酸化物と有機金属錯体を経由したコバルトのサイクルエッチング

Cyclic Etching of Cobalt via Oxide and Organometallic Complex

1. 日立研開、2. 日立ハイテク
○藤崎　寿美子[1]，山口　欣秀[1]，小林　浩之[1]，篠田　和典[1]，山田　将貴[1]，濱村　浩孝[1]，
川村　剛平[2]，大竹　浩人[2]，伊澤　勝[2]
Sumiko Fujisaki[1], Yoshihide Yamaguchi[1], Hiroyuki Kobayashi[1], Kazunori Shinoda[1],
Masaki Yamada[1], Hirotaka Hamamura[1], Kohei Kawamura[2], Hiroto Otake[2], Masaru Izawa[2]
(1. Hitachi, Ltd., R&D group,　2. Hitachi High-Technologies Corporation)
E-mail: sumiko.fujisaki.bw@hitachi.com

近年，デバイスの微細化・三次元化に伴い新材料の加工へのニーズが高まりつつあり，高選択な原子層エッチング技術（ALE）が求められている。これまでに我々は，Si_3N_4, TiN および W の等方性 ALE 技術を開発し，また High-k 材である La_2O_3 の有機 La 錯体生成と熱脱離によるサイクルエッチングに成功した[1, 2]。本研究では，Cu，W に代わる配線材料の候補である Co に関し，Co 酸化物を経由した有機 Co 錯体の生成とその熱脱離の繰り返しによるサイクルエッチングを検討したので報告する。

実験に用いた ALE 装置は，ICP プラズマ源，赤外線ランプを備えた 300 mm ウェハ対応の装置である。試料には Si 基板上に成膜した Co 薄膜を用いた。サイクルエッチングは，(1)酸素プラズマによる Co の酸化，(2)Co 酸化層に気化させた錯化剤を暴露して有機 Co 錯体を形成，(3)錯体の熱脱離，の 3 ステップの繰り返しにより行った。Fig. 1 に Co 残存膜厚のエッチングサイクル数依存性を示す。サイクル数に応じて Co 膜厚は減少し，1 サイクル当たりのエッチング量は 0.6 nm であった。この量はステップ 1 で形成する Co 酸化層厚に依存する。また Fig. 2 に 20 サイクルエッチングしたサンプルの表面 SEM 像を示す。エッチング後も滑らかな表面を保っており，AFM による RMS ラフネスは 0.7 nm であった。このような低ラフネスのエッチングを得るには，ステップ 1, 2 での Co の酸化状態のコントロールが重要であると分かった。

[1] K. Shinoda et al., *J. Phys. D: Appl. Phys.* 50, 194001(2017).
[2] 山口 欣秀　他., 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 20p-438-1 (2018)

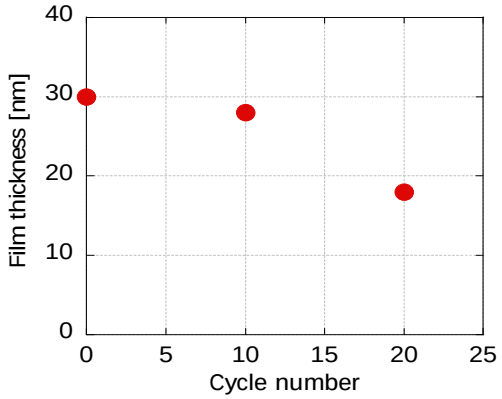

Fig. 1　Cycle number dependence of Co film thickness.

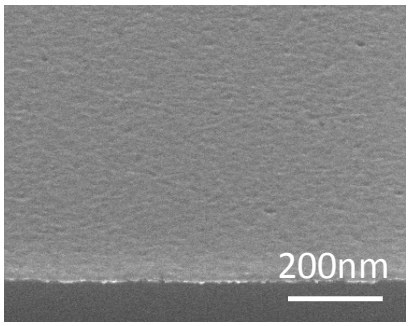

Fig. 2 Tilted top-view SEM image of 20-cycle processed sample.