18a-D1-5

ホウ素δ-ドーピングによる電気的特性の改善

Improvement of the electrical characteristics by the boron δ-doping

金沢大院自然 [1]，産総研エネ部門 [2]，　JST, CREST [3]　○南山拓真 [1]，徳田規夫 [1,2,3]，
小倉政彦 [2,3]，山崎聡 [2,3]，猪熊孝夫 [1]

Grad. School of Natural Sci. & Tech. Kanazawa Univ. [1]，*AIST* [2]，*JST,CREST* [3]，
○Takuma Minamiyama[1]，Norio Tokuda [1,2,3]，Masahiko Ogura [2,3]，
Satoshi Yamasaki [2,3]，Takao Inokuma [1]

E-mail: minamiyama012@gmail.com

【はじめに】ダイヤモンドは優れた物性を持つ半導体材料であり、次世代パワーデバイス材料として期待されている。デバイス応用における課題として、ダイヤモンドの不純物準位が深いことが挙げられる。このため、室温においてキャリア濃度は極めて低く、抵抗率が高い。ドーピングレベルを上げることでキャリア濃度は増加し抵抗率は低下するが、移動度は低下し、欠陥密度と格子定数が増加する。この問題を解決する一つの方法としてδドープ構造が提案されている[1,2]。

我々は(111)ダイヤモンドのホモエピタキシャル成長モードの一つであるラテラル成長[3]とホウ素δドーピング技術により、δドープ(111)ダイヤモンド構造の作製を行った。本研究では、均一にドーピングされた(111)ダイヤモンドとδドープ(111)ダイヤモンドの電気特性と不純物濃度の比較および考察を行った。

【実験】HPHT Ib 型単結晶ダイヤモンド(111)基板上に MPCVD を用いてホモエピタキシャル成長を行った。成長時にガス種及び流量を制御することでホウ素δドーピングを行い、多層のδドープ構造を作製した。SIMS により膜中のホウ素濃度を測定し、ホール効果測定により電気特性の評価を行った。

【結果】Fig.1 は膜中の平均ホウ素濃度対室温における抵抗率のグラフであり、均一にドーピングされた(111)ダイヤモンドと比較すると、δドーピング試料の抵抗率は約 1 桁低いことが分かる。このことから、δドープダイヤモンド構造を用いることで、膜中の平均ホウ素濃度における抵抗率を改善できることが分かった。また、当日はシミュレーション等の結果を交えながら議論する。

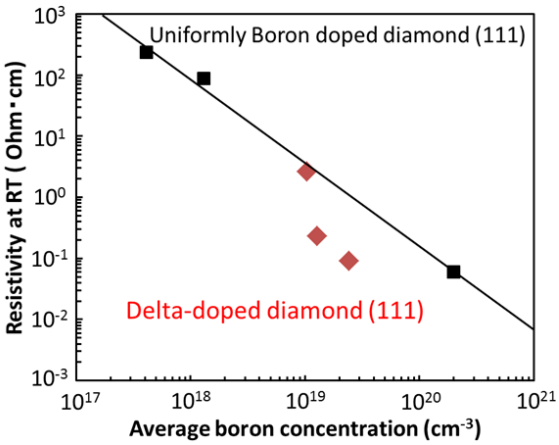

Fig.1. Room-temperature resistivity as a function of average boron concentration.

【謝辞】本研究の一部は科研費(24686074)の助成を受けて行われた。

【参考文献】

[1] A. Denisenko, E. Kohn, Diamond Relat. Mater. 14 (2005) 491.
[2] T.K. Carns *et al.*, Appl. Phys. Lett. 62 (1993) 3455.
[3] N. Tokuda *et al.*, Diamond Relat. Mater. 19 (2010) 288.

© 2013 年　応用物理学会