

ウェハ面内入射イオンエネルギー分布制御による エッチングレート分布制御技術の開発

Etching Characteristic improvement

by control technique of ion energy distribution on wafer

(株)日立ハイテクノロジーズ, 〇荒巻 徹, 池田 紀彦, 森本 未知数

Hitachi High-technologies Corporation, 〇Tooru Aramaki, Norihiko Ikeda, Michikazu Morimoto

E-mail: aramaki-tooru@sme.hitachi-hitec.com

最先端デバイスの製造プロセスにおいては、トランジスタの露光寸法の微細化に対し、技術的、コスト的な面から壁が次第に見え始め、ポストスケーリング技術として新材料、新構造の導入が進んでいる。20nm 世代となってから従来のプレーナ構造から 3D 構造へと変遷し、FinFET ゲート構造が主流となり、微細化高アスペクト化による深さ方向のエッチング制御が課題となっている。

FinFET 構造形成には複数のエッチング工程が必要であり、また各エッチング工程における CD (Critical Dimension), CDU (CD Uniformity), I-D (Iso-Dense) 深さ差, C-E (Center-Edge) 深さ差を数ナノメートルオーダーで制御する必要があるが、これらパラメータのエッチング性能への寄与は互いにトレードオフ関係にある。例えば、上記の I-D 深さ差をそろえるために処理圧力を上げると、C-E 深さ差等他の性能と両立するのが難しくなる傾向にある。これらガス種や圧力、あるいはプラズマ密度やその分布と独立した新たなウェハ面内制御ノブがあればこれらトレードオフの解消ができ、エッチング性能の改善が期待できる。

そこで我々は新たなウェハ面内エッチングパラメータ制御ノブとして、ウェハ面内のエッチング速度分布制御を目的としたウェハ面内入射イオンエネルギー分布制御技術を検討した。本技術では、ウェハ内外の領域にウェハバイアスを独立に印加することで、入射イオンエネルギーのウェハ面内分布を制御した。評価の結果、Poly-Si エッチングレート分布凹凸制御 $\pm 30\%$ 以上の分布制御性を確認した。

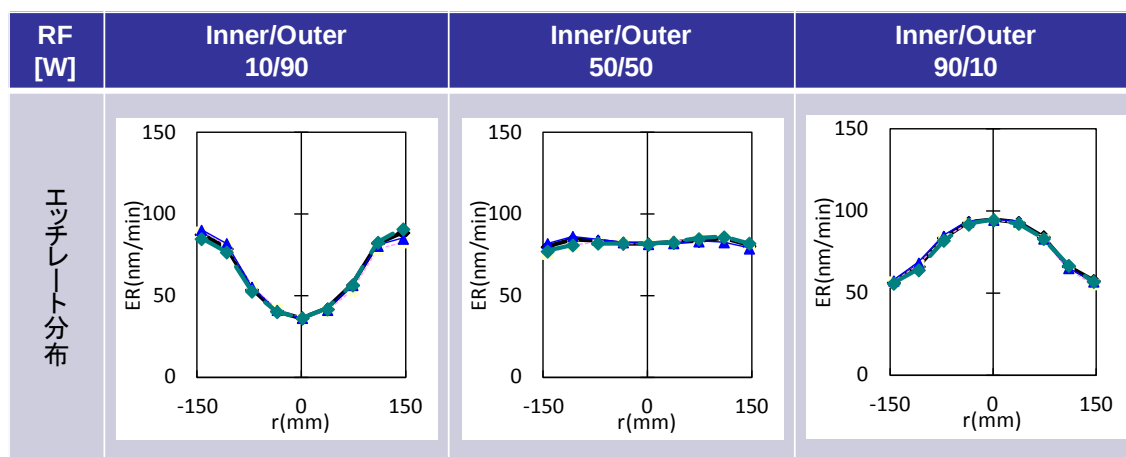


Fig1. Result of etching control for PolySi wafer with ion energy control technique