

イオン注入単結晶ダイヤモンドの高温アニールによる結晶性向上

Improvement of crystallinity by high temperature annealing of ion implanted single crystal diamond

トヨタ自動車¹, 早大理工², 名大未来研³, 早大材研⁴

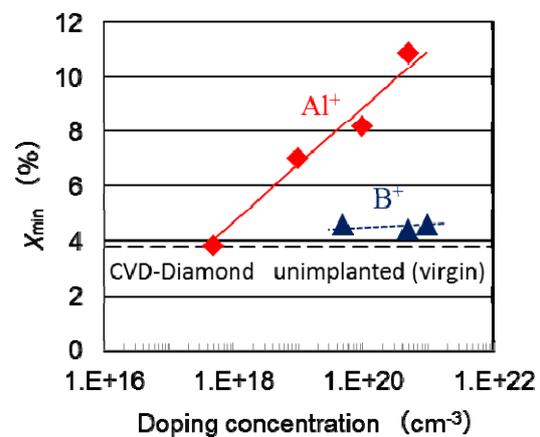
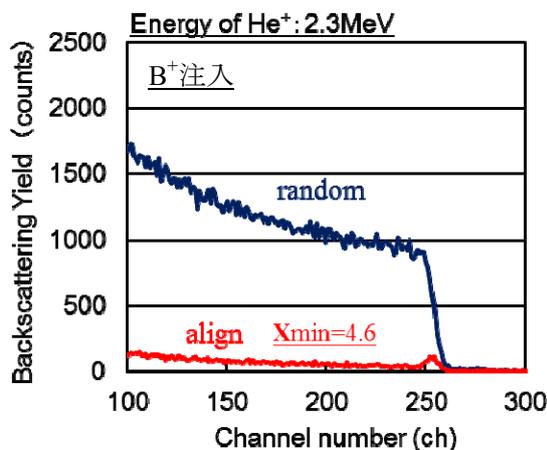
○関 章憲¹, 蔭浦 泰資², 平岩 篤^{2,3}, 川原田 洋^{2,3,4}

Toyota Motor Corp.¹, Waseda Univ.², Nagoya Univ.³, Kagami Memorial Research Inst. for Materials Science and Tech.⁴

○Akinori Seki¹, Taisuke Kageura², Atsushi Hiraiwa^{2,3}, Hiroshi Kawarada^{2,3,4}

E-mail: akinori_seki@mail.toyota.co.jp

ダイヤモンドはワイドギャップ半導体としての優れた電気特性を有し、高性能パワー半導体として期待されているが、デバイス作成に必要なイオン注入技術は、報告が少ない。坪内氏らのグループでホウ素を用い、高温注入、高温アニールを行い良好な特性が得られるようになったもののSiC¹⁾などに比べ、ドーピング効率が10~50%²⁾と低く、デバイスに適用できるレベルに至っていない。本件では、ダイヤモンドライクカーボンをイオン注入(注入時の温度:500°C)後のアニール時に表面保護膜として用い、1850°Cまでの高温アニールを実現し、結晶性の回復、ドーピング効率の向上を図った。RBSを用い、結晶性を評価し、結晶性の指標である X_{\min} は、アニール温度を上昇することで改善した。1800°C30分のAr大気圧下で、B(ホウ素)注入では、4.6%とほぼ未注入基板相当まで改善できた(図1)。この試料を用い、Hall測定を行いドーピング効率を見積もった結果、90%以上示すことが分かった。また、同様のアニール条件にて、Bに比べ原子サイズの大きなAl注入では、結晶性がドーピング濃度に依存している(図2)。1E20cm⁻³では X_{\min} =8.2%であるが、5E17cm⁻³では、未注入基板と同様な値(アニール前:7.9%→アニール後:3.8%)を得た(図2)。Al注入の電気特性などは、当日報告する。



(図1) RBS測定結果(1800°C30分アニール)

(図2) 結晶性結果 X_{\min} (1800°C30分アニール)

- 1) T. Kimoto, N. Miyamoto, A. Schöner, A. Saitoh, and H. Matsunami, J. Appl. Phys. **91**, 4242 (2002)
- 2) N. Tsubouchi, M. Ogura, N. Mizuochi, and H. Watanabe, Diamond Relat. Mater. **18**, 128 (2009)