

電解スズめっきの機械的特性における SnO₂ の影響

The Effect of SnO₂ on Mechanical Properties of Electroplated Sn

東工大 °田岡 光月, 田邊 万奈, Chen Chun-Yi, Chang Tso-Fu Mark, 曾根 正人

Tokyo Tech., °Hizuki Taoka, Mana Tanabe, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone

E-mail: taoka.h.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】 スズは融点が低く、はんだ付け性が良好、また低コスト材料であることから、電子デバイス産業でよく使用されている。特に電解スズ合金めっきは、バンプ（チップと基板を接合する際の接合電極）で用いられてきた。このような合金スズめっきの機械的特性を調べることは、バンプの信頼性と長寿命を確保する上で非常に重要であり^[1]、その基礎となる純スズの機械的特性もまた非常に重要である。これまで純スズの機械的特性（ビッカース硬度）に関する多数の報告がなされてきたが、機械的特性がどのような操作因子で変化するかについて、特に一般的な金属材料にみられる機械的特性の粒径依存性についての研究が十分になされていない。そこで本稿では、塩酸めっき浴、および硫酸めっき浴の電流密度や pH を変化して作成したスズめっき膜の硬さ（機械的特性）をビッカース硬度試験機によって測定し研究した。

【実験結果】 Fig.1 (a), (b), (c)より、塩酸浴では電流密度が大きくなるほど、平均径が小さなファセットが発生しやすくなり、平均表面粗さの値が小さくなることが判明した。また、Fig.1 (d)より、硫酸浴に代えると、ファセットの大きさや平均表面粗さに違いが生じた。しかし、Fig.2 よりスズめっきは、一般的な金属材料にみられる機械的特性の粒径依存性（Hall-Petch 関係）が成立しないこと、またバルクの純スズとスズめっき膜では機械的特性は大きく異なることが明らかとなった。本研究室の Tanabe ら^[2]は、スズめっきの機械的特性は酸化物（SnO₂）の影響を受ける可能性を報告している。この研究結果および本研究によって、スズめっきの機械的特性は、スズ結晶の粒径よりも酸化物（SnO₂）の影響が大きいことが明らかとなった。

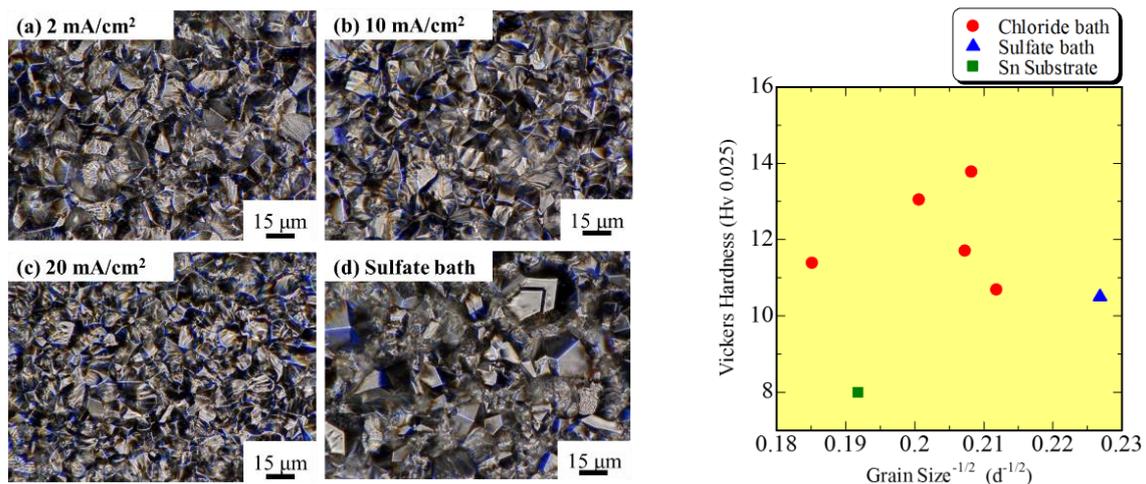


Fig. 1 OM images of Sn films deposited in (a) chloride bath, 2 mA/cm² (b) chloride bath, 10 mA/cm² (c) chloride bath, 20 mA/cm² (d) sulfate bath, 10 mA/cm²

Fig. 2 Relationship between grain size and Vickers hardness.

Reference : [1] A. He *et. al.*, J. Mater. Sci.: Mater. Electron., **19**, 553 (2008)

[2] M. Tanabe *et. al.*, Microelectron Eng., **141**, 219 (2015)