

## CuI を原料とする LPCVD 法による Cu の選択成長

### Selective growth of Cu by LPCVD using CuI

○西川 太二、山内 智 (茨城大工)

○Taijii Nishikawa, Satoshi Yamauchi (Ibaraki Univ.)

E-mail: satoshi.yamauchi.0606@vc.ibaraki.ac.jp

【はじめに】今日、EM 耐性および低抵抗化の観点から集積回路の電極材料として Cu が用いられ、主にメッキによる Cu の形成とダマシンによる配線加工が行われてきている。一方、高集積化に伴う微細化に対応するためにコンフォーマルな薄膜形成に有利な CVD 法による Cu 形成が有効であると考えられ、これまでハロゲン化合物である CuCl や金属錯体である Cu(hfac)<sub>2</sub> を原料としたスルーホールへの埋め込みなどが試みられてきている<sup>1,2)</sup>。今回我々は、沃化銅 (CuI) を原料として用いた LPCVD 法により、300°C 程度の低温で金属上へのみ Cu を選択形成できることを見出したので報告する。

【実験方法】LPCVD 装置は、油回転ポンプと油拡散ポンプ、および、SUS 製チャンバーからなる。チャンバー内背圧は 10<sup>-6</sup> torr 台である。原料には純度 99.999% の CuI 粉体を用い BN 製るつぼに充填した。また、基板には SP-TiN および Si を用い SUS 製ホルダーに装填した。Cu の成長は、るつぼと基板ホルダーを PID 制御により昇温し、10<sup>-5</sup> torr 台の真空中で行った。

【実験結果】CuI は大気圧下で 600°C 程度以上で蒸発により気化するが、低圧下では 300°C 以上で昇華させることができる。図 1 は、CuI の昇華速度を 4 μmol/min とし 280~345°C の範囲で TiN および Si 上に CuI を供給したときの Cu 層の成長速度である。Si 上への堆積物は確認されないが TiN 上では成長温度の上昇に伴い Cu 層の成長速度が増加し、330°C 以上で飽和した。330°C 以下での結果から求められた活性化エネルギーは 85 kJ/mol であり、CuI の結合解離エネルギー(289 kJ/mol)<sup>3)</sup>より顕著に低い値を示した。このことより、TiN 上での CuI 分解は単純な熱解離ではないことがわかる。図 2 は TiN 上に Cu 層を形成した試料の XRD パターンであり、本方法で<111>主配向した Cu 層の形成が可能であることがわかる。

#### 参考文献：

- 1) H. Sakamoto et al., J. Electrochem. Soc., 151, (2004) C200.
- 2) N. Awaya et al., Proc. 1991 VLSI Tech., (1991) p. 37.
- 3) Y. R. Luo, Comprehensive Handbook of Chemical Bond Energies, CRC Press, 2007

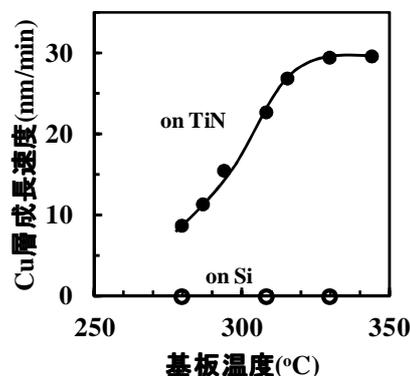


図1 TiN 上および Si 上での Cu 層成長速度の基板温度依存性

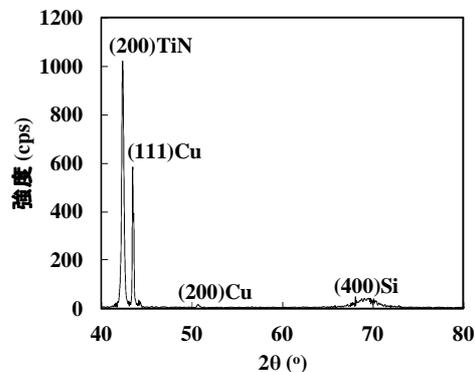


図2 TiN 上に Cu 層を形成した試料の XRD パターン