

豊橋技術科学大学長 殿

平成19年2月23日

審査委員長 若原 昭浩



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。

学位申請者	岡田 貴行	学籍番号	第 003059号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	シリコン酸化膜還元法を用いたエピタキシャル γ -Al ₂ O ₃ 薄膜の成長とデバイス応用に関する研究		
公開審査会の日	平成19年 2月 22日		
論文審査の期間	平成19年1月24日～平成19年2月23日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成19年 2月 22日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

半導体集積回路技術 (Si-CMOS LSI) の進歩は日進月歩である。この類い稀な進歩を実現させてきたのは「微細化」という方法によって「性能の向上」と「製造コストの低減」という LSI が発展する重要な要素を両立させてきたことによる。しかし、現在微細化もシリコンの物理限界までに達してきている。本研究では、シリコン LSI に新材料導入による高性能化、高付加価値化技術について述べている。全6章から構成されている。第1章では、本研究に関する研究背景とシリコン LSI に機能性材料を導入する意義について述べ、第2章では、 γ -Al₂O₃ 薄膜のヘテロエピタキシャル成長とその分析法について記している。第3章では、LSI プロセスへの適合性・再現性・制御性の向上のため、新たなケミカルオキサイド還元法による成膜方法を提案している。第4章では、 γ -Al₂O₃ 膜を用いた MOS キャパシタ、MOSFET のゲート絶縁膜特性について評価している。第5章では、結晶性絶縁膜上への配向制御した機能性薄膜として、強誘電体膜や HfO₂ 膜を積層したデバイスについて述べている。最後に第6章で本論文を総括している。

審査結果の要旨

本研究は、LSI の微細化限界を克服するため、LSI プロセスに新材料導入による高性能化、高付加価値化技術を述べている。Si 基板上にヘテロエピタキシャル成長可能な結晶性 γ -Al₂O₃ 薄膜を用いて、Si-CMOS LSI 技術に特異な特性を示す機能性材料を有効に集積化するための「配向制御技術」を新たに提案し、実証している。そのために、 γ -Al₂O₃ 薄膜の従来成膜手法である固相成長法と混成ソース MBE 法を合わせた2段階成長プロセスの利点を活かしたまま、1段階で成膜するケミカルオキサイド還元法を提案した。そして、この γ -Al₂O₃ 薄膜を用いたデバイスとして MOSFET を作製して、その動作を確認し、 γ -Al₂O₃ 薄膜が LSI プロセスに適用可能であることを示した。また、「配向制御技術」の実証として HfO₂ を用いた結晶積層絶縁膜、さらに強誘電体薄膜を積層した MFIS 構造の作製に取り組み、 γ -Al₂O₃ 薄膜を用いることによって配向制御技術が実現可能なことを示した。これらの研究成果は、学術論文、国際会議で報告しており、この分野の発展に大きく寄与するものと評価が高い。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断した。

審査委員

若原 昭浩 福田 光男 澤田 和明
 石田 誠 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。