

ウェハ裏面からレーザ照射できるミニマルレーザ加熱装置を用いた p -MOS トランジスタの特性

Characterization of p -MOS formed using the minimal furnace that irradiates a wafer with laser from the backside

ミニマルファブ技術研究組合¹, 産総研², 坂口電熱³

○佐藤 和重^{1,3}, 千葉 貴史^{1,3}, 寺田 昌男^{1,3}, 池田 伸一^{1,2}, クンプアン ソマワン^{1,2}, 原 史朗^{1,2}

MINIMAL¹, AIST² and Sakaguchi E.H VOC Corp.³

○Kazushige Sato¹, Takashi Chiba^{1,3}, Masao Terada^{1,3}, Shinichi Ikeda^{1,2}, Somwan Khumpuang^{1,2}, and Shiro Hara^{1,2}

E-mail: kazushige-sato@minimalfab.com

[はじめに]

現在、産総研を中心に開発を進めているミニマル装置の加熱炉の一つに、高速で昇降温ができるレーザ加熱装置がある^[1]。本装置は、ウェハ外周の低温になりやすい領域を補うようビーム形状の異なる2つのレーザを重ね合わせてウェハ表面に照射でき、ウェハ面内の加熱を単一レーザ照射より均一にすることができる^[2]。レーザ加熱装置をデバイス・プロセスに適用することを考えた場合、ウェハ表面に配線等のパターンが形成されていると、ウェハ表面の温度を放射温度計で測定しているため、パターンの影響を受けウェハの温度が正確に測定できない等懸念点がある。そこで前回、ウェハ裏面からレーザ照射、ウェハ温度の測定ができる装置を開発し、Si ウェハの熱酸化実験により、ウェハ表面からのレーザ照射と同様な加熱(熱酸化膜厚)が得られることを報告した^[3]。

今回、ウェハ裏面からのレーザ照射を用いてゲート酸化膜を形成したAl ゲート p -MOS トランジスタを作製し、電気的特性を評価したので報告する。

[実験方法]

図1にレーザ加熱装置の構成を示す。円形とリング形のレーザをウェハ裏面から照射できる。ウェハ裏面の温度を放射温度計でウェハ中心と外周を測定し、レーザの出力にフィードバックすることにより温度制御している。図2に作製したAl ゲート p -MOS トランジスタの作製フローを示す。ソース/ドレイン拡散層は、SOG 法によりボロン(B)拡散剤を基板表面に塗布し拡散した後、ゲート酸化と併用する加熱プロセスで形成される。今回、レーザ加熱をそのゲート酸化膜形成工程に適用し、 p -MOS トランジスタの特性を評価することで、トランジスタプロセスに適用可能か確認した。なお、今回の熱酸化条件は、加熱温度 1150℃、酸素流量 20cc/min、大気圧である。

[実験結果]

図3は作製した p -MOS トランジスタの I_d - V_d 特性を示す。図より、良好なトランジスタ特性が得られていることがわかる。これより、表面にパターンを有するウェハにも、高速で昇降温できるレーザ加熱装置をトランジスタプロセスに適用できる見通しを得た。

- [1] 佐藤, 遠江, 千葉, 寺田, 中戸, 三浦, 池田, クンプアン, 原, ミニマルレーザ加熱装置の高速昇降温特性の評価, 第62回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集, 2015 p-A29-4 (2015)
- [2] 遠江, 千葉, 寺田, 清水, 山口, 石田, 池田, クンプアン, 原, 二重レーザ加熱によるハーフインチウェハ面内の温度均一性, 第75回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集, 2014 a-A19-4 (2014).
- [3] 佐藤, 遠江, 千葉, 寺田, 池田, クンプアン, 原, ウェハ裏面からレーザ照射できるミニマルレーザ加熱装置の加熱特性, 第63回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集, 2016 19a-S423-6 (2016).

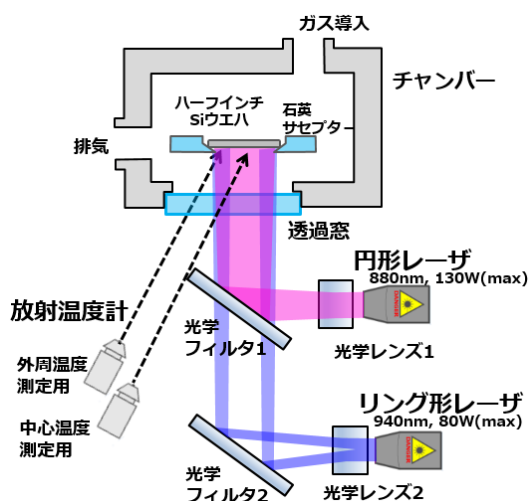


図1 レーザ加熱装置の構成

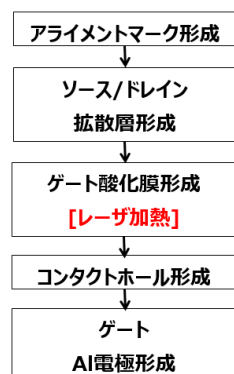


図2 Al ゲート p -MOS トランジスタ作製フロー

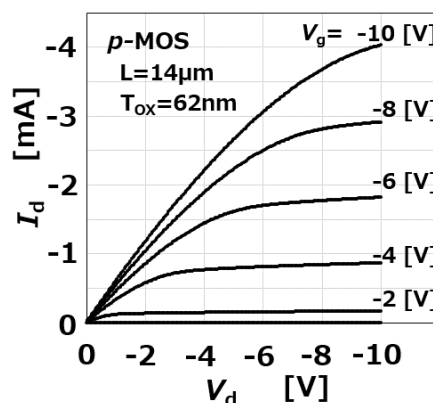


図3 I_d - V_d 特性