

パルス反転めっき法による Ni-W 膜の作製と特性評価

Fabrication and Characterization of Ni-W Films via Pulsed Reverse Plating

東工大, [○](M1) Gu Zeyu, (D2) Jiang Yiming, 栗岡 智行, Chun-Yi Chen, 曾根 正人,

Tso-Fu Mark Chang

Tokyo Tech, [○]Gu Zeyu, Jiang Yiming, Tomoyuki Kurioka, Chun-Yi Chen, Masato Sone,

Tso-Fu Mark Chang

E-mail: gu@ames.pi.titech.ac.jp

Ni-W 合金は、硬度、延性、耐食性、熱安定性に優れるため、微小電気機械システム (MEMS) の新たな構造材料として注目されている^[1]。一方で、MEMS 作製工程に組み込まれる電解めっきにより、平滑な表面と数十マイクロメートルの厚みを有する Ni-W 膜を形成するのは、陰極側における水素発生などの副反応が生じるため、困難である。この課題解決に向け我々は、パルスめっき (PRP: Pulse reverse plating) に着目した。PRP 法を用いることで、副反応の原因となる電極表面の吸着種の濃度を低減可能なため、水素発生などの副反応の抑制が期待できる^[2]。そこで本研究では、Ni-W めっき膜の表面状態や機械特性に対して、めっき法が及ぼす影響について調査した。

Ni-W の PRP には、作用電極に銅板、対極に白金板を用いて、Ni-W めっき液 (6.0% $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ /2.4% $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 中、反応温度 65 °C、攪拌速度 600 rpm で作製した。電荷量は 240C、正電流時間 40s、電流密度 50 mA/cm^2 で 40 秒間めっきを行い、1.5 秒間逆電流の電流密度 5 mA/cm^2 を作用極に続けて印加し、これらの操作を繰り返すことで行った。比較のため、直流 (Direct current: DC) 条件でも Ni-W 膜を作製した。Fig. 1 に PRP 法および DC 条件で作製した Ni-W 膜の走査電子顕微鏡 (SEM) 像を示す。DC 条件で作製した Ni-W 膜表面ではクラックやホールが確認される一方、PRP 法は、平滑な表面を有する Ni-W めっき膜を与えた。また、DC 条件で作製した Ni-W 膜は電極基板から剥離した一方で、PRP 法で作製した Ni-W 膜は優れた接着性を示すことが分かった。この PRP 法で作製した Ni-W 膜の膜厚は DC 法より厚いのめっき膜を得られた。膜厚 $39.0 \pm 0.1 \mu\text{m}$ を実現した。

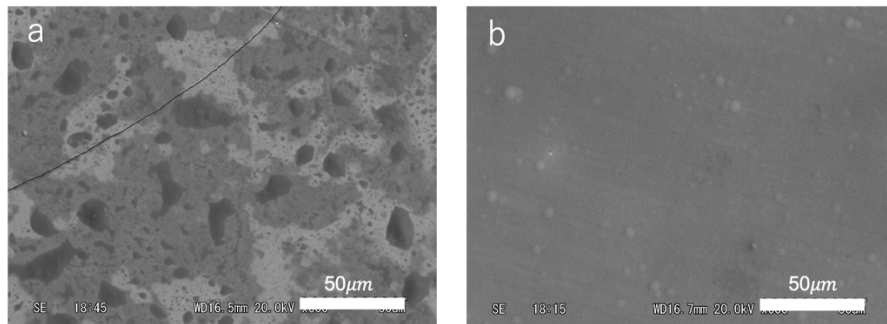


Fig. 1. SEM images of the electrodeposited Ni-W films obtained from (a) DC electrolysis, and (b) PRC method.

References

- [1] N. Eliaz, T. M. Sridhar, E. Gileadi, *Electrochim. Acta* **2005**, 50, 2893–2904.
- [2] D. D. Shreeram, S. Li, V. Bedekar, H. Cong, G. L. Doll, *Surf. Coat. Technol.* **2017**, 325, 386–396.