

新規コバルトアミジネート原料を用いた低抵抗 Co 成膜

Co film of low resistivity formed by novel amidinate cobalt precursor

気相成長株式会社¹, 東京エレクトロン株式会社²河野有美子², 町田 英明¹, 石川 真人¹, 須藤 弘¹, 岩井 和俊², 廣田 良浩²Gas-phase Growth Ltd.¹, Tokyo Electron Ltd.²Y.Kawano², H.Machida¹, M.Ishikawa¹, H.Sudo¹, K.Iwai², Y.Hirota²

E-mail: yumiko.kawano@tel.com

背景: LSI のコンタクトに用いられる、コバルトシリサイドは、Si 上にスパッタ法でコバルト膜を成膜し、その後加熱することで形成しているが、デバイスの微細化・3次元化に対応して、被覆性の良い CVD 法でコバルト膜を形成することが注目されている。CVD 法によるコバルト薄膜の成膜用原料として、カルボニル化合物、β-ジケトナート錯体、シクロペンタジエニル錯体、アミジネート錯体などが提案されている。この中で、コバルトアミジネート錯体は、比較的低い温度で成膜でき、原料中に酸素原子を含まないことから、C や O の少ない高純度なコバルト膜の成膜が期待される。今回、我々は新規アミジネート原料を用いて実際にコバルト膜を成膜し、他のアミジネート原料によるコバルト膜との比較検討を行ったので報告する。

実験: コバルト成膜用原料として、前発表で紹介した、我々が合成した新規コバルト原料、ビスジイソプロピルプロピオンアミジネートコバルト (DIPPACo), $[\text{C}_3\text{H}_7\text{NC}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{N}(\text{C}_3\text{H}_7)_2]\text{Co}$ (A) と、他のアミジネート原料、ビスジイソプロピルアセトアミジネートコバルト, $[\text{C}_3\text{H}_7\text{NC}(\text{CH}_3)\text{N}(\text{C}_3\text{H}_7)_2]\text{Co}$ (B)、及び、ビス-N-ターシャリーブチル-N'-エチルプロピオンアミジネートコバルト, $[\text{C}_4\text{H}_9\text{NC}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{NC}_2\text{H}_5]_2\text{Co}$ (C) を、Ar ガスを用いたバブリング法で枚葉成膜チャンバー内に供給し、添加ガスとして H₂, NH₃ を加えて熱 CVD 法で成膜し、膜質を比較した。

結果: 成膜温度、圧力、およびキャリアガス、H₂ ガス, NH₃ ガス流量を各コバルト原料毎に最適化して得られた膜の最低比抵抗値は、原料 (A) DIPPACo、(B), (C), で各々 26.9, 44.4, 95.6 μohmcm であり、原料 (A) DIPPACo において、最も低くなった。図 1 にそのコバルト膜の XPS 分析による元素濃度深さ方向プロファイルを示す。膜中の C, O, N の平均値は 3.8, 1.0, 0.2 atomic% であり、原料 (B) の 1.7, 0.5, 0 atomic% より若干高いが、原料 (C) の 7.0, 5.0, 0 atomic% より低い値が得られた。

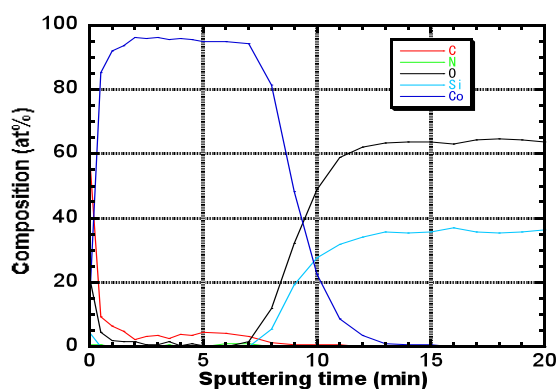


図 1 原料 (A) DIPPACo を用いたコバルト膜の XPS 分析による元素濃度深さ方向プロファイル

結論: 今回新しく合成された、新規コバルト原料 DIPPACo は、膜中不純物の少ない低比抵抗膜を得られるコバルト原料として有望である。