

課題番号 : F-18-FA-0031
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : SiC ウェハのチップ加工
 Program Title (English) : Fabrication of chip samples from SiC wafer
 利用者名(日本語) : 石地耕太郎
 Username (English) : Kotaro Ishiji
 所属名(日本語) : 九州シンクロトロン光研究センター
 Affiliation (English) : Kyushu synchrotron light research center
 キーワード/Keyword : SiC、イオン注入、結晶反り、合成、熱処理、ドーピング

1. 概要(Summary)

近年、次世代半導体 SiC の研究開発が盛んで、SBD や MOS など様々なデバイスが実用化されている。しかし、結晶欠陥や結晶歪みなどの問題は解決したわけではない[1, 2]。申請者は以前に $8 \times 8 \times 0.13 \text{ mm}^3$ の SiC チップ試料の表面反り形状がイオン注入前後で変化することを観測した[3]。イオン注入は SiC デバイス化にとって欠かせない工程で、表面から数百 nm 程度にイオンを注入して結晶にダメージを与えるが、ダメージの影響はチップ全体の表面反り形状に反映することが分かった。さらに、表面反り形状は注入中の基板温度で変化することも分かった。その前回は注入濃度が $4 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ だったが、今回 $1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 程度と濃度を薄くする予定。薄い注入濃度のチップ試料でイオン注入を行い、構造変化を調査することを計画している。その始まりとして、ダイシングマシンで SiC ウェハをチップ状に切削する。切削後、白色光干渉計で表面反り形状を調査する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー

【実験方法】

3インチ径 SiC(0001)ウェハ4枚についてダイシングマシンを用いて切削し、チップ状に加工 ($11 \times 11.8 \text{ mm}^2$)した。ウェハ1枚当たり20枚以上のチップを得た。将来、注入条件を変えて処理することを見込み、多くのチップ試料を得た。



Fig.1 Obtained 4H-SiC chip samples from a wafer ($11 \times 11.8 \text{ mm}^2$)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 に SiC チップ試料の表面反り形状イメージを示す。福岡工業技術センターの白色光干渉計で測定した。試料端が入らないよう、一回り小さいサイズ($10 \times 10 \text{ mm}^2$ 程度)を観察した。イオン注入前なので、非常に平坦な表面であった。どの試料も曲率半径は $[-1100]$, $[-1-120]$ 方向共に 70 m 以上であった。一般的に材料の信頼において曲率半径 50 m 以上が求められる。今後、イオン注入を行い、白色光干渉計測定で表面反り形状の変化を調査する。

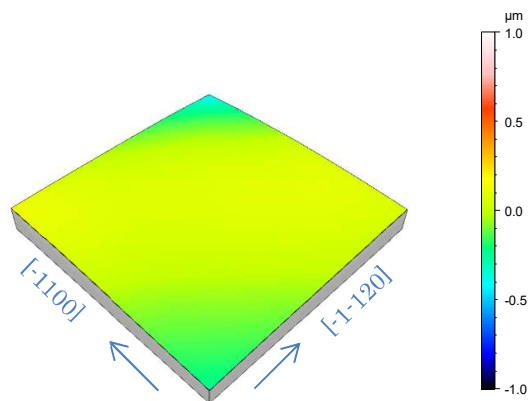


Fig.2 Surface warpage image of SiC chip sample. The $10 \times 10 \text{ mm}^2$ -area was captured.

4. その他・特記事項(Others)

参考文献

- [1] K. Fukuda, et al., Mater. Sci. Forum 645, 655 (2010).
- [2] H. Fujiwara, et al., Appl. Phys. Lett. 100, 242102 (2012).
- [3] K. Ishiji, S. Kawado, Y. Hirai, and S. Nagamachi, Mater. Sci. Forum 858, 544 (2016).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

本件にかかわる発表は今のところなし

6. 関連特許(Patent)

なし