

塗布光照射法による抵抗体膜の作製と評価

Preparation and characterization of the resistor thin film by ELAMOD

産業技術総合研究所 ○鵜澤 裕子, 山口 巖, 中島 智彦, 鈴木 宗泰, 土屋 哲男

○Y. Uzawa, I. Yamaguchi, T. Nakajima, M. Suzuki, T. Tsuchiya, (AIST)

E-mail: uzawa-y@aist.go.jp

低炭素社会の実現に向けて SiC パワー半導体が注目されているが、SiC パワーモジュールの動作温度は 250°C が最適であるため、155°C 以下に対して設計された従来の受動部品は使うことができない。このため、SiC パワーモジュールの実用化には、受動部品の高耐熱化が必要、不可欠である。これまでに、チップ抵抗は、無機材料粒子とガラス、バインダーを含む材料が用いられてきたが、高温(350°C)の高温下でガラス成分中の鉛が電極と反応することが報告されている。また、抵抗体膜中には、絶縁性で熱伝導性の低いガラス成分が含まれるため、電流負荷時の自己発熱による放熱が不十分な点など、さまざまな課題がある。本研究では、ガラスを含まない抵抗体粒子と金属有機化合物溶液からなるハイブリッド溶液を用いた抵抗体膜を開発するために、熱処理及び紫外処理効果について検討し、電気特性（抵抗及び抵抗温度係数）を調べた。

本研究では有機金属熱分解法 (Metal Organic Deposition (MOD)) 及び塗布光照射法を用いた。塗布光照射法を用いてアルミナ基材上のルテニウム有機化合物に、KrF レーザ照射を初期に低フルエンス、次いで高フルエンスの 2 段階照射した結果、結晶化したルテニウム酸化物薄膜が室温、大気中で作製可能であることがわかった。Fig.1 にエキシマレーザー照射により作製した膜の XRD 回折パターンを示す。図からわかるように、レーザーフルエンスの増加に伴って高結晶化が観測されたが、得られた膜の抵抗率は、2 段階照射工程のレーザーフルエンスに依存し、50 mJ/cm² で最も低い $5.8 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ の導電性を有する薄膜が得られた。

またアルミナ基板上に、塗布熱分解法と塗布光照射法を用いて作製した膜の抵抗の温度依存性 (Fig.2) から TCR を求めた結果、塗布光照射法に膜は、TCR=244ppm/°C、また塗布熱分解法 [600°C] の膜は、1329ppm/°C となった。TCR の差については膜の組織や配向に依存することが明らかになった。詳細については当日報告する。

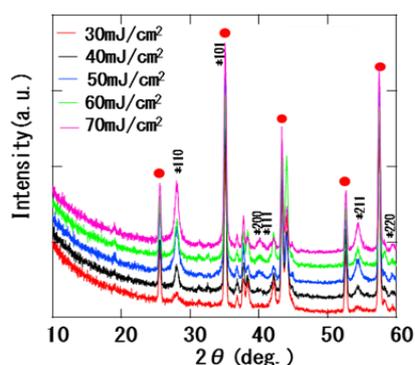


Fig. 1 XRD patterns of the RuO₂ films by ELAMOD.

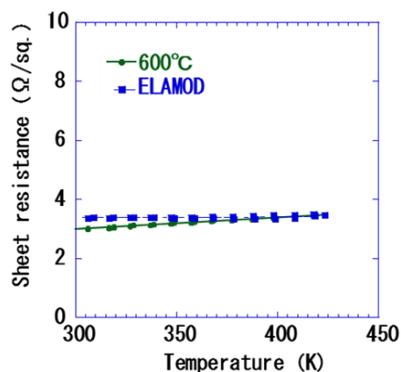


Fig. 2 Temperature dependence of the RuO₂ films by thermal MOD and ELAMOD.