

球型共振器構造 MPCVD を用いたホウ素ドーパダイヤモンド(100)膜の ホモエピタキシャル高速成長

High-rate homoepitaxial growth of boron-doped diamond (100) films
by MPCVD using spherical cavity

金沢大院自然¹, 産総研², JST, CREST³, アリオス株式会社⁴

○金田 大輝¹, 渡邊 俊介¹, 徳田 規夫^{1,2,3}, 小倉 政彦^{2,3},

加藤 宙光^{2,3}, 梅沢 仁², 山崎 聡^{2,3}, 有屋田 修⁴, 猪熊 孝夫¹

Grad. School of Natural Sci. & Tech. Kanazawa Univ.¹, AIST², JST, CREST³, Arios Inc⁴

○Daiki Kaneta¹, Syunsuke Watanabe¹, Norio Tokuda^{1,2,3}, Masahiko Ogura^{2,3},

Hiromitsu Kato^{2,3}, Hitoshi Umezawa², Satoshi Yamasaki^{2,3}, Osamu Ariyada⁴, Takao Inokuma¹

E-mail: dkknt1991.2@gmail.com

【緒言】ダイヤモンドは Si や SiC などの半導体材料と比べて、高いキャリア移動度、絶縁破壊電界を持つなど極めて優れた物性を持つことから、次世代のパワーデバイス材料として期待されている。半導体デバイスの作製において、抵抗率が制御された高品質な基板が必要である。しかし、現在市販されている一般的なダイヤモンド基板は、抵抗率が極めて高い半絶縁体基板のみである。本研究では、抵抗率制御されたダイヤモンド自立基板の開発に必要な、ホウ素ドーパダイヤモンド膜の高速成長技術の開発を目的とした。具体的には、球型共振器構造 MPCVD 装置を用いた高パワー密度プラズマ[1]によりダイヤモンドホモエピタキシャル成長の高速化を狙った。

【実験】高温高压合成された Ib 型単結晶ダイヤモンド(100)基板上に、アリオス製共振器構造 MPCVD 装置を用いてホモエピタキシャル成長を行った。投入ガスには、水素、メタン、トリメチルボロンを用いた。成長時のパワー密度は 294 W/cm³ と 807 W/cm³ で行った。成長速度は、成長前後の膜厚をマイクロメーターで測定することにより算出し、抵抗率は 4 探針測定から求めた。

【結果】図 1 にそれぞれのパワー密度における抵抗率対成長速度のグラフを示す。低パワ

一密度(294 W/cm³)における成長では、どの抵抗率においても成長速度はおよそ 1 $\mu\text{m/h}$ であった。高パワー密度(807 W/cm³)で成長すると、低パワー密度で成長したほぼ同一の抵抗率を持つ試料と比較して、成長速度はおよそ 8 $\mu\text{m/h}$ まで増加し、8 倍もの高速化に成功した。当日は厚膜成長の結果や自立化基板の結果も加えて議論する予定である。

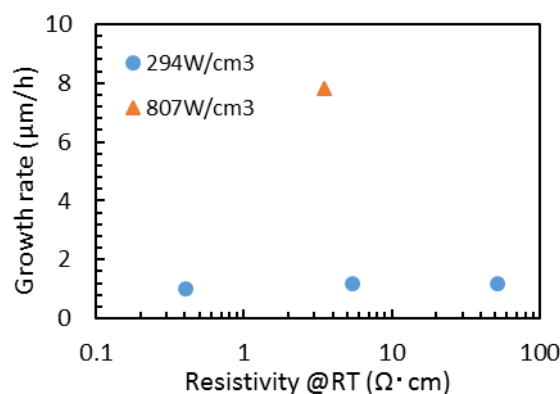


Fig.1. Growth rates of B-doped diamond (100) films as a function of the resistivity at R.T.

【謝辞】本研究の一部は科研費(24686074)と JST A-STEP の助成を受けて行われた。

【参考文献】

[1] 森本, 徳田, 他, 2013 年第 74 回応用物理学会秋季学術講演 18a-D1-1