

審査の結果の要旨

氏名 蔡偉立

本論文は、**Electrical characterization of strained and unstrained Si MOS interfaces and impact of interface defects on the device properties** (和訳：ひずみ Si およびひずみのない Si MOS 界面の電氣的評価と界面欠陥が素子特性に与える影響)と題し、MOS 界面の評価技術と MOS 界面欠陥の電気特性、特に、現在ロジック LSI のための素子として実用化されているひずみ Si チャンネルを用いた MOSFET の MOS 界面の性質とチャンネルひずみが MOS 界面欠陥の性質に与える影響を実験的に調べた研究成果を纏めたものであり、全文 6 章よりなり、英文で書かれている。

第 1 章は、序論であり、本研究の背景について議論すると共に、研究の目的、本論文の構成について述べている。

第 2 章は、「**Evaluation of Interface State Density of Strained-Si MOS Interfaces by Conductance Method**」と題し、Si ウェハの上の緩和 SiGe 層引張りひずみ Si MOS 界面の界面準位を評価する上で、コンダクタンス法を用いた界面準位密度抽出に関する新しい方法を提案・実証すると共に、密度や時定数、捕獲断面積などの界面準位の特性に与えるひずみの効果について評価した結果を述べている。

第 3 章は、「**Improvement of S-factor method for evaluation of MOS interface state density**」と題し、反転領域の界面準位密度の評価法として知られている S ファクタ法を用いて、界面準位のエネルギー分布を精度良く求める方法を提案し、シミュレーションと実験からその精度を実証した結果について述べている。

第 4 章は、「**Effects of biaxially-tensile strain to properties of Si/SiO₂ interface states generated by electrical stress**」と題し、MOSFET に Fowler-Nordheim ストレスを印加した後の閾値シフト量が、引張りひずみの印加により低下する現象を定量的に調べるために、第 2 章と第 3 章で提案した手法を用いて界面準位密度を評価し、その物理的起源を調べた結果について述べている。

第 5 章は、「**Effectiveness of surface potential fluctuation for representing inversion-layer mobility limited by Coulomb scattering in MOSFETs**」と題し、MOS 界面の散乱体量を評価する方法として、コンダクタンス法により得られる表面ポテンシャル揺らぎ量を用いる手法を新たに提案し、従来の閾値シフトによる方法と比べて、MOS 界面の反転層移動度をより普遍的に記述できることを実験的に明らかにした結果について述べている。

第 6 章は、結論と今後の展望を述べている。

以上要するに本論文は、シリコン MOS トランジスタの MOS 界面欠陥に関して、精度の高い評価手法を提案・実証すると共に、これらの手法を用いて、チャンネルにひずみを持つ MOSFET の界面欠陥の性質や電氣的信頼性の機構、MOS 界面移動度の低下の機構の一端を明らかにしたものであり、電子工学上、寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。