

課題番号 : F-21-AT-0082
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : HI プラズマを用いた Ge 表面の XPS 分析
Program Title (English) : The XPS analysis of Ge surface treated with HI plasma
利用者名(日本語) : 石井寛仁^{1), 2)}
Username (English) : H. Ishii^{1), 2)}
所属名(日本語) : 1) 東京理科大学大学院先進工学研究科, 2) 産総研
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Advanced Engineering, Tokyo University of Science, 2) AIST
キーワード/Keyword : Ge, 表面処理, 分析

1. 概要(Summary)

Ge の表面酸化物の除去には、HCl や HF などのハロゲン系の酸性水溶液でのウェット処理が一般である。しかしながら、ナノワイヤやナノシート構造のような微細チャンネル構造には、表面張力による構造的なダメージを与えるウェット処理は不向きであり、ドライプロセスが望まれる。そこで、本実験ではハロゲン系ガスで最も低パワーで高密度なプラズマを形成できることが報告されている HI プラズマを用いて Ge 表面の酸化物除去を試みたので、その結果を報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー

エックス線電子分光分析(XPS)装置

【実験方法】

本研究では、抵抗率 0.05-0.07 Ωcm の n 型 Ge(100) 基板を使用した。HI プラズマのプラズマパワーは 50~300 W、チャンバー内の圧力は 1 Pa、HI の流量は 30 sccm として 2 分間のプラズマ処理を行った。プラズマ処理中は試料に基板バイアス電圧をかけず、HI プラズマで生成された活性種が室温で Ge 表面に拡散するようにした。HI プラズマ処理後、Ge 表面の *ex-situ* XPS 測定を行うことで HI プラズマによる Ge 表面反応を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Ge 3d のプラズマパワー依存性を Fig. 1 に示す。Ref. は、プラズマ処理前のもので、Ge 酸化膜が存在する。各データは酸化膜の比較を行うために、それぞれの Ge bulk ピークの結合エネルギー位置とピーク強度を Ref. の

Ge bulk ピークで補正した。また、XPS のデータは Shirley 法でバックグラウンドを差し引いた。Fig. 1 より、プラズマパワーが増加すると Ge 酸化物のピークが減少していることがわかった。このことから、HI プラズマは、室温で Ge 酸化物を除去するドライプロセスであることがわかった。

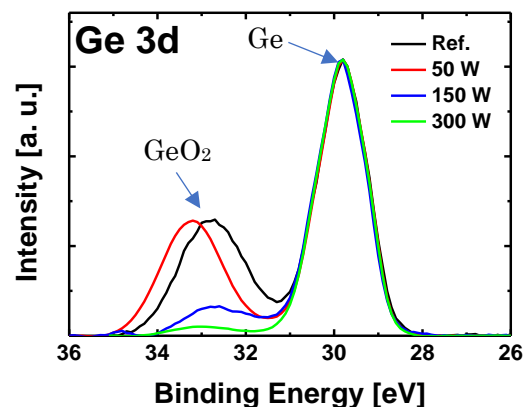


Fig. 1 The XPS Ge 3d spectra extracted from Ge surface after applying HI plasma for 2 minutes using different plasma power.

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者：産業技術総合研究所 前田辰郎様。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1) H. Ishii et al., 34th International Microprocesses and Nanotechnology Conference, 28B-5-6 (2021).

6. 関連特許(Patent)

なし。