

豊橋技術科学大学長 殿

平成 17年 3月 1日

審査委員長 石田 誠



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	徐 光鐘	学籍番号	第 0 0 9 3 0 3 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子情報工学専攻
論文題目	パルスレーザ堆積法で作製した酸化亜鉛(ZnO)系混晶半導体に関する研究		
公開審査会の日	平成 17年 2月 24日		
論文審査の期間	平成17年1月26日～平成17年2月28日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 17年 2月 24日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨







今日の液晶ディスプレイ等の薄型ディスプレイでは、軽量化、モバイル化を目指して従来のガラス基板に代わり高分子基板の使用が急務となっている。従来のディスプレイでは、非晶質Siあるいは多結晶Si薄膜トランジスタが駆動用デバイスとして広く用いられている。これらのSi系薄膜トランジスタは、可視光を吸収するため動作特性が変化する、電子移動度が小さく駆動能力が小さく微細化に限界がある等の問題がある。本研究では、フレキシブルな高分子基板上に透明で高性能な酸化亜鉛系薄膜トランジスタの実現に向けた、低温結晶成長技術の開発と、格子不整合度の小さな半導体異種接合構造作製について述べており、全6章から構成されている。第1章で、研究の背景と目的を述べ、第2章では結晶成長に用いたパルスレーザ堆積法、および本研究で用いた評価技術について記している。第3章は、高分子基板上へZnO多結晶の成長が可能で、Si多結晶を凌駕する高電子移動度が得られることを明らかにしている。第4章では、異種接合型薄膜トランジスタ(HFET)の実現の鍵を握るZnMgOの作製を行い、Mg組成が35%までは相分離することなく、励起子吸収が明確に観測される高品質な結晶が得られることを示した。第5章では、ZnO系の薄膜トランジスタのさらなる高性能化を目指して、Mnを導入したZnO系磁性半導体の可能性について検討を行い、Mn添加系のZnOでは初めてヒステリシス特性を観測している。最後に、6章で総括となっている。

審査結果の要旨

最近の移動端末技術の進展により、ディスプレイおよび電子回路の軽量化と高性能化の両立が必須となっているが、従来のSi系薄膜トランジスタでは、可視光を吸収するという材料自身の問題と駆動能力の面で新たな要求に対応できなくなってきた。このため、本研究は透明な半導体としてZnOを取り上げ、高分子基板上に高性能な結晶系HFETを実現するための結晶成長技術の開発から始め、成長条件の最適化により配向性が高く、高い電子移動度をもつZnO薄膜をポリイミド基板上に初めて実現させた。さらにHFET構造の実現を目的として、酸化亜鉛系の混晶として結晶系が異なるものの結合半径がほぼ一致するMgOをZnOに導入したZnMgOの結晶成長を試み、MgO組成が35%まで相分離のない単相のウルツ鉱構造ZnMgOを実現し、格子不整合転位の発生を抑制可能とされる格子定数差が1%程度以下の条件にてバンドギャップを3.72eVまで制御可能であることを明らかにした。最後に、磁性半導体としてZnMnOの作製を試み、Mn組成17%までの薄膜を実現しヒステリシス特性の観測にも成功している。また、ZnMnOの磁化特性が経時劣化することを初めて見出した。今後の高分子基板上へのZnO系デバイス開発に大きく貢献できる成果を挙げている。これらの成果は、学術論文や国際会議で報告しており、評価が高い。

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

石田 誠  太田 昭男  金 熙濬   
 若原 昭浩  印  印 

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。