

ガス流速の分布調節機構によるウェハ面内のエッチング性能分布制御性の向上 Improvement of Etching Process Distribution Controllability within a Wafer by Multi Gas Injection System

日立ハイテクノロジーズ¹, 日立製作所²

○森 功¹, 田中 基裕¹, 川那辺 哲雄², 江藤 宗一郎², 安井 尚輝¹

Hitachi High-Technologies Corp.¹, Hitachi, Ltd.²

○Isao Mori¹, Motohiro Tanaka¹, Tetsuo Kawanabe², Soichiro Eto², Naoki Yasui¹

E-mail: isao.mori.he@hitachi-hightech.com

1. 緒言

半導体デバイスの微細化・3次元化[1]に伴い、10 nm 世代のロジックデバイスで採用されているFinFETでは高アスペクト構造に対する加工精度が求められており、十分な生産性（歩留まり）を達成するためにはウェハ面内 CD (Critical Dimension) ばらつきの抑制、原子レベルの加工均一性が必要となる。上記において高精度な CD 面内均一性を実現するためには、ウェハ面内におけるプラズマ、イオン、ラジカル、ウェハ温度の分布制御が必須であり、これまでこれらを独立に制御する機能を開発してきた[2,3]。本研究では原子レベルでのウェハ面内 CD 均一性制御に対応する技術として、複数の導入口からチャンバにガスを供給するガス流速分布制御機構であるマルチガス導入を開発しその分布制御性について報告する。

2. 実験方法

本研究ではマイクロ波 ECR (Electron Cyclotron Resonance) プラズマエッチング装置を用い、エッチングレート分布におけるデポ性ガスの挙動を検討した。Fig. 1 に示すようにマルチガス導入では中央と外周から各々独立にガスを導入することによりチャンバ内のガス流速分布を制御する。実験ではデポ性ガスを中央または外周から導入し、デポレート分布およびプラズマ発光[4]から分布制御性を評価した。

3. 結果

Fig. 2 に示すように、デポ性ガスのガス流速分布調整により、デポ分布を凹分布から凸分布まで制御可能なことを実証した。また多点 OES (Optical Emission Spectroscopy) を用いた評価では、デポ性ガスを外周から導入した場合にデ

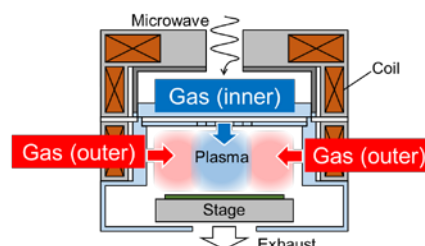


Fig. 1: Multi gas injection system

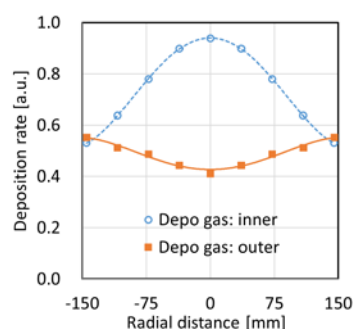


Fig. 2: Results of deposition rate distribution across a wafer

ポ性ラジカル種からの発光強度が相対的に凹分布となり、プラズマ中のラジカル分布が制御されていることを確認した。講演ではラジカル分布がガス流速分布によって制御できるメカニズム、およびデポ性ガスのエッチングレート分布への影響について報告する。

参考文献

- [1] D. Hisamoto, IEEE Electron Device Lett., **11**, 36 (1990).
- [2] K. Maeda *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., **51**, 08HD01 (2012).
- [3] K. Yokogawa *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., **47**, 6854 (2008).
- [4] 江藤他, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 15a-301-1 (2017).