

大口径ウェハ対応表面波プラズマ装置の開発

室蘭工業大学 電気電子工学専攻 渡邊幹夫 福田 永

研究背景

Si ULSI製造における半導体プラズマプロセスへの要求

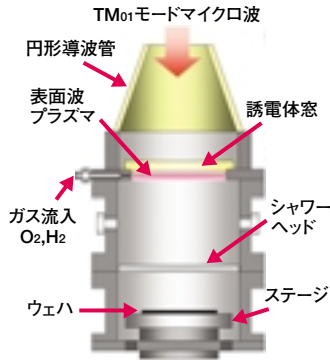
- ・高密度プラズマ
- ・面内均一性
- ・ウェハダメージ無し

マイクロ波励起表面波プラズマ

- ・高いプラズマ密度が得られる。
- ・発生中性粒子数が多い。
- ・チャージアップダメージがない。



水素表面波プラズマ画像 酸素表面波プラズマ画像



表面波プラズマ装置

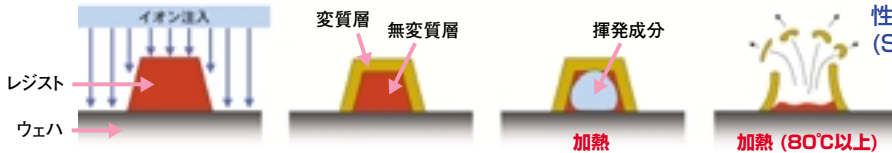
◇表面波プラズマを発生させ、高密度プラズマ生成を可能とする。

- ・300mmウェハの処理が可能である。
- ・シャワーヘッドをチャンバ底部に配置することで、表面波励起により減衰した荷電粒子の残りも除去でき、中性粒子のみがウェハに到達する。
- ・アプリケーションとしてチャージアップダメージがない処理に向いている。

レジスタッシングプロセス

- ・従来のレジスタッシング
→酸素プラズマや酸素原子の酸化を利用
- ・高ドーズ注入レジスタッシング
→酸化を利用するとイオン注入種との酸化物を形成し除去が困難

レジスタ爆発

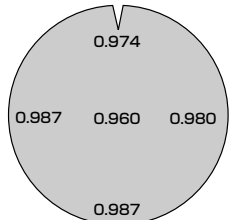


実験1…イオン注入のないレジストを用いて、水素プラズマと酸素プラズマによるアッシング特性を比較し優位性を評価する。

実験2…高ドーズイオン注入レジストを水素プラズマによりアッシングし、完全剥離性を走査型電子顕微鏡 (SEM) により調べる。

結果1 (アッシング特性)

200mmウェハでの均一性



※単位は [μm/min]

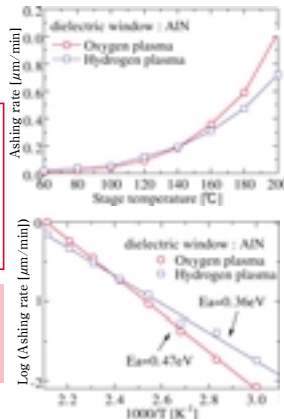
実験条件

雰囲気 : O₂
 ガス圧 : 133Pa
 ガス流量 : 5slm
 投入電力 : 3.0kW
 基板温度 : 200°C

アッシングレートの平均

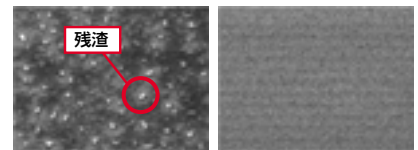
0.974 μm/min +2.2%
 -2.3%

温度依存性, アレニウスプロット



結果2 (SEM像)

高ドーズイオン注入レジストをアッシングした場合の残渣を調べた。



酸素プラズマによるアッシング後のウェハ表面

水素プラズマによるアッシング後のウェハ表面

注入種:リン(P)
 ドーズ量: $5 \times 10^{15} \text{cm}^{-2}$
 注入エネルギー: 30keV

アッシング条件
 ステージ温度 : 80°C
 チャンバ内圧力 : 133Pa
 マイクロ波投入電力 : 3.0kW

連絡先 〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1 室蘭工業大学 工学部電気電子工学科
 TEL.0143-46-5549 FAX.0143-46-5962 E-mail: fukuda@mmm.muroran-it.ac.jp