

課題番号 : F-16-TU-0076
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 多層エピ成長による新 CMOS プロセス
 Program Title (English) : Noble CMOS process by multilayer epitaxial growth.
 利用者名(日本語) : 高橋謙介, 末光真希
 Username (English) : K. Takahashi, M. Suemitsu
 所属名(日本語) : 東北大学電気通信研究所
 Affiliation (English) : Research Institute of Electric Communication, Tohoku University

1. 概要(Summary)

同一平面上に、面方位の異なる Si 領域を成長させることで、新しい形での CMOS デバイスの作製を目指す。そのために炭化ケイ素の中間膜を用いることで Si の面方位を回転させてエピタキシャル成長させることを目的とする。そのために Si エピへ影響が大きいと考えられる炭化ケイ素中間膜の(111)配向性を最適化を図った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

熱 CVD 装置

【実験方法】

Si(110)上にモノメチルシラン(MMS)を用いて 3C-SiC 薄膜を成長させた。このときバッファ層と SiC 層に対し条件を独立変化させることでそれぞれの(111)配向性に関して最適条件を探った。

①バッファ層に関しては温度、MMS 圧力、形成時間に関して成長条件を変化させた。その上で膜厚依存性に関して考察を行い、最適化を図った。

②SiC 層に関しては、①で得た良いバッファ条件のもと温度、圧力に関して成長条件を変化させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

①バッファ層条件は、MMS 圧力 1.0×10^{-2} Pa 以下、形成温度は 550°C 以下で(111)配向性の高い SiC 膜が成長することが分かった。これを受けてバッファ層膜厚が配向性を決めているのではと考察した。バッファ膜厚に対しても実験を行い、その様子を図 1 に示す。その結果 1 nm 以下であることが良いバッファ層条件であると考えられる。

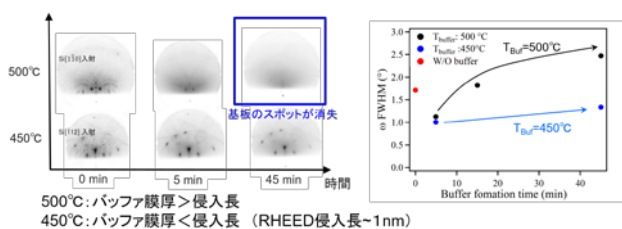


Fig. 1 Time evolution of thickness and alignment of the buffer layer.

②SiC成長圧力による結晶状態の変化をXRD測定により観察した(図2)。これによりMMS圧力 1.25×10^{-1} Pa程度の高圧であるとき(111)配向性の高いSiC膜が成長することが分かった。これは圧力上昇によりSi昇華が抑制されそれ起因の欠陥が減少したためだと考えられる。温度と(111)配向性は直接の相関はみられなかった。

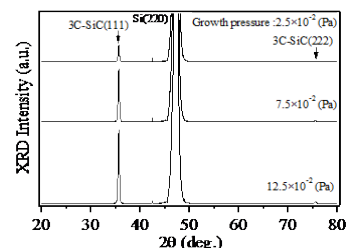


Fig. 2 Growth-pressure dependence of the XRD 0-20 diffraction pattern.

今後はこの(111)配向性が高まった 3C-SiC を中間膜として用いて Si エピタキシャルをおこなっていきたい。

4. その他・特記事項(Others)

平成 23 年度科学研究費補助金・特別推進研究本研究に関するエピタキシャル成長実験は、東北大学マイクロシステム融合研究開発センターのスタッフに協力いただきました。多大なるご支援に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。