

課題番号 : F-14-AT-0036
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 顕微ラマン分光法によるシリコン半導体の応力評価
 Program Title (English) : Stress evaluation of silicon semiconductor samples by micro-Raman spectroscopy
 利用者名(日本語) : 添田 武志
 Username (English) : T. Soeda
 所属名(日本語) : 株式会社富士通研究所
 Affiliation (English) : Fujitsu Laboratories Ltd.

1. 概要(Summary)

シリコンデバイスは機械特性や熱特性の異なる複数の材料で構成されるため、製造工程時に応力が発生しやすく、それが性能劣化に繋がることが懸念されている。そこで本課題では、構成材料の応力特性に関する知見を得るため、コンタクト材料の一種であるシリサイド膜に着目し、それがシリコン基板に与える応力的な影響をNPFの設備を用いて調査した。

2. 実験(Experimental)

・使用した主な装置
 顕微レーザーラマン分光装置

・実験方法

試料はシリサイド化合物を成膜したシリコン基板とし、基板裏面側を楔状に平面研磨した(Fig.1)。試料は研磨面にレーザーが照射されるように、顕微レーザーラマン分光装置に設置した。レーザーの波長は532nm、出力は5mWとし、グレーティングは高分解能仕様(スペクトル分解能: 3cm^{-1})を用いた。またレーザー照射位置におけるシリコン基板の厚さは、白色光による干渉縞から見積もった。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 は各レーザー照射位置における応力の結果である。シリコン厚さが $0.09\mu\text{m}$ から $1\mu\text{m}$ の範囲において、厚さ(横軸)と応力(縦軸)を両対数で表示すると、直線の関係となることが分かった。この関係を外挿すると、厚さが $0.05\mu\text{m}$ 以下の領域で応力が 1GPa 以上となり、トランジスタの素子領域では応力が大きな影響を及ぼすことが示唆された。一方、厚さが $1\mu\text{m}$ でも数十 MPa の応力が発生するため、トランジスタのウェル構造も、コンタクト材料から応力の影響を受けることが分かった。

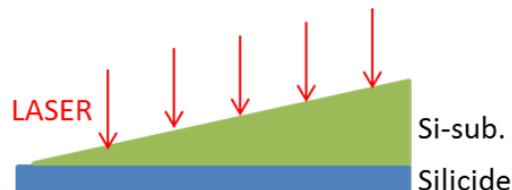


Fig.1 Schematic diagram of mechanically polished silicide sample.

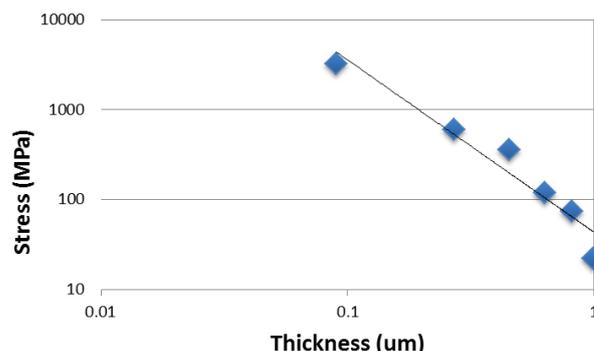


Fig.2 Stress of silicide for silicon substrate.

4. その他・特記事項(Others)

- ・S.H.Hu, J. Appl. Phys. 70(1991) R53.
- ・羽山和美様(NPF)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。