膜 GeSn バッファ層の効果

Effects of low-temperature buffer layer on GeSn epitaxial growth

東京農工大院工¹, 情報通信研究機構²

○塚本 貴広¹, 広瀬 信光², 笠松 章史², 松井 敏明², 須田 良幸¹

Tokyo Univ. Agric. Technol.¹, National Institute of Information and Communications Technology²

○T. Tsukamoto¹, N. Hirose², A. Kasamatsu², T. Matsui², Y. Suda¹

E-mail: t-tsuka@cc.tuat.ac.jp

【はじめに】GeSn は直接遷移可能なIV属半導体であり、光デバイスへの応用が期待されている。GeSn における Sn 組成比の増大や結晶性の改善により光学特性の向上が期待されるため、高い Sn 組成比と優れた結晶性を同時に実現した GeSn 薄膜形成技術の開発が必要である。これまでに、スパッタエピタキシー法により Sn 組成比が 11.5%の高結晶な GeSn 薄膜の形成を実現してきた[1,2]。本研究では、低温成膜 GeSn バッファ層上の GeSn 薄膜形成における Sn 析出の挙動について報告する。

【実験方法】Si 基板上に GeSn 薄膜をスパッタエピタキシー法により形成した。Sn 組成比はおよそ 9%とした。成膜温度は 225℃及び 300℃とし、Fig. 1 の下図に示すサンプルを作製した。作製したサンプルを原子間力顕微鏡 (AFM) により観察した。

【結果及び考察】Fig. 1 の上図に作製した GeSn 薄膜の表面 AFM 像を示す。300℃で形成した Sample A では粒子状の析出物が観察され、表面において Sn が析出したと考えられる (Fig. 1(a))。表面ラフネスは大きく、RMS 値はおよそ 9.8 nm であった。成膜温度が 225℃である Sample B では RMS 値はおよそ 0.77 nm であり、優れた平坦性を有し、Sn の析出は見られなかった (Fig. 1(b))。Sample C は、Sample B 上に成膜温度 300℃で GeSn 薄膜を形成したサンプルであり、表面において Sn 析出は見られず、Sample A に比べて平坦性も優れていた (Fig. 1(c))。これらの結果から、低温成膜 GeSn バッファ層の上部に GeSn 薄膜を形成する際に、Sn 析出の抑制効果があることが示唆された。本発表では、低温成膜 GeSn バッファ層を用いて形成した GeSn 薄膜の結晶性についても議論する。

【謝辞】本研究は総務省 SCOPE(165103005)の委託を受けたものです。また、本研究の一部は情報通信研究機構先端 ICT デバイスラボで実施された。

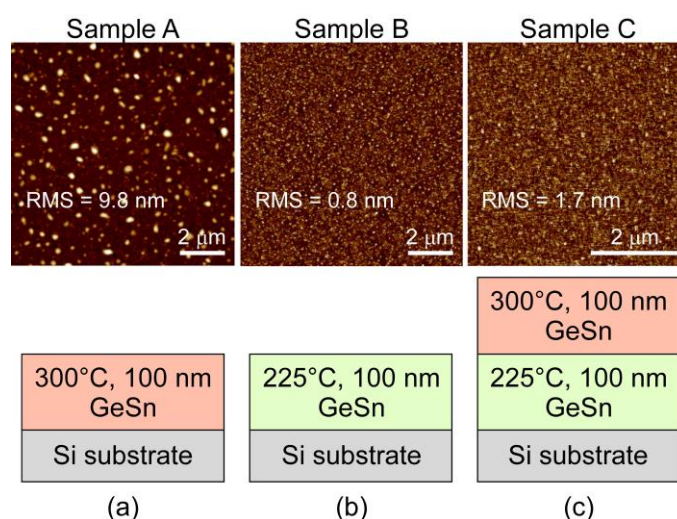


Fig. 1 AFM images and schematic illustrations of fabricated GeSn samples.

[1] T. Tsukamoto, N. Hirose, A. Kasamatsu, T. Mimura, T. Matsui, Y. Suda, *J. Mater. Sci.* **50**, 4366-4370 (2015).

[2] T. Tsukamoto, N. Hirose, A. Kasamatsu, T. Mimura, T. Matsui, Y. Suda, *Appl. Phys. Lett.* **106**, 052103, (2015).