

課題番号 : F-16-TU-0118
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 高耐圧静電誘導サイリスタ試作
Program Title (English) : Fabrication of high-voltage static induction thyristors
利用者名(日本語) : 矢野浩司¹⁾
Username (English) : K. Yano¹⁾
所属名(日本語) : 1) 山梨大学大学院総合研究部
Affiliation (English) : 1) University of Yamanashi

1. 概要(Summary)

静電誘導型サイリスタ(Static Induction Thyristor : SITHy)は、西澤によって発明され、高速、低損失のパワーデバイスとして知られている[1]。SITHy 構造中のゲートおよびアノード設計は、同デバイスのポテンシャル性能を引き出す為に極めて重要である。本研究ではパルスパワー電源への応用を目指した、高速・高耐圧シリコン SITHy の試作のための、ゲートおよびアノード構造工程条件を検証するための実験を行なった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

両面マスクアライナ露光装置群一式

酸化拡散炉

【実験方法】

検証実験 1 では、アノード側の n 型バッファ層の形成条件を把握する為に、同層に導入するリンのドーズ量、およびドライブイン時間をパラメータとして、不純物プロファイル SIMS 分析により測定し、表面不純物濃度および接合深さのドーズ量およびドライブイン時間に対する依存性を調べ、シミュレーション結果と比較した。

検証実験 2 においては、埋め込みゲート構造の形成条件を把握する為に、適当な寸法のゲート拡散窓をリソグラフィによって形成し、窓領域に選択的にボロンを拡散した。拡散工程後のボロンの断面形状を、Scanning capacitance spectroscopy (SCM)にて調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

検証実験 1 においては、SIMS での不純物プロファイル分析結果より、ドライブイン時間とともに n 型バッファ層の接合深さが増加することが確認できた。不純物プロファイルについてプロセスシミュレーションの結果とは比較的良い一致をした。すなわち、検証実験 1 での工程は、電

気炉の適切な温度および時間の制御により実施できていることが確認できた。今後は、本検証実験結果に基づきシミュレーション中の不純物の拡散係数などを微調整し、シミュレーションの精度を高め、同シミュレーションにより SITHy の最適性能を得るためのアノード工程条件を確定する。

検証実験 2 においては、ボロン選択拡散の断面形状を SCM+AFM 分析にて評価した結果、拡散窓自身および窓間隔は、設計時の寸法と 0.1 μm 以内の誤差で精度よく形成されていた。また、ボロンは拡散窓から 2 次的に精度よく拡散できており、SITHy で重要になる微細チャンネル部形成の目処がたった。

4. 謝辞 (Acknowledgement)

東北大学試作コインランドリーの戸津先生、龍田様をはじめとした技術支援者の皆様には、本検証実験において多大なご協力をいただきました。心より感謝申し上げます。

5. 参考文献 (References)

[1] J. Nishizawa, et al., "Field-effect transistor versus analog transistor (static induction transistor)," IEEE Trans. Electron Devices, vol.ED-22, No.4, pp.185-197, 1975.

6. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

7. 関連特許(Patent)

なし