

課題番号 : F-15-AT-0005
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 半導体材料の評価
Program Title (English) : Evaluation of semiconductor materials
利用者名(日本語) : 沈鵬, チボー ミアール, 徐志宇
Username (English) : P. Shen, T. Miard, C.Y. Hsu
所属名(日本語) : 株式会社エア・リキード・ラボラトリーズ
Affiliation (English) : K.K. Air Liquide Laboratories

1. 概要(Summary)

絶縁膜の電気容量測定、及び、エッチング残渣分析を行う。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

デバイス容量評価装置、真空蒸着装置、低真空走査電子顕微鏡、走査プローブ顕微鏡。

【実験方法】

半導体ウェハー試料に、真空蒸着装置を用いて電極を作って、デバイス容量評価装置を通じて比誘電率を分析する。また、エッチング残渣を調べる為に低真空走査電子顕微鏡と走査プローブ顕微鏡を用いて表面を分析する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

真空蒸着装置を使い、金の電極(面積 0.24 mm^2)を形成した。次にデバイス容量評価装置を使い、膜厚 500 nm の絶縁膜の容量を測定した。そして、以下の式で、比誘電率を算出した。

$$k = T_{\text{film}} \times C_p / \epsilon_0 \times A$$

k は比誘電率、 T_{film} は絶縁膜の膜厚、 C_p は絶縁膜の容量、 ϵ_0 は真空の誘電率、 A は電極面積。

算出された比誘電率はメーカーより提供された値と比べると低いことがわかった。

今後さらに絶縁膜の分析条件の最適化(頻度、電圧など)が必要であると考えている。

絶縁膜のエッチング残渣分析のため、EDX を使い、表面を分析した(Fig.1)。SiOCH 絶縁膜に、エッチングした後、フッ素が残っていることが確認された。エッチング後の表面の形状を AFM で分析した(Fig.2)。エッチング後の粗さは元と同じぐらいの約 1 nm であった。

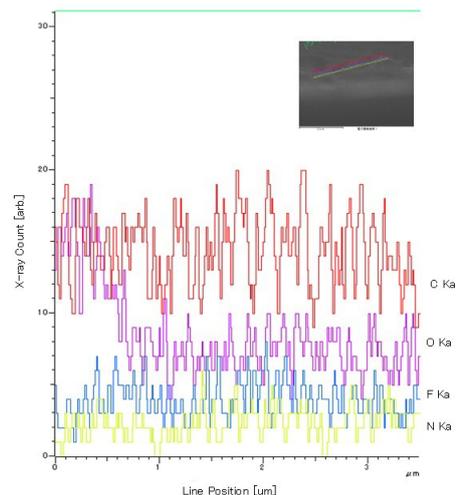


Fig. 1 Surface spectrum of dielectric film by EDX.

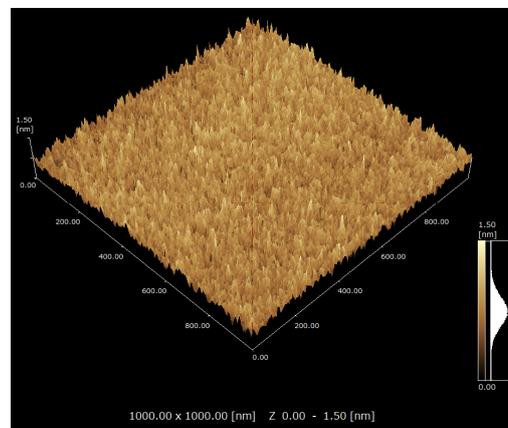


Fig. 2 Surface analysis of dielectric film by AFM.

4. その他・特記事項(Others)

・有本宏様、中島忠行様、佐藤平道様、山崎将嗣様、飯竹昌則様、郭哲維様(AIST-NPF)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。