

RF マグネトロンスパッタにおける負の DC カソードバイアス印加の効果 (2)

Effect of applying negative DC bias voltage to cathode for RF magnetron sputter (2)

東海大院工¹, 東海大工², °大須賀 康平¹, 進藤 春雄¹, 磯村 雅夫^{1,2}Tokai Univ. Graduate School of Engineering¹, School of Engineering²°K. Osuga¹, H. Shindo¹, and M. Isomura^{1,2}

E-mail: 3bdpm002@mail.tokai-u.jp

【はじめに】プラズマを用いた半導体製膜プロセスにおいて、イオン衝突による基板へのダメージが懸念されており、プラズマ電位の制御によるダメージの低減は重要な課題である。前回までに、RF マグネトロンスパッタ法においてカソード電極に自己バイアス以下の負の DC バイアスを印加することにより、プラズマ電位の低減が可能であることを確認している[1]。今回は、スパッタガスに水素を混入した際のプラズマ電位への影響および DC バイアスの効果について検討した。

【実験条件】図 1 のように RF マグネトロンスパッタ装置のカソード電極に Ge ターゲットを設置し、アース側に流れる高周波電流を阻止する高周波カットフィルターを介して DC バイアス印加用の DC 電源を接続した。スパッタ時の圧力を 7[Pa]、RF 電力を 100[W]とし、スパッタガスの水素/アルゴン流量比を 91[%]~9.1[%]の範囲で変化させた。プラズマ電位は浮遊型エミッシブプローブ法により測定した[2]。

【実験結果】図 2 に水素/アルゴン流量比を変化させた際のプラズマ電位の DC バイアス依存性を示す。プラズマ電位は水素量増加により大きく上昇するが、DC バイアス印加による低下も大きいことがわかった。図 3 に各水素流量におけるプラズマ電位とカソード電位の DC バイアス依存性を示す。水素流量の増加に伴い、プラズマ電位とカソード電位が双方とも増加している。また、水素流量が多いほうが DC バイアス印加によるプラズマ電位の低下が大きいことがわかった。このカソード電位の上昇には正の水素イオンの影響による可能性がある。これらの結果から水素混合ガスにおいても負の DC バイアス印加によるプラズマ電位低減効果があることが確認できた。

[1] 大須賀他：第 60 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集(2013 春) 29aB912

[2] K. Kusaba and H. Shindo : Review of Scientific Instruments, 78, 123503 (2007)

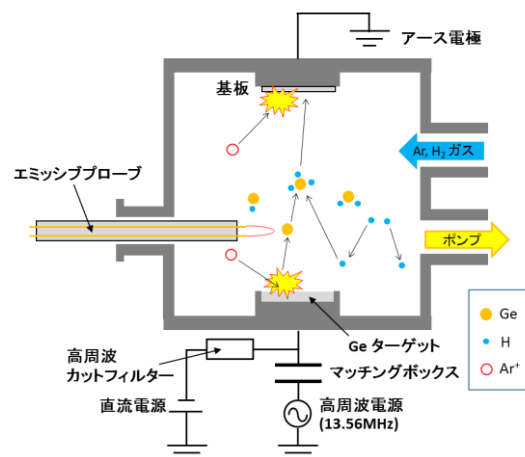


図 1. 実験装置図

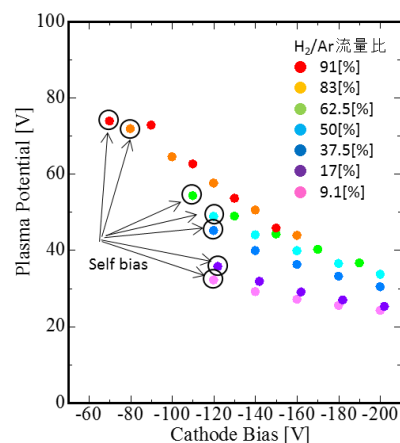
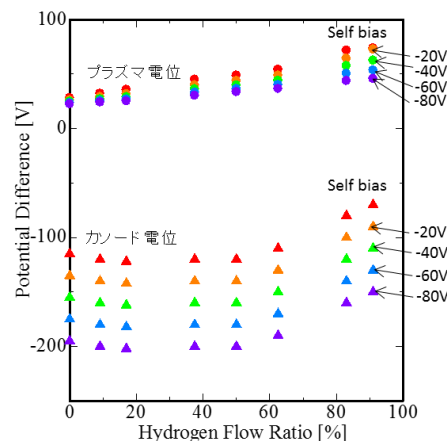


図 2. 水素流量比を変化させた際のプラズマ電位の DC バイアス依存性

図 3. 各 H₂/Ar 流量比におけるプラズマ電位とカソード電位の負の DC バイアスによる変化