

15aC8

窒化シリコン膜付きGaAs基板上へのInGaAs横方向成長(II)

Epitaxial Lateral Overgrowth of InGaAs on Patterned GaAs Substrates by Liquid Phase Epitaxy(II)

静大電子研 飯田 晋、早川泰弘、小山忠信、熊川征司

Res.Inst.Elect., Shizuoka University:
S.Iida, Y.Hayakawa, T.Koyama and M.Kumagawa

The $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($x=0.06$) bridge layers grown on SiN_x -masked GaAs (111)B substrates with trenches by liquid phase epitaxial method were characterized by photoluminescence measurements. For epitaxially lateral overgrown and bridge layers, an intense with sharp FWHM spectrum was observed. This result was consistent with the low etch pit density measured in these layers.

【はじめに】 本研究の目的は、低転位密度の良質なInGaAs層を溝付きGaAs基板上に成長させる技術を開発することである。我々は、 Si_3N_4 膜で覆ったGaAs(111)B基板に円形の窓を開け、さらに溝を形成した基板上にInGaAsを成長させた。その結果、成長層は Si_3N_4 膜と溝内部に横方向成長し溝内部ではブリッジを形成することがわかった¹⁾。今回は、成長層のフォトルミネッセンス(PL)特性について報告する。

【実験方法】 溝を形成した SiN_x 膜付きGaAs(111)B基板に液相成長法により成長させた $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($x=0.06$)層の結晶性を顕微PL測定により調べた。

【実験結果と考察】 図1-aは SiN_x 膜上のInGaAs成長層の端から、溝内部のブリッジ状の成長層に向かって測定したPL強度と半値幅の結果である。40 μm 付近では半値幅が約20meVまで広がっており、ピーク強度も弱くなっているが、その他の部分では半値幅も17~18meVと狭くピーク強度も強くなった。この40 μm 付近は成長層が溝壁面から直接成長した部分に対応している。また0~40 μm では SiN_x 膜上の横方向成長(Epitaxial Lateral Overgrowth; ELO)層に、40 μm より内側ではブリッジ状の成長層にそれぞれ対応している(図1-b)。このことによりELO層においてもブリッジ状の成長層においても結晶性が良いことが分かる。

同一結晶上でエッチピットによる結晶性評価を行いエッチピット密度分布を調べた。その結果を図1-c及びdに示す。溝壁面付近においてエッチピット密度が高くなっているが、ELO層においてもブリッジ状の成長層においてもエッチピット密度が 10^4cm^{-2} オーダーと低く結晶性が良くなっており、顕微PL測定から評価した結果に一致した。

1) Y. Hayakawa et al. : J. cryst. growth 169 (1996) 613

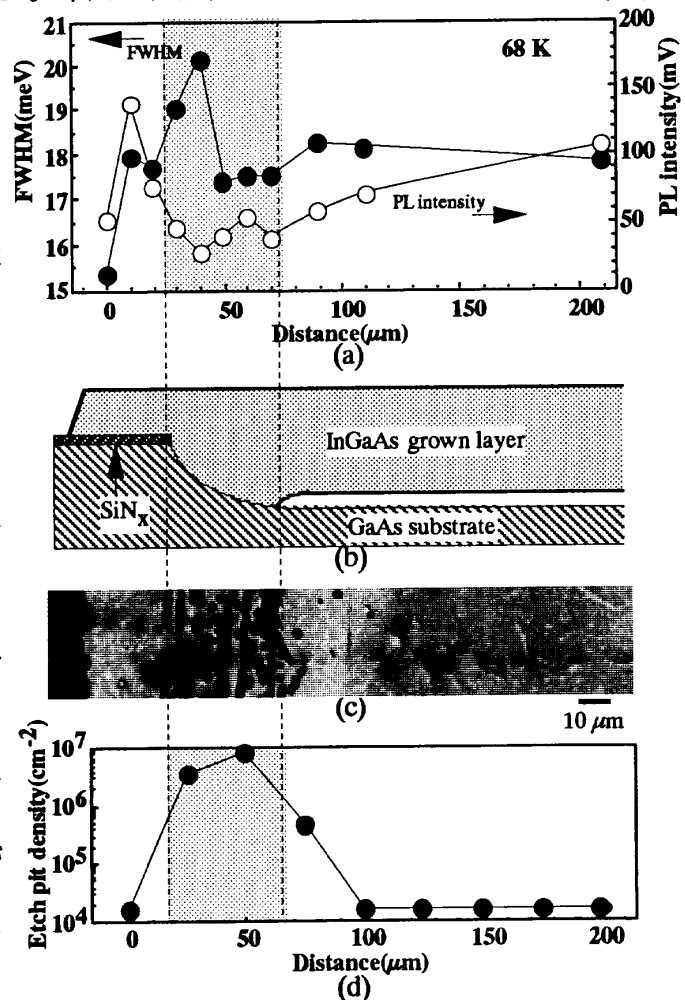


図1 (a)顕微PL測定による半値幅とピーク強度の分布、(b)成長層の断面模式図、(c)エッチ後の結晶表面写真、(d)エッチピット密度分布。