

課題番号 : F-20-RO-0001
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : RTA を用いた強誘電体 $\text{Hf}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_2$ の形成と評価
 Program Title (English) : Fabrication of ferroelectric $\text{Hf}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_2$ thin-film by RTA
 利用者名(日本語) : 相原賢、原椋太、原明人
 Username (English) : Ken Aihara, Ryota Hara, Akito Hara
 所属名(日本語) : 東北学院大学 工学部
 Affiliation (English) : Dep. of Engineering, Tohoku Gakuin Univ.
 キーワード/Keyword : 熱処理、RTA、強誘電体

1. 概要(Summary)

強誘電体を LSI に使用するとオン電流の立ち上がり特性が改善する。それを用いることによって、低い電圧で動作するトランジスタが実現可能になる。また、強誘電体の不揮発性を利用すると低消費電力不揮発性メモリに利用できる。さらに、強誘電体のメモリ機能とトランジスタを融合すると強誘電体トランジスタを作ることができる。このように、強誘電体は次世代の LSI を実現するための要素技術として注目されている。利用者は 4 端子構造の薄膜トランジスタの開発を進めており、この技術と強誘電体と融合することで高性能な TFT を実現できる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

Rapid Thermal Anneal 装置 (RTA)

【実験方法】

低抵抗 Si ウェーハに有機洗浄と UV 洗浄を行い、酸化膜を形成する。HF により基板表面を破水性に施したのちスパッタリング法により 1 層目 TiN を形成する。

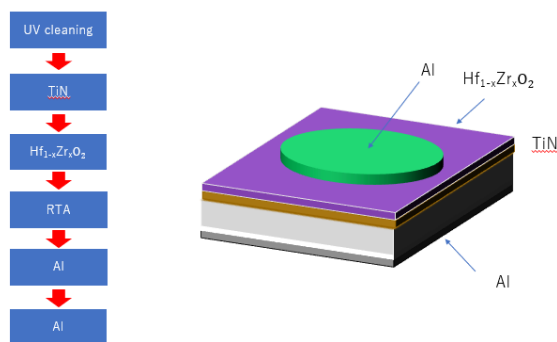


Fig.1 MIM fabrication process

次に 2 層目 $\text{Hf}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_2$ をスパッタリング法により成膜する。その後、RTA を $100^\circ\text{C}/\text{s}$ の昇温速度、 600°C 30 秒で行う。引き続き、上部 Al 電極を形成し、裏面に Al を蒸着することで完成となる。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図 2 は作成したキャパシタの CV 特性を示す。横軸は電圧(V)で、縦軸が容量(C)である。2.0 V から -2.0 V の間で 0.1 V ステップで測定している。実線が行きで、点線が帰りになっている。強誘電体の理想 CV 特性と比較すると、左右非対称ではあるが、行きではマイナス領域でピークを示し、帰りではプラス領域でピークを示していることから強誘電体特性の傾向が確認できた。しかし、再現性が不足しており、さらなる改善が必要である。

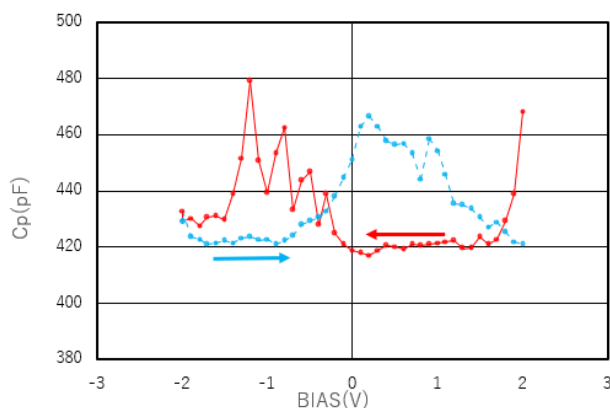


Fig. 2 CV characteristic

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし