

マイクロ波励起水中気泡プラズマによるレジスト膜除去プロセスの開発

Development of Resist Removal Process

using Microwave Excited Bubble Plasma under Water

金沢大¹, 金沢工大² ○野阪幸平¹, 石島達夫¹, 田中康規¹, 上杉喜彦¹, 後藤洋介², 堀邊英夫²Kanazawa Univ.¹, Kanazawa Inst. Tech.² ○Kohei Nosaka¹, Tatsuo Ishijima¹, Yasunori Tanaka¹,Yoshihiko Uesugi¹, Yousuke Goto², Hideo Horibe²

E-mail: me121050@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

1. はじめに

半導体デバイス製造工程におけるウェット方式のレジスト除去には環境負荷の大きい硫酸過酸化水素水やアンモニア過酸化水素水などがレジスト除去液として用いられているが、混合した瞬間に最も活性となる特性を持つために大量に必要であり分離再利用のコストが高い。

一方、近年、プラズマの高い化学反応性と液体・固体との相互作用を利用する応用研究が様々な着眼点から進められている。今回、スロットアンテナを用いたマイクロ波励起液中気泡プラズマ生成方式を用い^{1,2)}、レジスト膜の注入イオン種を変化させて除去特性を検討したので報告する。

2. 実験

超純水を入れた容器上部よりテーパ石英で封じた矩形導波管を導入して、導波管終端部が液面下となるように配置する。2.45 GHz のマイクロ波をスロットアンテナより超純水に照射し、アンテナとシリコンウェハと間に気泡プラズマを発生させる。B、P を 70 keV の加速エネルギーで 5×10^{14} 個/cm² 注入したノボラック系ポジ型レジスト膜に対して液中気泡プラズマの照射時間を変化させ、レジスト膜厚の減少量より除去プロセスの過程を検討した。

3. 結果

マイクロ波電力 P=1.9 kW、on-time duty 比 25%、容器内圧力~6 kPa において液中気泡プラズマの生時間を 5~60 sec と変化させたときの B、P が注入されたレジスト膜の照射時間依存性を図 1 に示す。イオン種 B では、膜厚がほぼ線形的に減少するのに対し、イオン種 P では表面から約 0.25 μm までの層が除去されるまでは徐々に膜厚が減少するが、その後急激に膜厚が減少した。P 注入レジスト膜は B 注入のレジスト膜に比べて塑性変形硬さが高くなり、また硬化層領域の厚みも増加するため³⁾、注入イオン種 P の場合はイオン種 B に比べて膜除去速度が減少したと考えられる。講演ではイオン注入量の違いによる除去特性の検討と、高速除去を試みた結果について報告する。

文献

- (1) T. Ishijima, H. Hotta, H. Sugai, and M. Sato: Appl. Phys. Lett., **91** (2007) 121501.
- (2) R. Saito, H. Sugiura, T. Ishijima, H. Toyoda: Curr. Appl. Phys. **11** (2011) S195.
- (3) 堀邊英夫: 日本接着学会誌 Vol.46, No.3 (2010) 25.

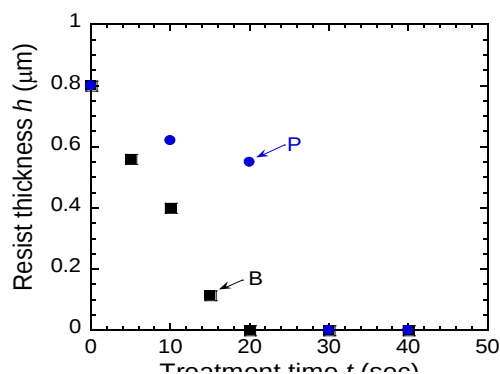


図 1. 膜厚—照射時間依存性