

豊橋技術科学大学長 殿

平成 8 年 2 月 26 日

審査委員長 米津 宏雄



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	和戸 弘幸	学籍番号	第 893338 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学
論文題目	混成ソース分子線エピタキシー法によるSiGe成長とSOI構造への応用に関する研究		
公開審査会の日	平成 8 年 2 月 26 日		
論文審査の期間	平成 8 年 1 月 24 日～平成 8 年 2 月 26 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 8 年 2 月 26 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本研究は、SOI(Si on Insulator)構造デバイスの可能性を広げるために、SOI構造を構成する材料として新たにSiGe混晶の導入を試み、ガスと固体ソースとを組み合わせた混成ソース分子線エピタキシー(MBE)法によるSiGe及びAl₂O₃成長について論じたものである。第1章では、本研究の背景、概要及び目的を述べ、第2章では、SiGe、 γ -Al₂O₃材料およびSiとのヘテロ構造の特徴と評価方法について記している。第3章では、Si基板上に新しく提案したSi₂H₆ガスと固体Geソースを用いた混成ソース(Si₂H₆-Ge)MBE法によるSiGe成長について述べ、本方法の特徴について検討している。第4章では、選択成長が困難とされている固体Geソースを含む混成ソース(Si₂H₆-Ge)MBE法において、SiO₂マスクを用いることにより簡単にSiGe選択成長が実現できることについて述べている。また、SiGe、Si、Ge膜をそれぞれSiO₂上に堆積させたときの結果より、混成ソースMBE法による選択成長のメカニズムについて議論している。第5章では、Al固体ソースとN₂Oガスとを組み合わせた新しい混成ソース(Al-N₂O)MBE法を γ -Al₂O₃成長に対して提案し、これまで問題となっていたAl₂O₃膜中あるいはSiとのヘテロ界面における炭素汚染を解決でき、高品質な薄膜が得られたことを述べている。第6章では、第3章から第5章までの知見を基に、混成ソースMBE法によりAl₂O₃基板上へのSiGe成長について記している。最後に、第7章では、本研究の結論について述べている。

審査結果の要旨

将来の半導体デバイス、集積回路の高性能化、多機能化を実現するために、SOI構造は重要な位置を占めている。本研究では、バンドエンジニアリングが可能なSiGe混晶をSOI構造における1つの要素として導入を試み、次のような新しい独創的な成果を見いだしている。(1) Si₂H₆ ガスソースと固体Geソースを組み合わせた混成ソース(Si₂H₆-Ge)MBE法を提案し、SiGe成長を実現させ、この方法によるSiGe膜の特徴を初めて明らかにした。これにより、反応律速状態では、成長速度の増加やGeの表面偏析の抑制が観察され、供給律速領域ではGeの表面偏析が生じていることをはじめて明らかにした。(2) Geの固体ソースを用いているにもかかわらず選択成長が可能でること、本成長法による選択成長メカニズムを明らかにしており、本方法は、ガスソースMBE法の利点と固体ソース法の利点をも兼ね備えた成長法であることを明らかにしている。(3) 混成ソースMBE法をSi基板上の γ -Al₂O₃成長にも適用し、TMAガスの代わりにAlの固体ソースとN₂Oガスソースを用いることにより、平坦で炭素汚染のない高品質な γ -Al₂O₃薄膜成長に成功しており、これらの研究成果は、高く評価されている。本研究で得られた混成ソースMBE法によるSiGeや γ -Al₂O₃膜は、新しいSOIデバイス開発に対して有効であると期待され、学術的にも、社会的にも貢献するものと考えられる。

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

米津 宏雄 (印) 吉田 明 (印) 石田 誠 (印)
 内田 裕久 (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。