

## 研究論文

## パルス電析法を用いた銅-モリブデン合金薄膜の作製と評価

川村 渉\*, 赤堀巧汰\*, 日野麻未\*\*, 長廻英里\*\*, 村山 忠\*\*, 渡辺宣朗\*\*, 小岩一郎\*\*\*

**Preparation and Evaluation of Copper – Molybdenum Alloy Films  
by Using Pulse Electroplating Method**

by

**Sho KAWAMURA\*, Kota AKAHORI\*, Mami HINO\*\*, Eri NAGASAKO\*\*,  
Atsushi MURAYAMA\*\*, Nobuaki WATANABE\*\* and Ichiro KOIWA\*\*\*****(Received Oct. 12, 2016; Accepted Oct. 26, 2016)****Abstract**

Heat irradiation is one of the most important problem to produce miniaturized wearable electronic devices such as smart phone. A copper-molybdenum alloy is one of the most promising candidates for heat irradiation materials with low thermal expansion coefficient and high thermal conductivity. The copper-molybdenum alloy films have been investigated by conventional galvanostatic electroplating method. However, there were two main problems. One was lower current density was necessary to obtain higher Mo content films, it caused high cost in practical usage. The other was film properties such as existence of cracks. In this study, a pulse electroplating method has been investigated. There was the region which the Mo content increased with increasing current density, from 1.0 mA/cm<sup>2</sup> to 10.0 mA/cm<sup>2</sup>. The maximum Mo content, 18.3 at%, was obtained at 10.0 mA/cm<sup>2</sup> by pulse plating method, on the other hand, the maximum Mo content, 17.0 at% was obtained at 1.0 mA/cm<sup>2</sup> by galvanostatic electroplating method. Moreover, there was no crack for the Cu-Mo alloy films with high Mo content plated by pulse plating method. The differences were mainly caused existence of Mo-rich phase between small crystallized Cu-Mo grains for the films plated by pulse plating method.

**Keywords:** Cu-Mo, Alloy, Pulse plating,

## 1. 緒言

電子デバイスの小型化, 軽量化, 薄型化により, 多くの

電子部品が実装されており, 発熱量が増大している. そのため, 放熱対策が重要となっている. 放熱板は, 熱膨張係数の差で剥がれ等の問題を生じるため, 熱膨張率を近づけることが重要である. また, 放熱特性だけでなく, ある一定の強度, 柔軟性が必要となる. そのため, 一つの手法として合金を形成し, 上記の特性を兼ねた材料を作製することが挙げられる. 本研究では銅の有する高い熱伝導性とモリブデンの有する低い熱膨張率の両方を持つ材料である Cu-Mo 合金を用いた放熱対策を目的としている. 現在, Cu-Mo 合金はヒートシンク等の材料として報告されている<sup>1-11)</sup>. また, 作製方法としては, めっき法が期待されており, Ni-Mo 合金<sup>12-17)</sup>や Zn-Mo 合金<sup>18-19)</sup>等の報告がある. 我々は定電流法によるめっきで Cu-Mo 合金の作製を検討してきた<sup>11,20-21)</sup>. その問題点としては2点あった. 第1点は高いモリ

平成 28 年 10 月 12 日受付

\* 関東学院大学大学院工学研究科物質生命科学専攻: 神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1

TEL 045-786-7159 FAX 045-786-7159

m15j6002@kanto-gakuin.ac.jp

Department of Applied Material and Science, Graduate School of Engineering, Kanto Gakuin University: 1-50-1 Mutuura Higashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-8501, Japan

\*\* 関東学院大学理工学部応用化学コース: 神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1

TEL 045-786-7159 FAX 045-786-7159

koiwa@kanto-gakuin.ac.jp

Department of chemistry, College of Science and Engineering, Kanto Gakuin University: 1-50-1 Mutuura Higashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-8501, Japan

†:連絡先/Corresponding author