

熱 CVD アモルファスカーボンの低温成膜技術

Technology of low temperature thermal CVD for amorphous carbon film

東京エレクトロン東北 (株) ○北村昌幸, 水永寛, 清水亮, 柿本明修

東京エレクトロン宮城 (株) 早川欣延

東京エレクトロン (株) 濱田康弘

Tokyo Electron Tohoku Ltd. ○M.Kitamura, S.Mizunaga, A.Shimizu, A.Kakimoto

Tokyo Electron Miyagi Ltd. Y.Hayakawa

Tokyo Electron Ltd. Y.Hamada

E-mail : masayuki.kitamura@tel.com

半導体デバイス製造工程に於いてカーボンはマスク材料として使用する機会があるが、本研究ではエッチング加工工程で、クリティカルディメンション確保のための保護膜材料としての使用を目的としている。昨今の微細化、三次元化に伴い加工形状の深々度化、穴の小径化が進むことで加工完了までが長時間化傾向にある。従って、エッチャントラジカルの側壁エッチングが進行して所望の加工形状が得られない問題が生じている。そこでエッチング加工途中でカーボン保護膜を側壁に成膜することで側壁エッチングを防止することを試みた。目的実現のためには高い段差被覆性が必要とされることから熱 CVD (Chemical vapor deposition) という手法を選択することが有効だが、従来の熱 CVD では C_xH_y 系の成膜ガスは 600°C 以上の温度が必要なために多様なマスク材料に対応できないという課題があった。本研究では東京エレクトロン熱処理成膜装置 TELINDY PLUS を用い、成膜ガス C_xH_y に低温化を促進する触媒効果ガスを添加することで 350°C での成膜を可能とした。同時に、穴径 45nm 、アスペクト比 30 の形状に対して 80% 前後の高い段差被覆性も実現している。更に、本低温成膜条件にてカーボン保護膜の有効性について調査した結果、側壁エッチングを約 5nm 抑制することが確認できた。講演では低温成膜のメカニズムの考察を交えての説明を予定している。



図 1. 熱処理成膜装置
TELINDY PLUS

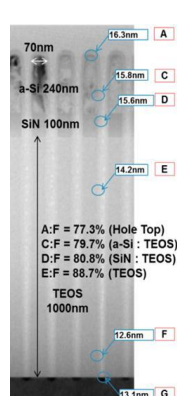


図 2. 低温カーボン膜
の段差被覆性

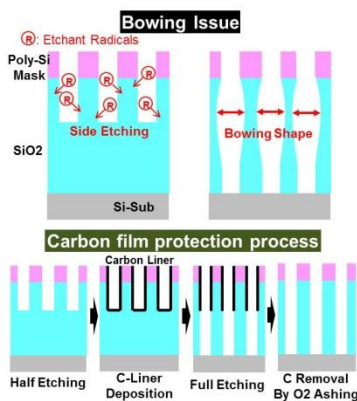


図 3. 側壁エッチングの問題と
カーボン保護膜成膜フロー

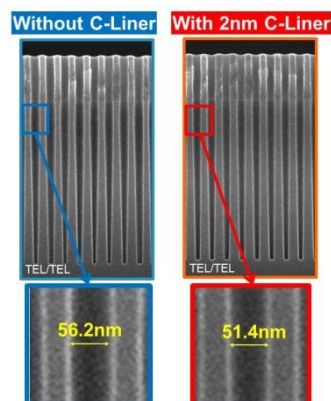


図 4. カーボン保護膜による
側壁エッチング抑制効果