

課題番号 : F-15-NU-0096
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : プラズマプロセス中の基板温度制御に関する研究
Program Title (English) : Study on Control of Substrate Temperature during Plasma Processing
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および制御が重要である。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[1]。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[2]。今回、本システムを用いてプラズマプロセス中の基板温度をモニタリングし高精度制御を行った。

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、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、上部電極および下部電極への印加電圧を制御することで基板温度をある一定の温度になるよう制御した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

プラズマプロセス中の Si 基板の温度変化を Fig. 1 に示す。プラズマ中のイオンの基板への衝突による入熱が基板温度を上昇させる。これにより基板温度は上昇を続け、半導体デバイス製造プロセスの特性は処理時間とともに変化しプロセスを高精度化することが困難であることがわかる。基板温度制御により温度変化を数°C 以内にし、プロセス特性が処理時間とともに変化することを防ぐ事が可能となった。

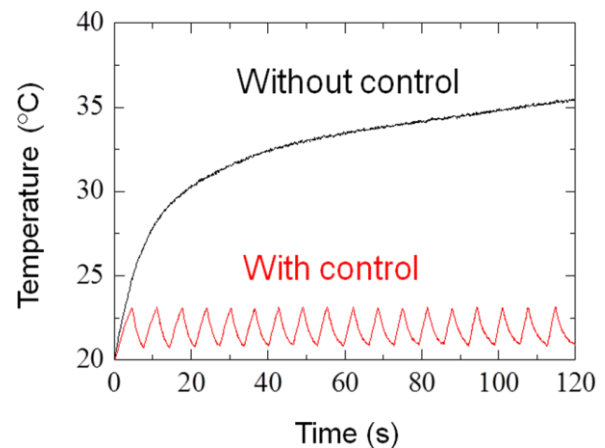


Fig. 1. Changing in substrate temperature with and without control system of substrate temperature.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] K. Denpoh: IEEE. Trans. Semicond. Manufact. **11** (1998) 25.
- [2] T. Tsutsumi et al., Appl. Phys. Letter 103, (2013) 182102.
- [3] T. Tsutsumi, K. Ishikawa, K. Takeda, T. Ohta, M. Ito, H. Kondo, M. Sekine, and Masaru Hori, The 10th Asian-European International Conference On Plasma Surface Engineering, Korea, September 20-24, 2015.
- [4] T. Tsutsumi, K. Ishikawa, K. Takeda, T. Ohta, M. Ito, H. Kondo, M. Sekine, and M. Hori, 8th International Symposium on Advanced Plasma Science and Its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 9th International Conference on Plasma Nanotechnology and Science, 09P24, Japan, March 6-10, 2016

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。