

課題番号 : F-17-NM-0084
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : MONOS 型メモリキャパシタの作製
Program Title (English) : Fabrication of MONOS-type memory capacitors
利用者名(日本語) : 岸田拓朗
Username (English) : T. Kishida
所属名(日本語) : 東海大学大学院工学研究科電気電子工学専攻
Affiliation (English) : Department of engineering, Tokai University
キーワード/Keyword : Al 電極形成、書込み特性、MONOS 型メモリ、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

フラッシュメモリのメモリセル構造として、MONOS (Metal-Oxide-Nitride-Oxide-Silicon) 型が注目されている。MONOS 型メモリは、シリコン窒化膜中の電荷トラップに電子または正孔を捕獲することで情報の記憶を行う。本研究は、MONOS 型メモリ素子の電荷保持特性のモデルを構築することを目的としている。今回は、NIMS 微細加工プラットフォームで MONOS 型素子のアルミニウム電極の形成を行った後、作製した素子の書込み特性を測定した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ 超高真空電子銃型蒸着装置
- ・ 高圧ジェットリフトオフ装置
- ・ ウエハ RTA 装置

【実験方法】

事前に、p 型(100)Si 基板表面にトンネル酸化膜(2.07 nm)-シリコン窒化膜(10 nm)-ブロッキング酸化膜(10.57 nm)の三層膜を形成した。その後、アルミニウム電極を NIMS 微細加工 PF で形成した。

NIMS 微細加工 PF での手順を以下に示す。初めに高速マスクレス露光装置によってレジストパターンを形成した。面積が 1.0 mm²、0.2 mm²、0.1 mm²、0.01 mm² の 4 種類である。続いて、超高真空電子銃型蒸着装置を用いてアルミニウム膜(300 nm)を堆積した。高圧ジェットリフトオフ装置によりリフトオフを行いアルミニウム電極のパターニングを行った。電極を形成した試料に対して、ウエハ RTA 装置を用いて 400℃の窒素雰囲気中で 30 分間の熱処理を加えた。最後に、試料の裏面に対して濃度 10% のフッ酸溶液でエッチングを行った。

その後、作製した MONOS 型メモリ素子の書込み特性を測定した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に、書込み時の C-V 特性を示す。Si 基板を接地し、+7.1 V をアルミニウム電極に印加することで Si 基板からシリコン窒化膜へ電子が注入され、C-V カーブが正方向にシフトした。フラットバンド電圧の変化量 ΔV_{FB} は、電圧印加時間 1000 秒のとき 2.5 V であった。今後、電荷保持特性を評価する。

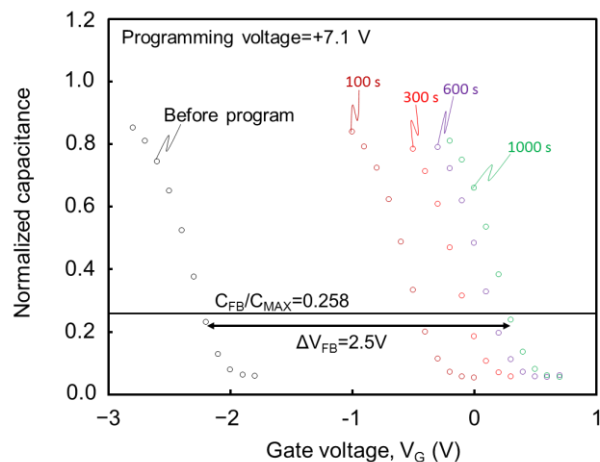


Fig. 1 Programming capacitance-voltage characteristics

4. その他・特記事項 (Others)

試料作製を行うにあたり、多大なるご支援をいただいた NIMS 微細加工 PF の吉田美沙様に深く感謝の意を表します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし