カソード加熱型 RIE 装置により窒素プラズマ処理した Ti 薄膜およびバルク TiO_2 の透過率測定

Measurement of optical transmittance for Ti film and bulk TiO_2 processed by N_2 plasma using cathode-heated reactive ion etching

東工大技術部マイクロプロセス部門[1]，東工大物質理工学院[2]

○長谷部 浩一[1]，佐藤 美那[1]，松谷 晃宏[1]，(B)竹島 利彦[2]，磯部 敏宏[2]，中島 章[2]，松下 祥子[2]

Semiconductor and MEMS Processing Div.[1], School of Materials and Chemical Technology[2], Tokyo Tech

○K. Hasebe[1], M. Sato[1], A. Matsutani[1], T. Takeshima[2], T. Isobe[2], A. Nakajima and S. Matsushita[2]

E-mail: hasebe.k.aa@m.titech.ac.jp

窒化チタン（TiN）は，切削や摺動部品などの表面コーティングによる高耐摩耗化や MOSFET のバリアメタルとして広く用いられており，近年は，プラズモニックナノ構造における光熱変換の検討も行われている[1]．TiN の作製には，Atomic Layer Deposition や反応性スパッタなどが用いられている．しかし，これらの装置を用いる場合は，装置構成が複雑になるといった課題がある．そこで，我々は，簡易な構成で TiN 膜の形成を行うことを目的として，カソード加熱機構を有する RIE 装置を用いた窒素プラズマ処理を試みたので報告する．窒素プラズマ処理の条件は，高周波電源出力 200 W，プロセス圧力 0.2 Torr，窒素流量 20 sccm，カソード加熱温度は 300℃，プラズマ放電時間を 15 分とした．また, 処理後の試料の光透過率測定により TiN に起因する光透過スペクトル[2]の変化について評価した．Fig. 1 に，スパッタ装置を用いてガラス基板上に成膜した Ti 薄膜（290 nm）のプラズマ処理前後における光透過率を示す. 図より明らかなように, TiN に起因するピークが波長 413 nm 近傍に観測された．また，TiO_2 のバルク基板においても同様な傾向が見られるかを確認するために同様の窒素プラズマ処理を行った．Fig. 2 に，TiO_2 バルク基板のプラズマ処理後の光透過率 (T_a) について処理前の透過率 (T_b) で規格化した結果を示す．波長 413 nm にピークを確認するとともに，Fig. 1 と同様に 400~420 nm の波長域における大きな透過率の変化が確認された．スパッタ Ti 薄膜およびバルク TiO_2 のいずれの場合においても，TiN に起因する波長 413 nm 近傍のピークが観測されたことにより，カソード加熱型 RIE 装置を用いた窒素プラズマ処理により，TiN が形成された可能性があると考えらえる．今後は，これらの TiN の同定を進めるとともに，適切なプロセス条件の探索を行う予定である．

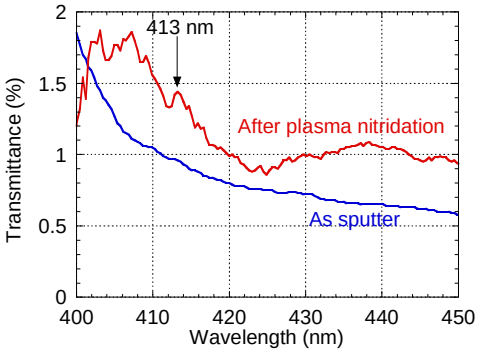


Fig. 1 Optical transmittance of Ti processed by N_2 plasma.

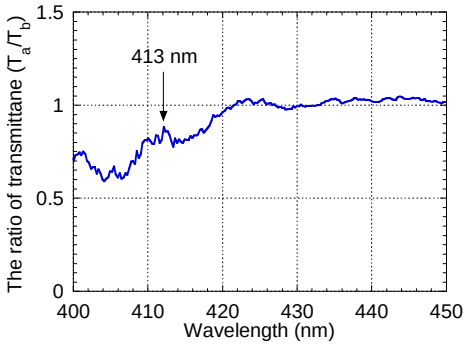


Fig. 2 The ratio of Optical transmittance of bulk TiO_2 after N_2 plasma processing.

[1] 竹島，松谷，佐藤，長谷部，磯部，中島，松下，第 66 回応用物理学会春季学術講演会 (2019).
[2] J. Pflüger, J. Fink, W. Weber, K. P. Bohnen, and G. Crecelius, Phys. Rev. B 30, 1155 (1984).

© 2019年 応用物理学会