

プラスチック基板上における非晶質 Ge 薄膜の Al 誘起成長法

Al-induced crystallization of amorphous-Ge thin films on plastic substrates

筑波大院 数理物質¹, 名大院 工², JST-CREST³○大谷直生¹, 都甲薫¹, 沼田諒平¹, 中沢宏紀¹, 宇佐美德隆^{2,3}, 末益崇^{1,3}Univ. of Tsukuba¹, Nagoya Univ.², JST-CREST³:○N. Oya¹, K. Toko¹, R. Numata¹, K. Nakazawa¹, N. Usami^{2,3}, and T. Suemasu^{1,3}

E-mail: bk201011008@s.bk.tsukuba.ac.jp

【はじめに】我々は、絶縁基板上における非晶質 Ge 薄膜の Al 誘起成長(AIC)を促進し、一般的なプラスチックの軟化温度以下となる 180℃の低温成長を実現した[1]。一方で、成長促進により結晶粒径が縮小するとの課題も明らかとなった。今回、耐熱性プラスチックであるポリイミドフィルム(軟化温度: 400℃)を基板に用いることで、ガラス基板上と同等の結晶性を有する多結晶 Ge 層を形成したので報告する。

【実験方法】ポリイミド基板(厚さ: 12, 38, 125 μm)上に Al 層を 50 nm 堆積後、大気暴露(10 分)により AlO_x 界面層を形成した後、Ge 層を 45 nm 堆積した。堆積は RF マグネトロンスパッタリング法により行った。その後、 N_2 雰囲気中で熱処理(325℃, 100 時間)を行った。

【結果・考察】ポリイミド基板(125 μm)上で直接 AIC 成長を行った場合、層交換成長が誘起されず、得られる多結晶 Ge 層の結晶性は劣悪となった(Fig.1)。そこで、Ge/ポリイミド界面に SiO_2 層(100 nm)を挿入し、基板の影響を緩和することで、層交換成長が誘起された。さらに、基板が厚くなると共に結晶粒径および(111)面配向率が向上し、厚膜基板(125 μm 厚)ではガラス基板上と同等の結晶性が得られることが判明した(Figs. 2, 3)。基板の可変性や熱膨張が AIC 成長与える影響について、現在考察を行っている。

【謝辞】ポリイミド基板をご提供いただいた東レ・デュポン株式会社に感謝申し上げます。

[1] 沼田他, 2014 年春季応用物理学会

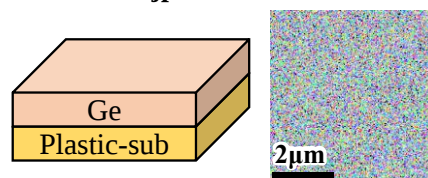


Fig. 1. EBSD map of the AIC-Ge layer directly formed on a plastic substrate.

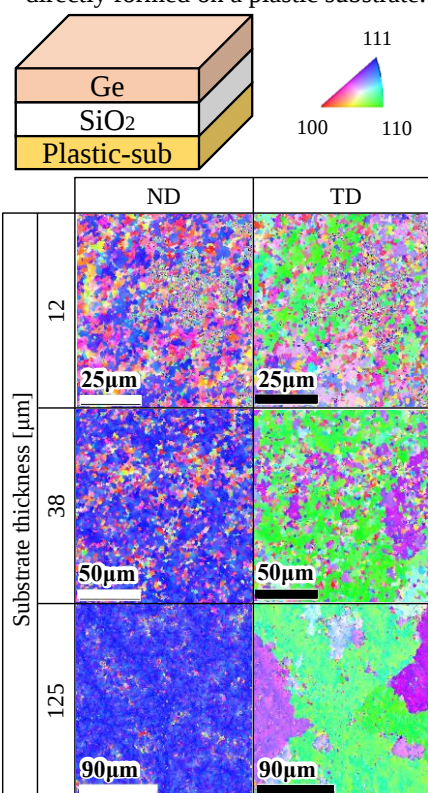


Fig. 2. EBSD maps of the AIC-Ge layer on SiO_2 under layer for each substrate thickness.

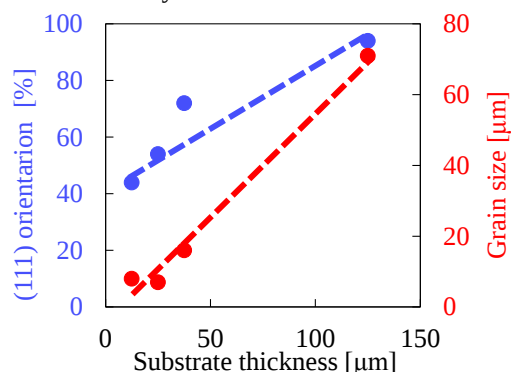


Fig. 3. (111) orientation fraction and grain size of the AIC-Ge layer as a function of substrate thickness.