



High Density Plasma CVD System "MAPLE"

本社営業窓口 原子力事業本部原子力部新型炉・新製品課
(03) 6716-4910

高密度プラズマCVD装置“MAPLE”は、当社が核融合技術で培ったプラズマ技術・真空技術を応用した装置で、主にシリコンウェハの上に形成された配線間に絶縁膜を形成する。これまでに納入した装置は、半導体デバイスメーカーで順調に稼働している。

半導体の更なる微細化、高集積化によってプラズマCVD装置への要求はますます多様化している。特に次世代不揮発性メモリとしてFeRAM（強誘電体メモリ）、MRAM（磁気抵抗メモリ）等の開発が盛んに行われているが、これら次世代メモリでは使用実績の無い材料を新たに採用するため、これに伴い派生する問題が量産化、微細化への大きなハードルとなっている。FeRAMでは分極特性を信号の記憶に利用するため、PZTに代表される強誘電体材料が使用される。これらは還元劣化が生じやすく、SiO_x等の絶縁膜形成で使用される水素を含むSiH₄反応プロセスで分極特性が劣化する。同様にMRAMでは、磁性材料を記憶素子に採用しているため、低温での処理が求められている。MAPLEは膜中水素量を一桁以上抑制できる技術と従来の400℃に対して250℃程度の低温でウェハ温度制御が可能な技術を備え、これら次世代デバイスの要求に対して最適な絶縁膜プロセスを提供することができ、新しい世代の高密度プラズマCVD装置として各方面への展開が期待される。

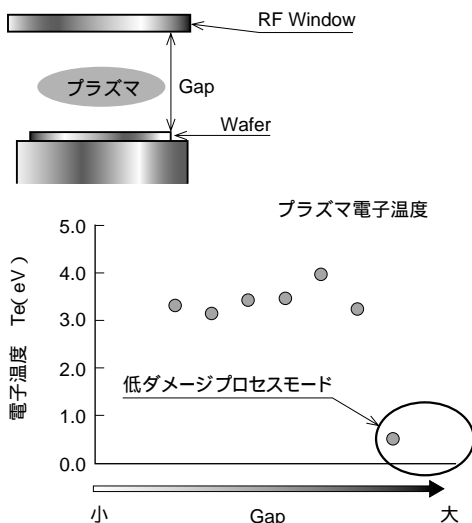


図1 容器内のプラズマ電子温度

1. 装置の特徴

1.1 低ダメージ成膜

高密度プラズマ領域とウェハ間距離を可変とすることで、ウェハ近傍のプラズマ電子温度を通常の2～3 eVに対して1 eV以下に抑えることができ、デバイスに与えるダメージが極めて少ない処理を可能としている。

1.2 低温成膜

静電チャックを用いた独自のウェハ成膜温度制御方法により200℃から700℃までの広い範囲でコントロールが可能である。特に200℃付近の温度制御技術により、デバイスに与える熱的劣化が極めて少ない処理を可能としている。

1.3 低水素成膜プロセス

低温条件下でも膜中水素量を一桁以上低減できる独自プロセス技術により、デバイスの長期信頼性等への悪影響を大幅に低減できる。

1.4 高スループット

MAPLEは高生産性、低CoO（ウェハ1枚あたりのコスト）、プロセス拡張性をコンセプトに開発された。成膜中に真空容器内壁及びウェハ支持台に堆積されたSiO₂膜はプラズマクリーニングによって効率良く除去される。低パーティクルを可能にしたこのセルフクリーニング技術により1時間に15枚/チャンバ（膜厚0.8 μm、1クリーニング/11枚）の高スループットを達成している（他社比1.3倍）。

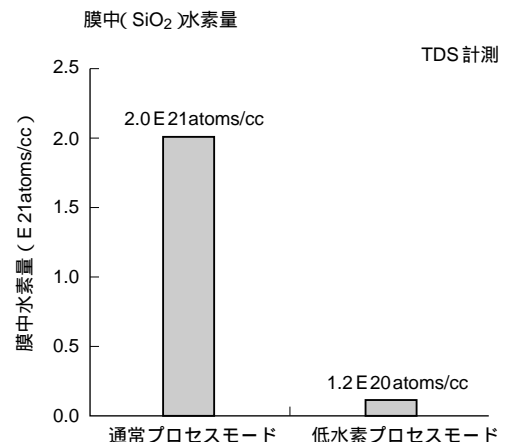


図2 SiO₂膜中水素量