

10aA2 液相成長法による溝付きGaAs基板上へのInGaAs横方向成長

Lateral Over Growth of InGaAs on Patterned GaAs substrates

静大電子 熊川征司、菊澤充男、柳田浩行、飯田 晋、小山忠信、早川泰弘
Res.Inst.Elect., Shizuoka University: M.Kumagawa,
M.Kikuzawa, H.Yanagida, S.Iida, T.Koyama and Y.Hayakawa

【はじめに】 本研究では、フォトリソグラフィ技術を用いて溝を形成したGaAs基板上に液相成長法によりInGaAs薄膜を成長させ、その成長過程を調べた。さらに横方向成長を利用して窒化シリコン膜上にInGaAs単結晶を成長させ、基板よりも転位密度の少ない成長層を得た。

【実験方法】 フォトリソグラフィによりGaAs基板上にストライプパターンを形成した。基板に溝を形成する際、メサ上に窒化シリコン膜を残した場合と除去した場合の実験および窒化シリコン膜に窓だけを形成した場合の実験を行った。

【実験結果と考察】 図1はGaAs基板に直接成長させたInGaAs層と窒化シリコン上に横方向成長させたInGaAs層のエッチング処理後の光学顕微鏡写真である。GaAs基板上の成長層(A領域)のエッチピット密度は 8×10^6 個/cm²であるのに対し、窒化シリコン上に広がった成長層(B領域)の密度は 9×10^4 個/cm²であり、基板上の値の約1/100に減少していた。(110)断面の透過電子顕微鏡写真を図2に示す。図(a)はGaAs基板に直接InGaAs層を成長させた界面である。図中黒く写る線が転位線であり、基板中の転位線が成長層中に貫通している。また成長層と基板の界面にも多くの転位線が観察され、ミスフィット転位が多く存在することが分かる。図(b)は窒化シリコン上に横方向成長した層の界面である。基板中には転位線が観察されるが、転位の伝搬は窒化シリコンで遮断され、成長層中に伝搬していない。これにより基板が窒化シリコンで覆われることにより基板中の転位が成長層中に貫通しないことがわかる。

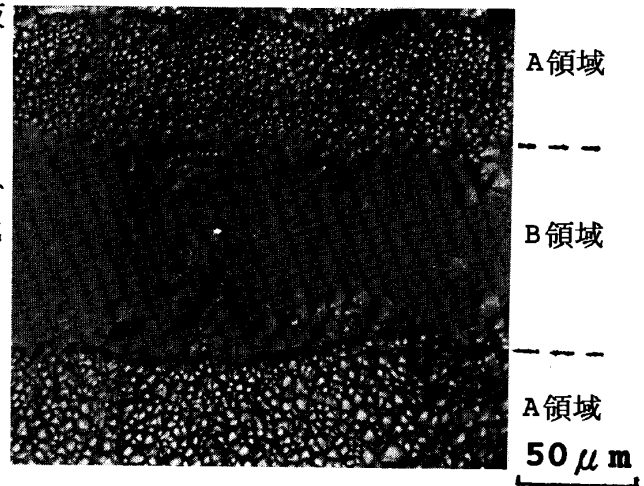


図1 GaAs基板上と窒化シリコン上に横方向成長したInGaAs層のエッチピット写真。

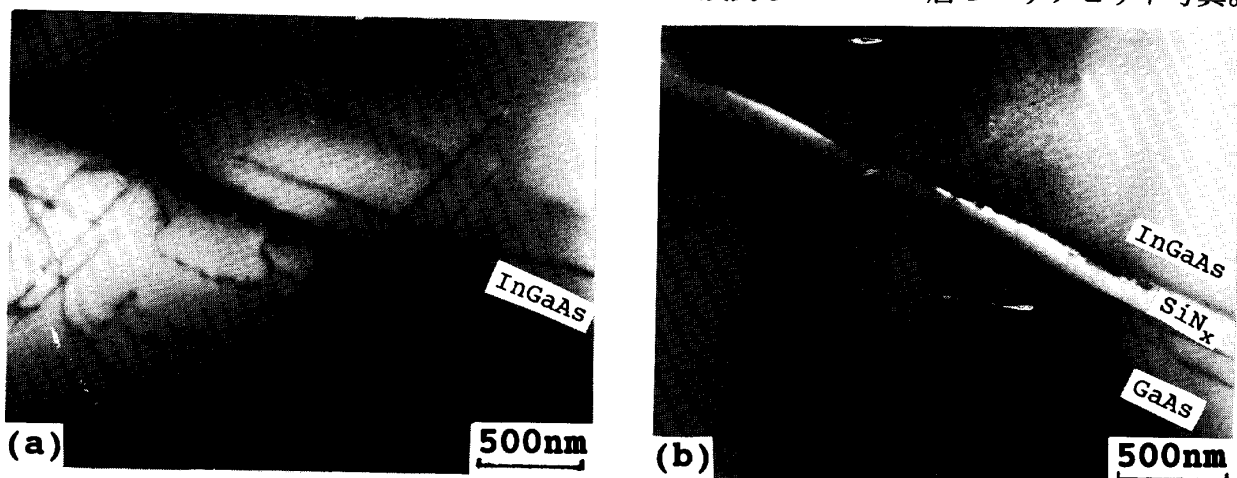


図2 (110)断面の透過電子顕微鏡写真。(a) InGaAs/GaAs、(b) InGaAs/SiN_x/GaAs。