

課題番号 : F-16-NM-0097
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : メモリキャパシタ作製のための Al 電極形成
Program Title (English) : Fabrication of Al-electrode for memory capacitors.
利用者名(日本語) : 加藤 海平
Username (English) : K. Kato
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

1. 概要(Summary)

不揮発性半導体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。メモリセルの微細化により、シリコン窒化膜に捕獲される電荷の数が少なくなっているため、電荷捕獲特性を正しく理解することが重要である。

これまで MONOS 型メモリの正孔捕獲特性を評価するにあたり、定電流キャリア注入法を用いてきた。この方法では、注入電荷密度を求めるためにゲート電極の面積を正確に知る必要がある。このため NIMS 微細加工 PF の装置を利用してアルミニウム電極の作製を行った。その後、メモリキャパシタの基礎的電気特性を評価するために capacitance-voltage(C-V)測定を行った。

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

【実験方法】

事前に p 型(100)Si 基板表面を熱酸化によって形成したトンネル酸化膜(膜厚 2.4nm)、および $\text{SiH}_2\text{Cl}_2\text{-NH}_3$ 系 LPCVD 法により堆積したシリコン窒化膜(膜厚 28.6nm)、Wet 酸化法によって形成したブロッキング酸化膜(膜厚 3nm)からなる三層膜を用意した。そして、メモリキャパシタを形成するための電極を NIMS 微細加工 PF で作製した。その後、C-V 測定を行った。

NIMS 微細加工 PF での実験手順を以下に示す。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。続いて、超高真空電子銃型蒸着装置を用いて電極(膜厚 300nm)を堆積した。最後に、高圧ジェットリフトオフ装置によりリフトオフを行い円形の電極パターンを形成した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

完成した電極パターンは光学顕微鏡で観察したところ、概ね良好な形状のアルミニウム電極が堆積されていた。Fig.1 に、その電極パターンの高周波 C-V 特性を示す。Metal-insulator-semiconductor(MIS)キャパシタの典型的な C-V 曲線が得られた。一方、実験から得られた容量が電極パターンごとに予想される容量と異なった。そのため、Al 電極の蒸着条件を見直す必要がある。今後の予定として、定電流キャリア注入法を用いてシリコン窒化膜のチャージセントロイドを評価する。

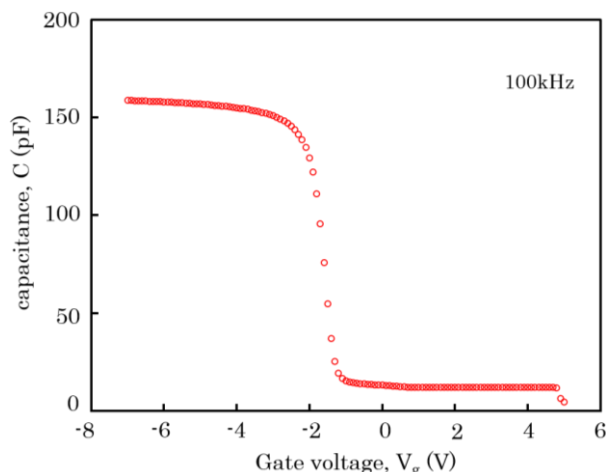


Fig. 1 High frequency C-V characterization.

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、津谷大樹様に深く感謝の意を表します。

本研究は一部科学研究費補助金(基盤研究(C) 2620280)の助成のもとに行われました。

共同研究者: 小林清輝(東海大学)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし