

## 中性無電解銅めっき法を用いたルテニウム膜上への銅めっき

## Formation of Cu film on Ru surface using electroless neutral Cu plating

千葉工大工 °杉浦 修

Chiba Inst. of Tech., °Osamu Sugiura

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

【はじめに】集積回路の銅配線は電解めっき法により配線形状のトレンチを銅で埋め込み、CMP によりトレンチ部の銅のみを残すことで形成している。電解めっき法を使うため、拡散バリア膜の上に通電用の Cu 薄膜をスパッタ法で形成しているが、無電解めっき法で銅膜を形成できればウエットプロセスで通電用の電極が形成できる。また、無電解めっき法は電解めっき法に比べ、めっき速度が遅いという欠点があるが、配線幅・トレンチ幅が狭くなれば無電解めっき法でも短時間でトレンチの銅埋め込みが可能である。本研究では銅配線のライナー層として着目されているルテニウム (Ru) 膜上に中性無電解銅めっき法により銅膜の形成を試みた。

【実験方法】熱酸化した Si ウエハに Ru 膜を堆積した試料を用いた。アスペクト比は大きくないが、トレンチを形成した試料にも銅めっきした。銅めっきにはコバルト塩を還元剤に用いた中性無電解銅めっき法を用いた。右表に示すめっき液 A2 とめっき液 B1 を直前に等量混合し、試料を浸漬して 60℃ に加熱した。めっき速度は 1.5~2.0μm/h であった。

【実験結果】図 1 に示す通り、Ru 膜上に銅を直接無電解めっきできた。トレンチ構造に 60 分間めっきした試料と、3 分間めっきした試料の断面 SEM 写真を図 2、図 3 に示す。トレンチに銅が埋め込まれていることが確認できた。

本実験結果は、試料表面の活性化処理を省いても Ru 膜上に無電解銅めっきできることを示している。また、トレンチ幅の広い場合には、電解めっきの通電電極として無電解めっき層を利用できる可能性、トレンチ幅が狭い場合は、無電解めっき法だけで埋め込める可能性を示している。

| めっき液 A2                                                    |       |
|------------------------------------------------------------|-------|
| CuSO <sub>4</sub> (0.3mol/L)                               | 150mL |
| エチレンジアミン                                                   | 36mL  |
| 硫酸 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> :H <sub>2</sub> O=1:10) | 120mL |
| 水                                                          | 160mL |
| めっき液 B1                                                    |       |
| CoSO <sub>4</sub> (0.3mol/L)                               | 450mL |
| CoBr <sub>2</sub> (0.3mol/L)                               | 15mL  |



図 1 めっき前 (左) とめっき後 (右) の表面状態

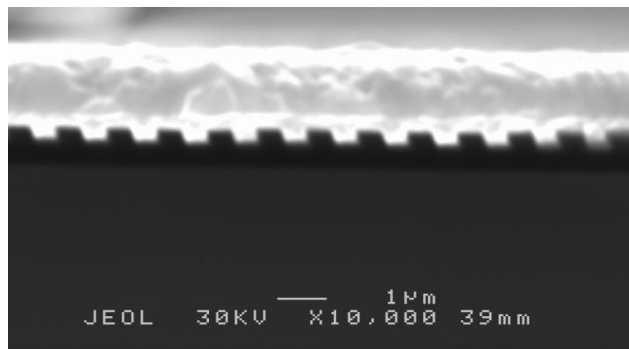


図 2. 60 分間めっきした試料の断面 SEM

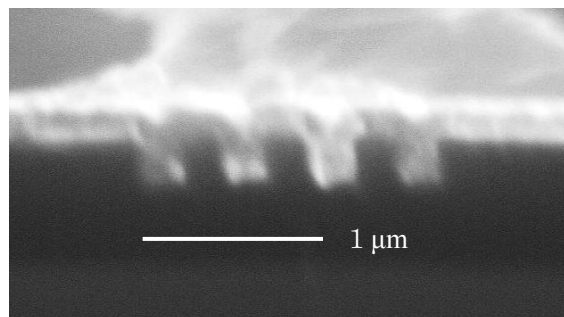


図 3. 3 分間めっきした試料の断面 SEM