

スーパーマグネトロンプラズマによる電界放出用 a-CN_x:H/Al 膜の作製

a-CN_x:H/Al Films Deposition for Field Emission Using Supermagnetron Plasma

静岡大学大学院工学研究科 ○木下 治久, 鈴木 昌, 田口 亮平, 竹内 宏樹

Graduate School of Eng., Shizuoka Univ., ○H. Kinoshita, S. Suzuki, R. Taguchi, H. Takeuchi

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

はじめに

パルス放電するスーパーマグネトロンプラズマを用いて電界電子放出用の非晶質窒化炭素 (a-CN_x:H) 膜を堆積し¹⁾、物性の評価及び電界電子放出素子を作製した。この膜は電子を専ら輸送する性質を有し、面電子源として用いられている。この研究においては、a-CN_x:H 膜を高コストの p-Si 基板上及び低コストの Al 膜上に堆積し、電界電子放出特性を比較した。

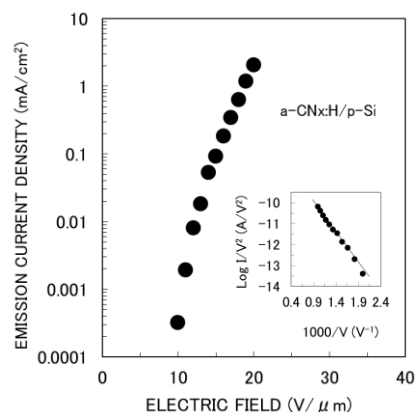


図1 p-Si 上 a-CN_x:H 膜の電界電子放出特性

実験及び結果

堆積した a-CN_x:H 膜（上/下電極 RF 電力：200/400W）の光学的バンドギャップは約 0.75 eV で、硬度は約 36 GPa と石英ガラス（22 GPa）より高かった。

この様にして堆積した膜を平面型電界電子放出源として応用する実験を行った。200nm 厚の電界電子放出用 a-CN_x:H 膜を堆積する基板として、ガラス板上に 100nm 厚の Al 薄膜を堆積した Al 蒸着基板並びに抵抗率 0.02 Ω cm の p-Si 基板を用いた。Al 膜の堆積にはスーパーマグネトロンプラズマ発生装置を改造したマグネトロンスパッタ装置を用いた。これら 2 種類の基板上に堆積した膜の電界電子放出特性を図 1 及び 2 に示す。測定に際して、p-Si 基板はカソード電極上に設置し、ガラス基板の Al 膜は Al 線を用いてカソード電極に接続した。図 1 に、p-Si 基板上に a-CN_x:H 膜を堆積した素子の電界電子放出特性を示す。閾値電界強度は 10 V/μm とな

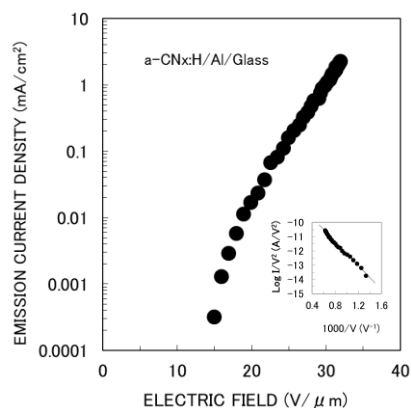


図2 Al 薄膜上 a-CN_x:H 膜の電界電子放出特性

りかなり低かった。図 2 に、Al 蒸着基板上に a-CN_x:H 膜を堆積した素子の電子放出特性を示す。閾値電界強度は 15 V/μm と十分低かった。Al 膜のみでは電子放出をしなかった。低コストの Al 蒸着基板上の a-CN_x:H 膜が十分な電界電子放出特性を示すことが明らかになった。

文献：1) H. Kinoshita et al., Jpn.J.Appl.Phys., **49** (2010) 08JF07.