

課題番号 : F-18-AT-0143  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : ALD による Al 基材上への金属酸化物の形成  
 Program Title(English) : The formation of Metal oxide film on Al substrate by ALD  
 利用者名(日本語) : 吉村満久, 小川美和, 栗原直美, 倉橋秀之  
 Username(English) : M. Yoshimura, M. Ogawa, K. Naomi, K.Hideyuki  
 所属名(日本語) : パナソニック株式会社  
 Affiliation(English) : Panasonic Corporation  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、ALD、誘電体

**1. 概要(Summary)**

電解コンデンサの大容量化には、高誘電率の酸化皮膜の製造プロセスを確立することが重要である。今回、誘電体皮膜の高誘電率化を目指し、産総研ナノプロセスニング施設の設備を利用して、ALD による Al 基材上への酸化物の成膜を検証した。

**2. 実験(Experimental)**

【利用した主な装置】 原子層堆積装置[FlexAL]

【実験方法】

高純度アルミ基板上に、基板加熱をしながら、ALD 法を用いて、Hf の酸化物を 8 nm~85 nm の膜厚を狙って成膜を実施した。成膜条件は産総研での標準成膜条件で実施した。これらのサンプルを、所定の大きさに切り出し、修復化成を施して、サンプルの電気的特性の評価を行った。

**3. 結果と考察(Results and Discussion)**

成膜したサンプルの耐電圧、静電容量を測定した結果を Table. 1 に示す。ALD による成膜により、十分な耐電圧を有し、静電容量も低電圧ほど高くなっている。この静電容量の値は、従来のアルミ酸化物と比較して、高い値を示している。基材をアルミにした場合であっても、ALD による成膜は、電解コンデンサの性能向上に有効な可能性を示唆している。

Table. 1 Withstand voltage, and capacitance of metal oxide on Al substrate.

成膜	膜厚 狙い nm	耐電圧 V	静電容量 nF/cm <sup>2</sup>
HfO <sub>2</sub> /Al	8	5.8	1182
HfO <sub>2</sub> /Al	22	16.7	468
HfO <sub>2</sub> /Al	55	32.2	256
HfO <sub>2</sub> /Al	85	59.1	130

また、狙いの膜厚に対して、耐電圧の測定値は直線

的に正の相関があり、成膜厚さにより成膜レートに大きな変化はなく、狙いの膜厚に近い酸化物が成膜されていると推測される。

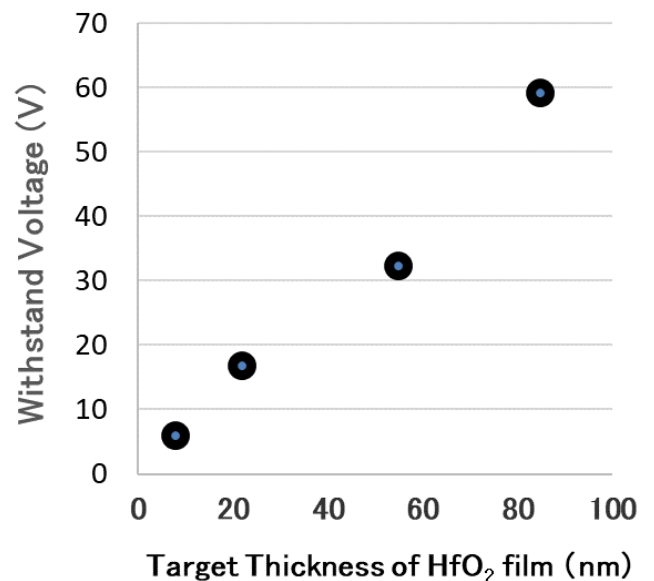


Fig. 1 A relationship between target thickness and withstand Voltage of HfO<sub>2</sub> film by ALD.

**4. その他・特記事項(Others)**

・参考文献

- (1) K.Akimoto et al., PF NEWS Vol.28 No.2 AUG,2010
- (2) D.H.Triyoso et al., Journal of vacuum science & technology B July 2004
- (3) W.J.Zhu et al., IEEE Electron Device Letters, Vol.23, No.11, November 2002

**5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)**

なし。

**6. 関連特許(Patent)**

- (1) 高田美佳, “コンデンサ”, WO2017/026281, 平成 29 年 2 月 16 日.