

バンド型スーパーマグネトロンプラズマによる a-CN<sub>x</sub>:H 膜の CVD (Ⅲ)a-CN<sub>x</sub>:H Film CVD using Band Type Supermagnetron Plasma (Ⅲ)

静岡大学大学院工学研究科 ○木下 治久, 八木 俊輔

Graduate School of Engineering, Shizuoka University, ○Haruhisa Kinoshita, Syunsuke Yagi

E-mail: rdhkino@ipc.shizuoka.ac.jp

## はじめに

スーパーマグネトロンプラズマ (SMP) を用いて非晶質窒化炭素 (a-CN<sub>x</sub>:H) 膜を均一に堆積する際、基板に平行に磁界を回転させた。磁界を回転する事無く、固定磁界下で均一なプラズマを発生可能なバンド型 SMP 装置を開発し a-CN<sub>x</sub>:H 膜を堆積した<sup>1)</sup>。この装置は、長方形の電極の周りに表裏に電子が E×B ドリフトし 1 周する構造の電極を有している。作製した a-CN<sub>x</sub>:H 膜の電界電子放出特性を測定した。

## 実験及び結果

バンド型 SMP 発生装置の構造を図1に示す。上下の電極は円筒を扁平にした長方体 (枕) 型である。円筒の軸方向にほぼ一様な固定磁界を印加する。上下電極には逆位相の RF 電力を印加する。a-CN<sub>x</sub>:H 膜の堆積用にイソブタン (i-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) と N<sub>2</sub> の混合ガスを用い、p-Si ウエハ上に a-CN<sub>x</sub>:H 膜を堆積した。基板の上方に永久磁石を配置し、ガス圧 4Pa (30mTorr) にて、上/下電極に 50-500/50-500W (1:1) の RF 電力 (UPRF/LORF) を供

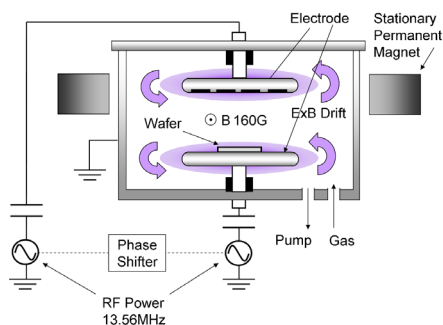


図1 バンド型 SMPCVD 装置の構造図

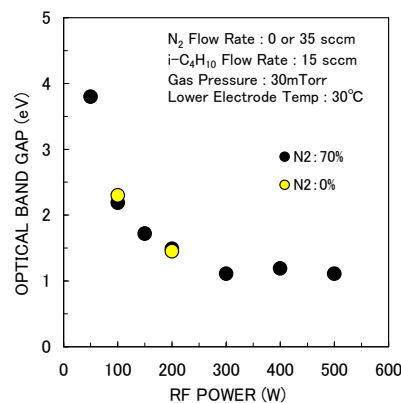


図2 バンドギャップの電力依存性

給した。図2に堆積した a-CN<sub>x</sub>:H 膜の光学的バンドギャップ (E<sub>opt</sub>) の上下電力 (1:1) 依存性

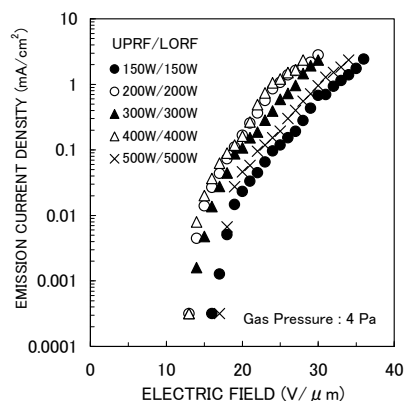


図3 電界電子放出特性の上下電力依存性

を示す。E<sub>opt</sub> は電力増加と共に単調に減少した。150-500/150-500W (1:1) で堆積した膜の電界電子放出特性を図3に示す。200-400W の時、13V/μm の低閾値電界が得られた。

文献: 1) H. Kinoshita et al., J. Mod. Phys. Vol.4, No.5 (2013) 587.