

豊橋技術科学大学長 殿

平成 6 年 2 月 28 日

審査委員長 吉田 明



論文審査及び学力の確認の結果報告書

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	中嶋 定夫	報告番号	第 67 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学
論文題目	酸素イオン注入法により形成した埋め込み酸化膜を有する半導体基板の研究		
公開審査会の日	平成 6 年 2 月 18 日		
論文審査の期間	平成 6 年 1 月 27 日~平成 6 年 2 月 28 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 6 年 2 月 18 日	学力の確認の結果	合格


論文内容の要旨


本研究は酸素イオン注入を行うことにより単結晶シリコン基板内に酸化絶縁膜を埋め込むと同時に、その上に高品質単結晶シリコン層を形成する技術に関するものであり、その有用性および発展性を確認したものである。本論文は9章より構成されている。第一章は、本研究の背景ならびに目的が述べられている。第2、3章では、本方法により作製した基板の構造および電気特性を詳細に調べるとともに、酸素イオン打ち込み量との関係を明らかにしている。第4章では、電界遮蔽層を設けた構造を提案し、高耐圧集積回路用基板としても使用可能であることを実証している。第5章では、表面シリコン層の結晶性に大きな影響を与える注入時の基板温度の詳しい測定法を提案し、評価が可能となったことを述べている。第6章では、注入時の基板温度が高くなると基板表面に、へこみが発生することを見出し、その原因の究明と改善法を示している。第7章では、注入条件と基板の構造ならびに電気的特性との関連から、高温アニールにより貫通転位密度を激減させることが可能であることを示し、高品質化、高スループット化の方法を述べている。第8章では、高品質化基板の析出酸化物および転位の消滅過程を調べ、転位密度低減機構を解明している。第9章は、本研究の結論を述べている。


審査結果の要旨


半導体集積回路の今後の超高集積化実現に際し、基板材料の高性能化への要求がますます厳しくなっているが、この中で、SOI(Silicon-On-Insulator)構造の基板が注目されている。本研究では、単結晶シリコン基板中に酸素イオン注入することにより、高品質 SOI基板を作製する方法に着目し、酸素イオンの打ち込みやアニール条件および表面シリコン層の電気特性を詳細に調べ、実用化への道を開いた。さらに、表面シリコン層と埋め込み酸化膜との間に電界遮蔽層を設けた構造を提案して実際にデバイスを作製し、高耐圧用基板作製にも有効であることを実証した。イオン注入時の基板温度の測定法を改善することにより、イオン注入条件を正確に評価することが可能となり、基板温度の違いによる基板表面のモホロジー劣化を改善する方法として高温アニールの有効性を示した。また、注入およびアニールの最適条件を求め、貫通転位が激減することを見出し、そのメカニズムを明らかにすることにより高品質化を実現した。本方法による高品質基板材料は、今後の超高集積化に充分対応可能であることを実証したことは、学術的にも実用的見地からも高く評価される。よって、本論文は、博士(工学)の学位論文に相当するものと判定される。

審査委員

吉田 明  印

石田 誠  印

藤井 壽崇  印

米津宏雄  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。