

## 23aB8

## InGaAs/GaAsのブリッジ成長機構の検討

Investigation of formation of the InGaAs bridge layer  
on Patterned GaAs Substrates

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

In order to investigate the formation mechanism of the bridge, InGaAs layer were grown on line-seed substrate aligned with  $\langle 110 \rangle$ . When InGaAs grew laterally with  $\{111\}$ B plane appeared at growth front, InGaAs formed a bridge. This results indicated that Berg effect greatly affected on the formation mechanism of the bridge.

【はじめに】 溝を形成した $\text{SiN}_x$ 膜付きGaAs基板にInGaAsを液相成長させると、成長層は溝内部において溝底面とは接触せず、溝側面からブリッジ状に横方向成長するため、転位密度が非常に低い良質な成長層が得られる<sup>1-2)</sup>。他の材料への応用や更なる結晶性の良質化のためには、ブリッジの形成メカニズムを解明することが非常に重要である。今回は、基板のパターンを変化させて成長を行った場合についての成長モホロジーを観察し、ブリッジ形成要因を考察する。

【実験方法】  $\text{SiN}_x$ 膜で覆われたGaAs(111)B基板の上に、幅 $500\mu\text{m}$ のラインシードを三方向の $\langle 110 \rangle$ 方向に作成し、InGaAs層を成長させた。

【実験結果と考察】 図1(a)にラインシード基板の拡大模式図を示す。このような基板にInGaAsを成長させると、(b)の様に、成長層はラインシードから三角形の $\text{SiN}_x$ 膜上に、 $\{111\}$ B面を保ちながら平行に横方向成長していった。(c)は6時間成長を行った後の成長層の劈開断面のSEM写真である。成長層はラインシードから $\text{SiN}_x$ 膜上に横方向成長してゆき、途中からブリッジ状に成長しているのが分かった。中央部には基板に対して $70.5^\circ$ と $54.7^\circ$ の角度をなす(111)B面が、接触した形跡がはっきりと残っていた。一方、基板のパターンを $180^\circ$ 回転させると、(111)A面を保ちながら横方向成長が進んだ。この場合、成長層はブリッジを形成していなかった。

これらの結果から、横方向成長界面に(111)B面が現れると、拡散層が激しく屈曲され、先端部分近傍の局所的な溶質濃度勾配が急峻になる。そのため、先端部分への溶質供給が多くなり先端部が速く成長し、やがてブリッジを形成していくと考えられる。これはよく知られている、ベルグ効果によるものだと考えられる。

1) Y.Hayakawa et al : J. Cryst.Growth **169** (1996) 613

2) S.Iida et al : J. Cryst. Growth **200** (1999) 368

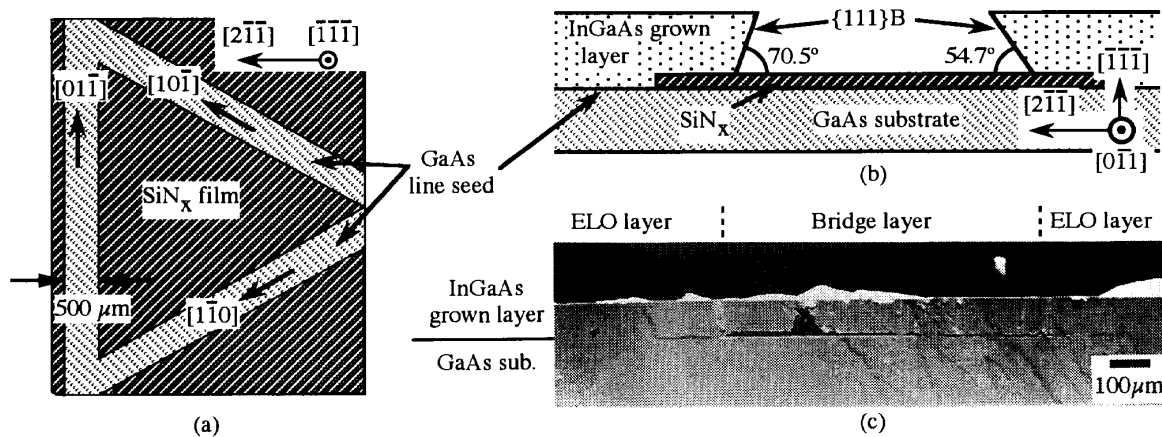


図1 (a)ラインシード基板の拡大模式図、(b)成長層の劈開断面模式図、(c)6時間成長後のInGaAs層の劈開断面のSEM写真