


豊橋技術科学大学長 殿

平成 6 年 2 月 28 日

審査委員長 藤井 壽崇 

論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	河合 孝博	学籍番号	第 851304 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学
論文題目	格子不整合ヘテロエピタキシーにおける界面形成の制御及び結晶欠陥の低減に関する研究		
公開審査会の日	平成 6 年 2 月 24 日		
論文審査の期間	平成 6 年 1 月 27 日~平成 6 年 2 月 24 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 6 年 2 月 24 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、格子定数の異なる半導体結晶のエピタキシーにおいて、ヘテロ界面での原子の表面偏析・相互拡散と結晶欠陥の発生機構を明らかにし、それらの抑制手法を見いだそうとするものである。

第1章では格子不整合ヘテロエピタキシーの問題点を整理し、第2章では本研究で用いた分子線エピタキシーと分析・評価手法について述べている。第3章ではGaAs/Geの成長時に顕著に生ずる表面偏析とGaAs/InAs/GaAsの熱処理で生ずるInの拡散が共にAlAs薄層の導入によって効果的に抑制されることを見いだしている。第4章では(InAs)_m(GaAs)_n/GaAsおよび(GaP)_m(GaAs)_n/GaPの成長では混晶の成長と異なり、二次元成長が格子緩和後も維持され、格子緩和が貫通転位の発生なしにミスフィット転位の発生で進むことを明らかにしている。第5章ではこれらの歪短周期超格子の格子緩和機構を解明している。第6章ではこれらの歪短周期超格子を挿入することによって、InGaAs/GaAsおよびGaAs/GaPの成長で貫通転位の発生が効果的に抑制されることを見いだしている。第7章では本研究結果を総括している。





審査結果の要旨

将来の新しい光電子デバイス等の開発のためには、格子不整合ヘテロエピタキシーが重要な基盤技術になる。しかし、そこではヘテロ界面の急峻性が表面偏析および相互拡散で乱され、成長したエピタキシャル層には高密度の貫通転位が発生して、デバイスの特性が低下し、経時劣化が生ずる。本研究では、これらの障害が発生する原因を明らかにすると共に、これを克服する技術に挑み、普遍性の高い結果を得るに到っている。

表面偏析の抑制原理および手法は化合物半導体では全く解っていなかった。また、相互拡散についても、空孔の拡散が支配していることは未知であった。いずれについても結合力の強い薄層を挿入することによって抑制されることが本研究で初めて明らかにされた。貫通転位の発生を抑制するための原理および手法については、これまで全く糸口が見いだされていなかった。本研究において、低い表面エネルギーを有する歪短周期超格子において二次元成長が確保され、その結果貫通転位の発生が抑制されることが明らかにされた。これらの結果は学術的および技術的価値が高く、新たな研究の広がりをみせ始めている。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

藤井 壽崇  英 貢  米津 宏雄 
 朴 康司  印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。