

課題番号 : F-13-NU-0053  
 利用形態 : 機器利用  
 支援課題名 (日本語) : 非接触ウェハ温度計測に関する研究  
 Program Title (English) : Study on non-contact wafer temperature measurement  
 利用者名 (日本語) : 堤 隆嘉  
 Username (English) : Takayoshi Tsutsumi  
 所属名 (日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

### 1. 概要 (Summary)

半導体デバイス製造プロセス技術の更なる高精度化の実現にはプラズマプロセス中の基板温度計測が重要である。現状では、接触型温度センサである熱電対などで基板温度を計測しているが、正確な温度を測定できないといった問題がある。この問題を解決するため、周波数領域型低コヒーレンス干渉計を用いた非接触に基板温度を計測するシステムの構築を行なった。その結果、プラズマプロセス中の基板温度の高精度・高速な計測が可能となった。

### 2. 実験 (Experimental)

・利用装置：ラジカル計測付多目的プラズマプロセス装置

上記装置に開発した基板温度計測システムを取り付け、プラズマプロセス中の Si 基板の温度モニタリングを行った。今回、測定時間間隔を 50 ms と高速に測定し、Si 基板を下部電極上に設置し、下部電極への印加電圧を変化させた。これにより、印加電圧による基板への熱入流量を計測することができる。<sup>[1]</sup>

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

プラズマプロセス中の Si 基板の温度変化の下部電極への印加電圧依存性を Fig.1 に示す。高精度・高速

計測が可能のため、プラズマ照射直後の 1°C未満の変化も計測できていることがわかる。また、印加電圧変化により、基板の平衡温度が異なることがわかる。これは印加電圧増加により、プラズマ中のイオンの基板への衝突による入熱量が増加していることが原因である。<sup>[2]</sup>

・今後の課題

今後は下部電極への印加電圧とイオン衝突による熱入流量の相関関係を詳細に調べる。イオン衝突は電子密度・電子温度に依存しているため、本システムにより熱入流量からこれらのパラメータを導出する為の計測システムを構築するため検討を進める。

### 4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献

T. Tsutsumi: Applied Physics Letters, Vol. 103, p182102 - 182102-3, 2013.

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

[1] T. Tsutsumi, et. al., AVS 60th Annual International Symposium and Exhibition, PS1-TuA10, California, USA, November, 2013.

[2] 堤 隆嘉, 他, 2013 年春季第 61 回 応用物理学会術講演会, 17p-F2-13, 神奈川, 2014 年 3 月.

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。

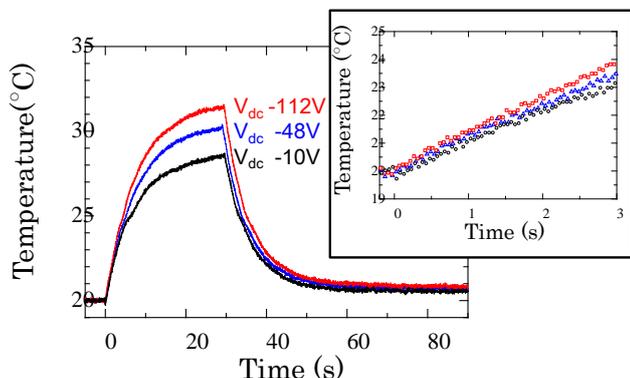


Fig.1 Temporal variation of substrate temperatures during plasma exposure.