

中性無電解銅めっき法を用いたアルミ電極上への銅バンプ形成

Cu bump formation on Al electrodes with electroless neutral Cu plating

千葉工大工 〇杉浦 修

Chiba Inst. of Tech., 〇Osamu Sugiura

E-mail: sugiura.osamu@it-chiba.ac.jp

【はじめに】金属間化合物を使った電極接合では、電極上にバンプを形成して金属間化合物のために原料を供給する必要がある。電極パッドが Al である場合、その上に Cu バンプを電気めっきで形成するプロセスは煩雑であり、無電解めっきにより Al 電極パッド上にだけ Cu を堆積できれば、バンプ形成が容易になる。我々は Co 錯体を還元剤に用いた中性無電解銅めっきにより、Al 表面に銅めっきできることをすでに報告した[1]。一般的に、無電解めっき法は電気めっき法に比べてめっき速度が遅いのが欠点であるが、Co 錯体を還元剤に用いた中性無電解めっき法では、 Co^{2+} が常磁性、 Co^{3+} が反磁性という磁性の違いを利用し、磁場印加によりめっき速度を増加させることができる。今回、Al 電極上に Cu バンプを形成する際に磁場印加効果を調べた。

【実験方法】試料には熱酸化した Si ウエハに Al 電極とパッシベーション膜 (SiN_x) を形成したチップを使用した。Al をエチレンジアミン水溶液 (en : H_2O = 1 : 5) で 2 分間エッチングした後、銅エチレンジアミン水溶液 (0.3mol/L CuSO_4 : en : H_2O = 5 : 1 : 20) に浸漬して Al 表面を Cu で置換した。中性無電解銅めっき[2]は 30 分間行った。これらの作業は室温 (24~28°C) で行った。

【実験結果】Al を Cu 置換した表面を図 1 に示す。室温 30 分のめっきにより、図 2 のようにパッシベーション膜厚程度の Cu が堆積した。磁場を印加していない場合は、パッシベーション膜の開孔部を埋め込む程度であったが、0.51T の磁場を円柱磁石 (直径 9mm, 高さ 15mm) により印加したところ、図 3 のようにめっき膜厚が約 2 倍に増加し、バンプ上面が明確に盛り上がった。

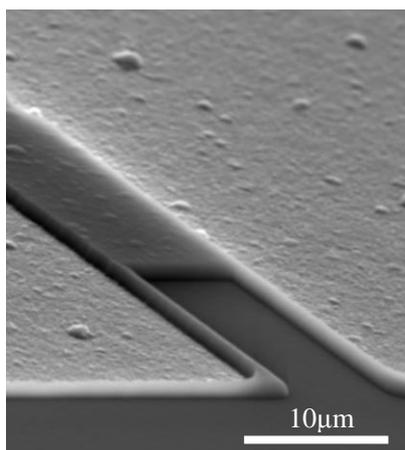


図 1 めっき前の試料表面

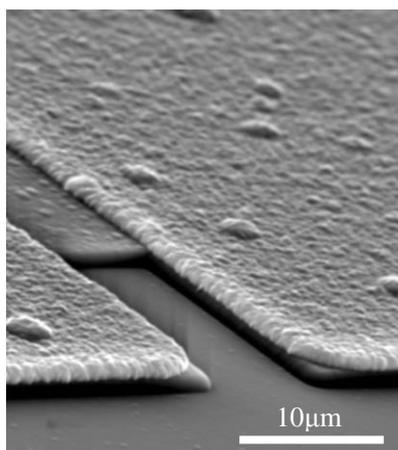


図 2 磁場を印加せず銅めっきした試料の表面

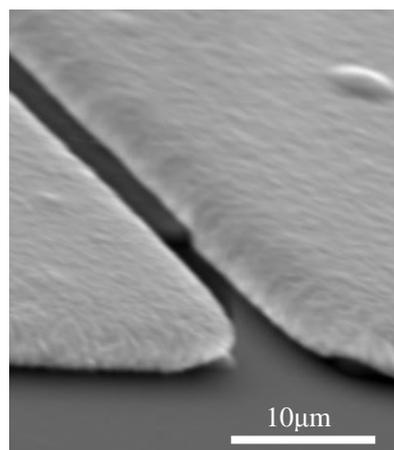


図 3 磁場を印加せず銅めっきした試料の表面

【まとめ】磁場印加によりめっき速度が約 2 倍改善された。めっき液濃度などを検討してめっき速度をさらに高めたい。

- 1) 山内, 杉浦 : 第 71 回応用物理学会秋季学術講演会, 15p-P8-9 (2010)
- 2) 杉浦 : 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-C10-5 (2013)