

24aB8 InSb基板中へのGa高速混入機構

Mechanism of Rapid Diffusion of Ga into InSb Substrate

静大電子研、石川島播磨技研¹⁾ 早川泰弘、大津弘毅、正木みゆき¹⁾、高橋克巳¹⁾、小山忠信、熊川征司
 Res.Inst.Elect., Shizuoka University, IHI¹⁾
 Y.Hayakawa, H.Ohtsu, M.Masaki¹⁾, K.Takahashi¹⁾, T.Koyama and M.Kumagawa

Permeation mechanism of Ga into an InSb substrate was investigated. The direct observation of the Ga incorporation on an InSb substrate clearly showed that the {111} planes appeared at the front of the layer and the InGaSb crystal was grown after the movement of liquid belt.

【はじめに】 InGaSbBi結晶成長時にInSb種結晶中にGaとBiが混入すること¹⁾やInSb中へのGa混入距離の温度、時間依存性等を見いだした²⁾。今回、InSb中へのGaの高速混入機構を調べるために、高温顕微鏡による直接観察を行った結果等を報告する。

【実験方法】 坩堝中でInSb(111)基板の上にIn-Ga-Sb原料溶液を置き、380℃に加熱した。この時の析出固相Ga組成比を0.6とした。温度保持中及び冷却中のモホロジーの変化を観察した。

【実験結果と考察】

Fig.1(a)～(b)に、高温顕微鏡により撮影した試料の(111)表面写真を示す。試料の配置は、左側がInSb基板、右側が原料溶液となっている。昇温時において、約300℃でInSb結晶中にGaの混入が確認された。Gaが混入した領域は、写真の右上に基板と原料の間の白くしみ出た部分であり、明らかに基板とは異なり、変質している。Ga混入領域は三角形の面を形成した。この面角度は約60°であり、{111}面の面角度と一致した。混入が進行するにつれて、混入領域表面に凹凸が激しくなり、その内部は溶解したような形跡がみられた。混入領域の境界部を観察したところ、境界に沿って結晶中を液体が広がっていくような様相を呈していた。液体状態が確認できたのは混入領域の境界部のみであり、すでにGaが混入した領域では、内部の動きは観察されなかった。移動速度は、 10^{-5} cm/sオーダーであり、非常に早い速度であった。

【まとめ】

(1) Gaの混入は{111}を形成しながら進行する。(2) InSb基板とGa混入領域の境界部は、液体に近い状態になっており、InSb基板を取り込みながら混入が進行している。

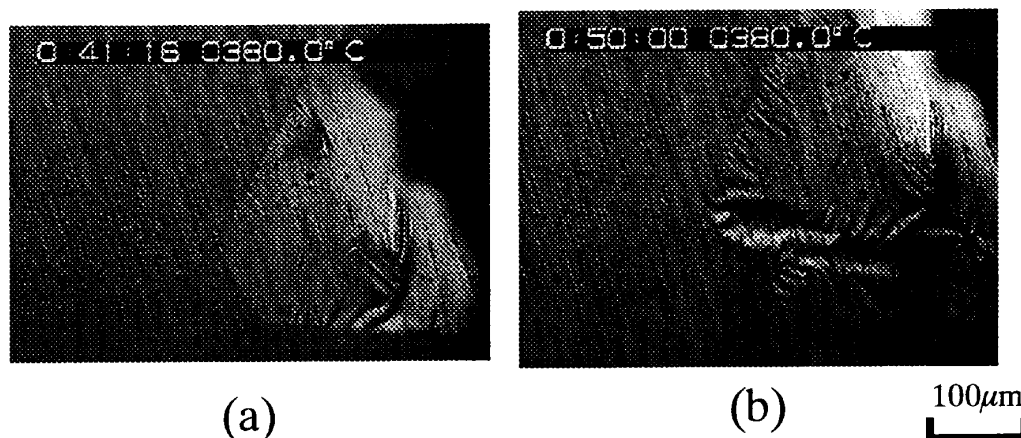


Fig.1 Direct observation of Ga incorporation on an InSb substrate.

(a) 380°C, 41 min.16 sec. after the contact of In-Ga-Sb with InSb.

(b) 380°C, 50 min.

References: [1] Y.Hayakawa et al.: J.Appl.Phys. 76 [2] (1994) 858.
 [2] Y.Hayakawa et al.: J.Cryst. Growth 163 (1996) 220.