

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2006～2009

課題番号：18360155

研究課題名（和文） 光・電子集積回路用長寿命発光素子のための Si 上無転位 GaN の成長

研究課題名（英文） Growth of dislocation-free GaN on Si substrates for long-life optical devices in opto-electronic integrated circuits

研究代表者

成塚 重弥（NARITSUKA SHIGEYA）

名城大学・理工学部・教授

研究者番号：80282680

研究分野：工学

科研費の分科・細目：電気電子工学・電子・電気材料工学

キーワード：電気・電子材料、光・電子集積回路

1. 研究計画の概要

良好な光素子の実現が可能な無転位ナイトライド系材料を Si 基板上に成長すること、成長した無転位領域を利用して、ナイトライド系材料による光素子を作製することを目的とする。

そのため、①有機金属原料を使用できるように分子線結晶成長装置を改造し、②低温での選択成長条件を導出し、③低角入射マイクロチャンネルエピタキシー（LAIMCE）をおこなう。

2. 研究の進捗状況

①有機金属原料を使用できるように分子線結晶成長装置を改造し、GaN の平坦膜の成長に成功している。目下、②GaN の選択成長条件の導出をおこなっており、これが実現されたのち、③GaN の LAIMCE に取りかかる予定である。

3. 現在までの達成度

③やや遅れている。

（理由）

分子線結晶成長装置の改造に予想以上の時間を要したことも要因の一つであるが、もう一つの要因として、上記研究の過程で GaAs 基板の表面窒化により、立方晶 GaN の超薄膜が作製できるという興味深い現象に直面し、そのメカニズムの解明をおこなったことがあげられる。この研究は、ある意味では脇道の研究ではあるが、その実行は決して本研究の実行にマイナスのものではなく、最終的にはその進行にプラスになるものと考えている。

4. 今後の研究の推進方策

研究の最終年度にあたり、②GaN の選択成長条件の導出、③GaN の LAIMCE を最重要課題とし、それらの実現のため、資源の集中をはかってゆきたい。これらの課題の突破が今後の本研究の流れのさらなる発展につながり、重要な意義を持つ。なお、分子線結晶成長装置は、非常にデリケートな装置であるので、取り扱いには重々注意をし、故障の修理のため長期間研究を中断することを余儀なくされることの無きよう心がける。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計12件）

1) S. Naritsuka, S. Matsuoka, Y. Ishida, T. Maruyama, “Effect of crystallographic orientation of microchannel on low-angle incidence microchannel epitaxy on (001) GaAs substrate”, Journal of Crystal Growth 311 (2008) 1778-1782 査読有。

2) S. Naritsuka, S. Matsuoka, Y. Yamashita, T. Maruyama, “Optimization of initial growth in low-angle incidence microchannel epitaxy of GaAs on (001) GaAs substrates” Journal of Crystal Growth 310 (2008) 1571-1575 査読有。

3) Y. Yamamoto, M. Mori, H. Otsubo, T. Maruyama and S. Naritsuka, “GaAs/ c-GaN/ GaAs Multi-Layered Structure Fabricated by Using RF-Plasma Source Nitridation Technique”, Phys. Stat. sol. No.7 (2007) 2326-2329 査読有。

〔学会発表〕（計 3 1 件）

1) Shigeya Naritsuka, Shuji Matsuoka, Yuji Ishida and Takahiro Maruyama, “Effect of crystal orientation of microchannel on low-angle incidence microchannel epitaxy on (001) GaAs substrate”, International Conference on Molecular Beam Epitaxy (MBE2008), Vancouver, Canada, 3-8 August (2008).

2) S. Naritsuka, S. Matsuoka, Y. Yamashita, Y. Yamamoto and T. Maruyama, “Growth Optimization of Low Angle Incidence Microchannel Epitaxy of GaAs layer on (001)GaAs substrates”, The 15th International Conference on Crystal Growth, Salt Lake City, Utah, USA, 12-17 August (2007).