

# 琉球大学学術リポジトリ

## レーザーアニールによる接合形成と高性能パワーSi MOS FETs に関する研究

|       |   |
|-------|---|
| メタデータ | 言語:<br>出版者: 琉球大学<br>公開日: 2017-03-21<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 陳, 訳, Chen, Yi<br>メールアドレス:<br>所属: |
| URL   | <a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/35665">http://hdl.handle.net/20.500.12000/35665</a>             |

(様式第5-2号) 課程博士

平成28年8月12日

琉球大学大学院  
理工学研究科長 殿

論文審査委員  
主査 氏名 野口 隆  
副査 氏名 景山 弘  
副査 氏名 鈴木 俊治



### 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

|   |   |         |
|---|---|---------|
| 申請者   | 専攻名 生産エネルギー工学 氏名 陳 訳                        |         |
| 指導教員名   | 野口 隆  |         |
| 成績評価  | 学位論文 合格                                     | 最終試験 合格 |
| 論文題目  | レーザーアニールによる接合形成と<br>高性能パワーSi MOS FETsに関する研究 |         |
| 審査要旨（2000字以内）<br><br>本研究では、浅い接合を形成するための有効な高温短時間アニール技術に焦点を当て、パワーMOS FET素子のP-Base層接合形成に対してのレーザーアニール技術の可能性と有効性について実験的に検討した結果が述べられ、新しい素子の製法の提案がされた。 |   |         |

(次頁へ続く)

電力制御の用途において重要性が高まっているパワーMOS FET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)の接合形成において、レーザーアニール法を用いた報告例は、ほとんど見られない。実用的に大出力パルスビーム出力が可能なYAG (Green) レーザー装置および紫外線のエキシマレーザー装置を用いて、シリコンパワーMOS FETの接合形成のアニールをおこない、結晶性、元素分布、活性化などの基礎特性を解析した。さらに、有効な結果をもとにトランジスタの素子を作製し、基礎特性を調べた。

この結果、従来の急速加熱アニール (RTA: Rapid Thermal Annealing) 法による結果と比較して非常に有効な結果、新しい知見が得られた。イオン注入されたドーピング領域において、レーザーアニール法の適用により、非常に短時間処理でステップ (階段) 状のプロファイルの状態に制御できることを実験的に見出した。一方、素子特性では、実用的にも有効な耐圧値の結果が得られ、トランジスタ駆動で重要なON抵抗は著しく低減できることを見出した。

2つの波長の異なるレーザービームにより、100V以下での応用では、いずれも大出力パルスのレーザーアニールの適用も有効であることがうかがえた。より定電圧の用途では、今後ベース領域も浅くなり、エキシマレーザーが不純物分布の制御性の観点からより有利な傾向であることもうかがえた。さらに、チップの大きさに均一なエネルギー密度のビームに制御して行う一括ビーム ELA (Excimer Laser Annealing)は、LSI (Large Scale Integrated-Circuit)応用として有望と期待される。

本論文では、有効な結果をもとに、高性能パワーMOS FET 素子作製の新しいプロセスとしてレーザーアニール技術を適用させることが提案されている。

したがって、本研究成果は工学的に有用であり、提出された学位論文は博士の学位論文に相当するものと判断し、学位論文の審査を合格とする。また、論文発表会における発表ならびに質疑応答において、申請者は専門分野および関連分野の十分な知識ならびに琉球大学大学院理工学研究科博士後期課程修了者として十分な研究能力を有していることが確認できたので最終試験を合格とする。