18a-C2-2

オンウェハモニタリングによるプラズマエッチング形状予測

Feature Profile Evolution for plasma etching using on-wafer monitoring system

東北大流体研 [1], 原田産業 [2], みずほ情報総研 [3], 東北大 WPI-AIMR[4]

○久保田智広 [1], 佐藤充男 [2], 岩崎拓也 [3], 小野耕平 [3], 寒川誠二 [1,4]

Inst. Fluid Sci., Tohoku Univ.[1], Harada Corporation[2], Mizuho I&R Inst.[3], WPI-AIMR, Tohoku Uinv.[4]

°Tomohiro Kubota[1], Michio Sato[2], Takuya Iwasaki[3], Kohei Ono[3], and Seiji Samukawa[1,4]

E-mail: samukawa@ifs.tohoku.ac.jp

[はじめに] 半導体デバイスや MEMS 等の加工にはプラズマエッチングが広く用いられているが、デバイスの高度化・高精度化に伴い、プラズマ照射ダメージが問題になっている。特に、荷電粒子を用いることに起因するチャージアップやエッチング形状異常、高エネルギー紫外線が照射されることによる欠陥生成やデバイス特性劣化が近年顕著な問題となっている。そこで我々は、プラズマから加工対象へと入射するエネルギー粒子を、プラズマ装置のステージ位置において、独自のオンウェハセンサーで測定し、シミュレーションを行うことでエッチング形状異常や欠陥分布を予測するシステムを構築し、実用化を進めている。

[実験]高アスペクト比ホール形状の上下に電極を設置したオンウェハ･チャージアップセンサ（図 1）を用いて、プラズマ中でのチャージアップ電圧を測定した。また、ホール側壁へのプロセス中の堆積物による導電性、入射するイオンおよび電子の軌道を含めてシミュレーションを行うことにより、ホール内部の電位分布及びイオン軌道を求めた。今回は、2 個の高アスペクト比ホール構造が隣接している場合について検討を行った。

[結果] 図 2 に、求めた電位分布及びイオン軌道の一例を示す。ホール内部で電位が分布し、イオン軌道が影響を受けて曲がっている様子が分かる。2 個のホールが近接している場合、イオン軌道は近接するホールから遠ざかる方向へと曲がる。曲がり方は近接するホール間の距離に依存し、距離が近いほど大きく曲がることが分かり、実験結果の傾向を説明できた。

[謝辞] 本研究の一部は文部科学省・先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラムの支援を受けて実施した。

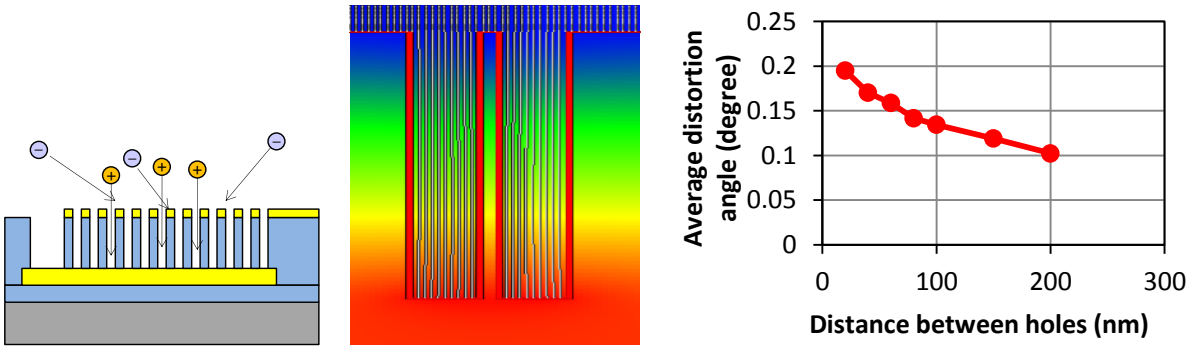

図 1　(a)オンウェハチャージアップセンサの模式図、(b)穴径 100nm、深さ 2000nm のホールが 40nm 隔てて隣接する際の電位分布とイオン軌道（シミュレーション）（縦方向に 1/5 に圧縮）、(c)隣接するホール間の距離とイオン軌道がゆがむ角度の関係

© 2013 年　応用物理学会