

17p-F4-7

ガスクラスターイオンビームによる Ru 薄膜の平坦化(II)

Smoothing of Ru thin film with Gas Cluster Ion Beam (II)

兵庫県立大学大学院工学研究科¹, 東京エレクトロン(株)²

○山口 明良¹, 日野浦 諒¹, 豊田 紀章¹, 原 謙一², 山田 公¹

Graduate school of engineering, Univ. of Hyogo¹, Tokyo Electron Limited²

○Akira Yamaguchi¹, Ryo Hinoura¹, Noriaki Toyoda¹, Ken-ichi Hara² and Isao Yamada¹

E-mail: er12r057@steng.u-hyogo.ac.jp

近年、スピントロニクスを利用した DRAM・SRAM 代替の次世代メモリや HDD ヘッドの研究開発が盛んに行われている。これらのデバイスは磁性・非磁性膜が積層されているが、これらの膜の平坦性がデバイス特性に大きく影響することが報告されている[1]。これらの多層膜のなかでも、貴金属である Ru は加工時に酸化せず、加工後の組成ずれが無いなどのメリットがあるが、加工が困難であるというデメリットもある。

今回、スピントロニクスデバイスの特性向上を目指し、下地層である Ru の平坦化を、強力な平坦化効果を有するガスクラスターイオンビーム(GCIB)を用いて行った。GCIB は、衝突の際に被スパッタ粒子が水平方向へ多くスパッタするラテラルスパッタ効果を起こすため、表面平坦化が可能である。本研究では、より平坦性の高い表面を実現できる N₂-GCIB を用い、Ru の平坦化効果を検討した。

図1に、今回使用した表面粗さが違う3種類の Ru 膜(Ru-Cu, Ru-CuN, Ru-50)の構造を示す。Ru-Cu, Ru-CuN, Ru-50 それぞれの平均表面粗さ(Ra)は、1.47, 0.84, 0.24 nm である。また、図2に表面粗さが違う3種類の Ru 膜に対して N₂-GCIB を照射し、Ra の N₂-GCIB 照射量依存性を測定した結果を示す。実験条件は、加速電圧 5 kV、イオン照射量は 0(未照射)~ 2×10^{16} ions/cm² とした。N₂-GCIB 照射量の増加に伴い、Ra は単調減少し、 2×10^{16} ions/cm² 照射後の Ra は、それぞれ 0.75, 0.30, 0.13 nm と照射前の約 1/2 以下となった。講演では、それぞれの試料に磁性膜を堆積させ磁気特性を評価した結果も発表する予定である。

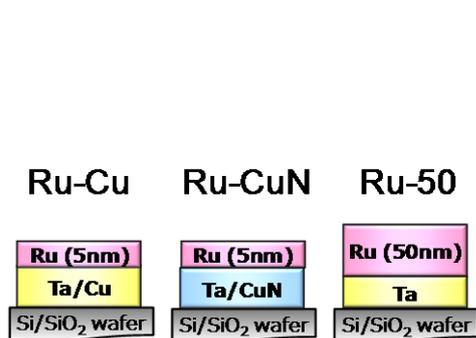


図1 Ru(3種類)の膜構造

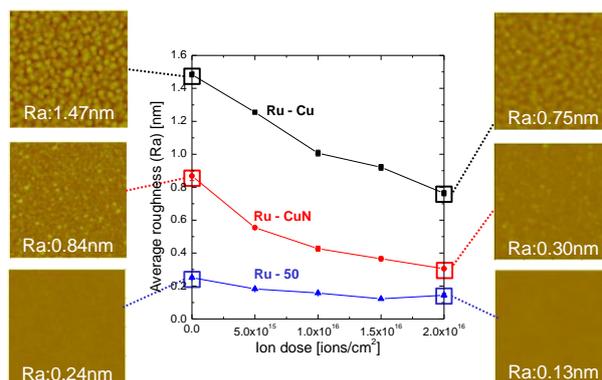


図2 表面粗さのイオン照射量依存性

[1] W. Shen et al., Appl. Phys. Lett. **88**, 182508 (2006)