

スパッタ法による積層誘電体薄膜作製技術 Sputtering deposition of multilayer dielectric thin films

神戸大工 °神野伊策

Kobe Univ., °Isaku Kanno

E-mail: kanno@mech.kobe-u.ac.jp

積層コンデンサや圧電アクチュエータは、通常中間電極を備えた多層セラミック素子の構造により容量の増大、または駆動電圧の低減が可能となる。これまで、スクリーンプリントを用いた手法によりこれら積層セラミック素子が作製され、現在広く用いられている。一方、スパッタ法をはじめとする気相成長法は、サブミクロンレベルの薄膜技術として確立されており、金属や半導体、誘電体等の各種無機薄膜の作製に用いられている。しかし、気相成長による薄膜作製技術は2次元的に均質な高品質薄膜作製に適している反面、面内の形状を制御するためには通常フォトリソグラフィ等の工程で対応することになり、積層セラミックス素子に見られる交互に配置された中間電極を一括して形成する薄膜作製技術は確立されていない。

我々は、スパッタ法が有する高品質薄膜形成技術を積層セラミックス素子に応用するため、真空槽内に移動マスク機構を取り付け、中間電極を有する積層誘電体素子の作製を行った(図1)^{1,2)}。移動マスクにより電極および誘電体の成膜エリアを制御することができ、図2(a)に示す断面構造の積層誘電体薄膜素子が作製できる。図2(b)は本手法で作製した(Pb,La)TiO₃/Pt 積層誘電体薄膜の断面構造である。積層構造を1回の成膜で作製することができ、積層回数分の容量の増加が確認できた。本手法は誘電体材料だけでなく、全固体薄膜Liイオン電池等にも応用可能であり、バナジウム酸化物正極、LiPON電解質およびSi負極からなる薄膜構造で良好な充放電特性が確認できた。

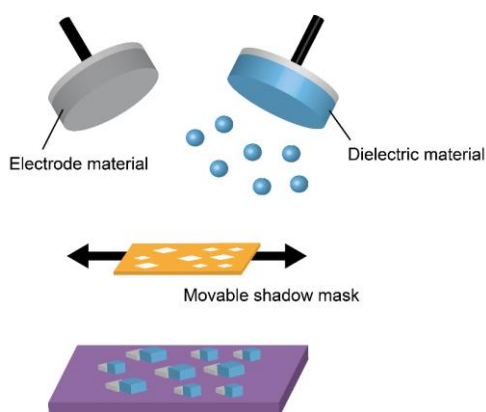


図1 移動マスク機構を有するスパッタ成膜

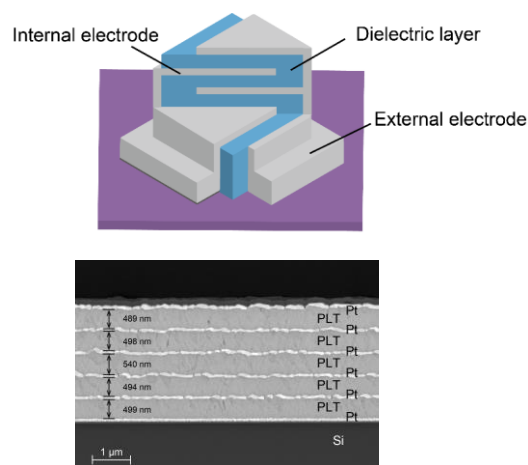


図2 (a)積層誘電体薄膜の断面構造、(b)PLT/Pt 積層薄膜の断面 SEM 写真

- 1) Y. Imamiya, et al., Jpn. J. Appl. Phys., 50 (2011) 09NA01
- 2) F. Kurokawa, et al., J. Mat. Sci., 50(2015) 3631-3637