

## GaSb 基板上表面酸化膜の純水水洗処理時間依存性

### DI water treatment time dependence of surface oxide films on GaSb substrate

○苫米地 秀一、奥村 滋一、鈴木 僚、松倉 祐輔、今 純一、西野 弘師 (富士通研究所)

○Shuichi Tomabechi, Shigekazu Okumura, Ryo Suzuki, Yusuke Matsukura, Junichi Kon, and  
Hironori Nishino (Fujitsu Laboratories)

E-mail: toma@jp.fujitsu.com

【はじめに】 GaSb 系エピタキシャル結晶は太陽光発電素子、高速電子デバイス、中赤外線発光・受光素子の材料として有望である。成長用基板としては一般に GaSb 基板が用いられるが、GaAs 等の他の III-V 族半導体基板と比較して、その表面酸化膜の性質が特殊であり取扱いが難しく [1]、結晶品質の良い GaSb 系エピタキシャル膜を製膜するためには表面酸化膜の除去が重要となる。今回 GaSb 表面酸化膜除去方法として HCl 処理を試み、表面酸化膜の純水水洗処理時間依存性について検討した結果を報告する。

【実験】 GaSb 基板を 5 分 HCl に浸漬した後、水洗処理時間による表面酸化膜厚さの変化について分光エリプソメトリー法により評価を行った。また HCl 処理後も残存している表面酸化膜が水洗中に増加したと推測されたため、HCl 処理を介さず GaSb 基板を純水に直接浸漬し、水洗時間に対する表面酸化膜厚さの変化を評価した。

【結果】 Fig.1 に HCl 処理後の GaSb 基板上表面酸化膜厚の純水水洗時間に対する変化を示す。HCl 処理前の酸化膜厚が 7.5 nm であったのに対し、純水処理 5 秒後の酸化膜厚は 2.9 nm、3 分後の酸化膜厚が 3.6 nm と僅かながら膜厚の増加傾向が見られた。水洗処理による影響を検証するため、HCl 処理は行わず純水処理のみ行い処理時間に対する酸化膜厚さの変化を調べたところ、浸漬時間が長くなる程酸化膜が増加し、180 分後にはグラフ内に挿入した写真で示すように黒ずみが発生するほど変質した。

【考察】 HCl 処理後の純水水洗処理時に酸化膜表面に形成された Ga-Cl 系物質が水と反応する推測を Liu らはしているが [2]、これらの結果から表面酸化膜の増加は Ga-Cl 系物質の介在のみならず、GaSb の酸化により形成される Sb ( $2\text{GaSb} + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{Ga}_2\text{O}_3 + \text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $2\text{GaSb} + \text{Sb}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Ga}_2\text{O}_3 + 4\text{Sb}$ ) が水と何らかの反応を起こしているためと思われる。HCl 処理は酸化膜除去に効果があるものの、純水水洗処理により酸化膜は再び増加するため、無水系後処理を今後検討していく必要がある。

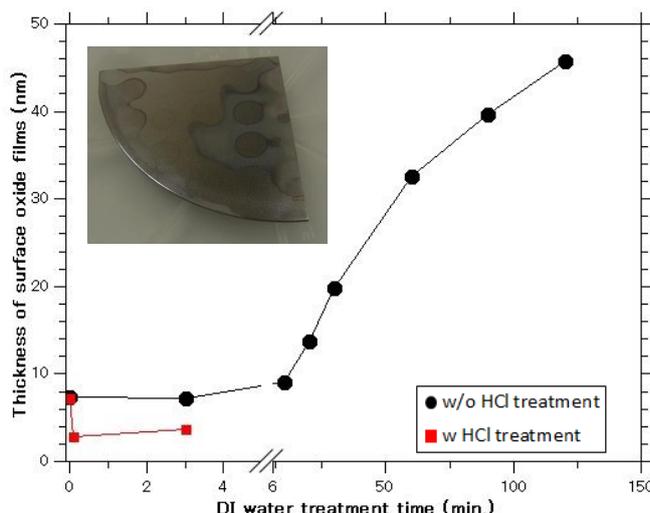


Fig.1 Oxide film thickness for DI water treatment time

【参考文献】 [1] M. T. Furlong et al., Proc. of SPIE Vol. 9451 94510S-1 (2015)

[2] Z. Y. Liu et al, J. Vac. Sci. Technol. B 21, 71 (2003)