

課題番号 : F-14-NU-0100  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(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) : 関根 誠  
Username (English) : M. Sekine  
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、接触型温度センサではプロセス中の正確な基板温度を測定できないといった問題があった。我々は、周波数領域型低コヒーレンス干渉計を用いた高精度・高速非接触基板温度システムの構築を行ない [1]、プラズマプロセス中の基板温度をリアルタイムで計測してきた。さらに、プラズマから基板への熱流速モデルを構築した。

## 2. 実験(Experimental)

### ・利用した主な装置

ラジカル計測付多目的プラズマプロセス装置

### ・実験方法

上記装置に開発した基板温度計測システムを取り付け、窒素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 と高速に測定した。プラズマ装置は容量結合型プラズマ装置であり、上部電極に 400 W、下部を 0 W 印加した。また、Si 基板を下部電極上に設置し、静電チャックにより固定、基板裏面へのヘリウムガスを介し冷却媒体により初期温度を 20°C に保っている。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

基板温度計測システムにより窒素プラズマプロセス中の Si 基板の時間温度変化を計測した結果を図 1 に示す。Si 基板温度はプラズマ照射直後に急激に上昇した後、緩やかな増加することがわかった。このことから、基板温度はプラズマからの熱流入により速く応答し、照射時間とともにプラズマ以外からの熱流入量が増加したと考えられる。その原因の一つとして、基板周囲にある装置部品の温度上昇が挙げられる。

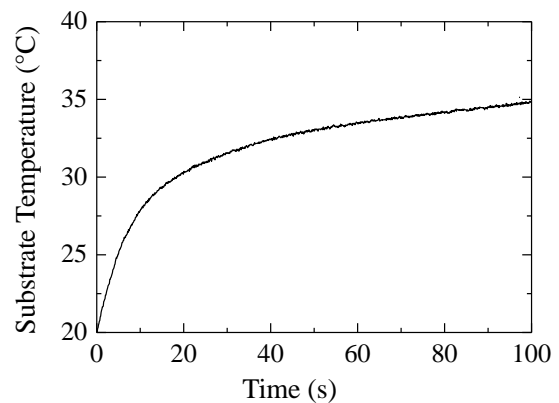


Fig. 1 Time dependence of substrate temperature during plasma process.

高精度にプロセス中の基板温度を制御する為には、基板周囲にある基板部品の温度時間変化が基板温度に与える影響を実験とともに解析する必要がある。

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

[1] T. Tsutsumi, et. al., Appl. Phys. Lett. **103**, 182102 (2013).

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

[1] 堤 隆嘉, 他 7 名, 2015 年春季第 62 回応用物理学会術講演会, 14a-A28-10, 神奈川, 2013 年 3 月.

[2] T. Tsutsumi, et. al., 7th Int. Symp. On Advanced Plasma Science and its Applications (略), A1-P-23, Nagoya, February 2015.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。