

10aA1 InSb結晶中へのGaの高速拡散とInの析出

Rapid Diffusion of Ga into InSb and Precipitation of In

静岡大学電子工学研究所 熊川征司、浜川恵美、大津弘毅、小山忠信、早川泰弘
Res.Inst.Elect., Shizuoka University

M.Kumagawa, E.Hamakawa, H.Ohtsu, T.Koyama and Y.Hayakawa

【はじめに】 InSb中へのGaの高速拡散の機構を明確にするために、(1)成長結晶のアニーリングによるGa組成比分布変化、(2)InSb基板にIn-Ga-Sb溶液を一定時間、一定温度で接触させたときのGa組成比分布の変化等を調べた。

【実験方法】 (1) InSb中にGaをすでに拡散させた試料を480℃、100時間熱処理を行なった。(2)液相成長法の装置を用いてInSb基板にIn-Ga-Sb溶液を一定温度で一定時間接触させた。その時、カーボンに円形及びストライプ状の穴を開け、これでInSb基板を覆うことにより溶液の接触部分を限定した。InSb基板の結晶性の変化を知るために回転縞の入ったTeドーピングInSb基板を用いた。溶液中の組成比は固相Ga組成比が0.2となるように選択した。

【実験結果と考察】 図1は、溶液中の組成比In:Ga:Sb=67.62:3.81:28.57、480℃で30分間接触させた試料の赤外線顕微鏡による(110)断面写真である。変質領域の大きさは約1.2mmであり、左側側面には(111)面が現われている。実験前には基板全体にあった回転縞は、変質した領域内では消失しており、このことからInSb基板中のGa混入領域はリメルトしたことがわかる。また、変質領域にはInからなるドメインが形成されていた。

図2に深さ方向へのGaの組成比分布を示す。○、▲、△はそれぞれ380℃、430℃、480℃で30分間溶液を接触させた場合、●は380℃で15分間接触させた場合の結果である。380℃、430℃、480℃で30分間接触させるとGaの混入距離は560μm、740μm、1150μmとなった。380℃で15分間接触させるときには250μmであった。このことから、接触時間、接触温度が高いほどGaの混入距離が大きいことがわかる。この分布が拡散により形成されたと仮定して、ボルツマン・マタノの解析を用いてみかけの拡散係数を求めた結果、拡散係数の値は $10^{-8} \sim 10^{-6} \text{ (cm}^2/\text{s)}$ であった。InSb中へのInやSbの自己拡散係数が $10^{-16} \sim 10^{-14} \text{ (cm}^2/\text{s)}$ であることから、ここで得られた拡散係数は液体中の値よりも小さく、固体中の値よりも非常に大きな値であった。

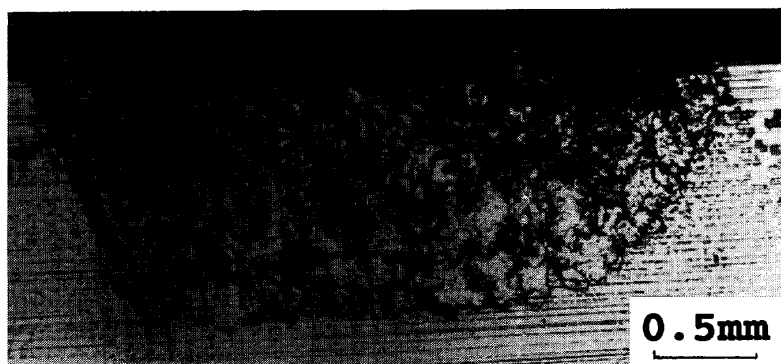


図1 (110)断面写真。

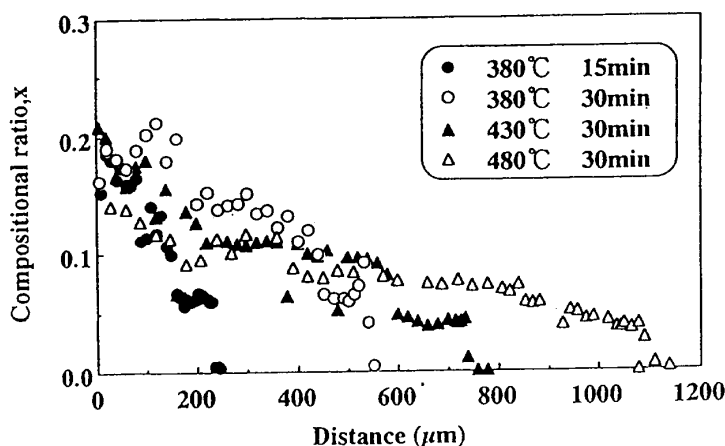


図2 Ga組成比分布。