

Al 膜上に堆積した SiO₂/a-CN_x:H 多層膜からの電界電子放出

Field Electron Emission from SiO₂/a-CN_x:H Multi-Layer Films Deposited on Al Films

静岡大学大学院工学研究科 ○木下 治久, 村山 翼, 松本 健

Graduate School of Eng., Shizuoka Univ., ○H. Kinoshita, Y. Murayama, K. Matsumoto

E-mail: kinoshita.haruhisa@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 Al 膜上に堆積し¹⁾、電界電子放出素子を作製した。この a-CN_x:H 膜は専ら電子を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、Al 膜上に a-CN_x:H 膜、更にその上に SiO₂ 膜を堆積して電界電子放出特性を比較検討した。

実験及び結果

用いた 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 程度であり、硬度は約 36 GPa と高く石英ガラス (22 GPa) より硬い。

この a-CN_x:H 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。平坦なガラス基板上に Al (100nm)、a-CN_x:H (200nm)、SiO₂ (0-50nm) の順に堆積して多層膜を作製した。既に報告しているように¹⁾、平坦なガラス基板上に 100nm 厚の Al 薄膜、更にその上に 200nm 厚の a-CN_x:H 膜を堆積すると良好な電界電子放出特性が得られた。しかし、a-CN_x:H 膜が無いと電子放出しなかった。そこで図 1 に示すように、ガラス基板上に Al 膜 (100nm 厚)、その上に 200nm 厚の a-CN_x:H 膜を堆積し、更にその上に 0-50nm 厚の SiO₂ 膜を堆積した。この様な構造の多層膜の電界電子放出特性を測定したところ、図 2 に示すような電子放出特性が得られた。この電子放

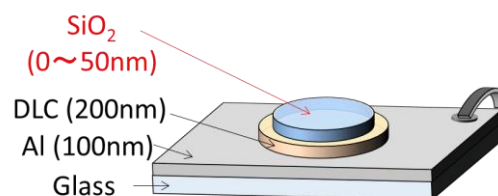


図 1 ガラス基板上の SiO₂/a-CN_x:H/Al 多層膜の構造図

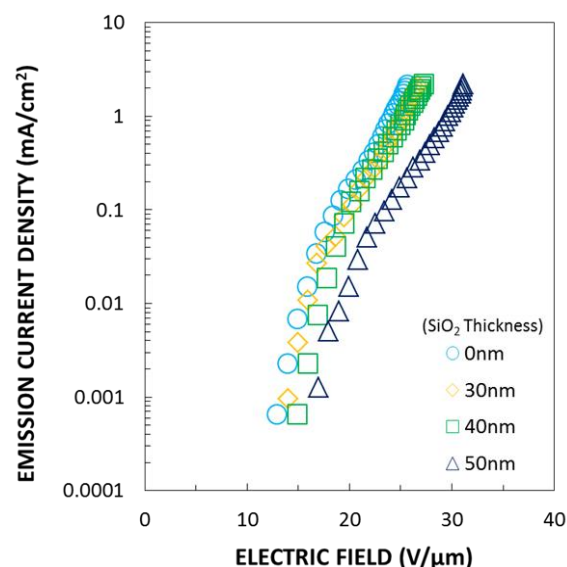


図 2 SiO₂/a-CN_x:H/Al 多層膜の電界電子放出特性

出特性の F-N プロットはほぼ直線状になった。a-CN_x:H 膜表面に絶縁性 SiO₂ 膜を堆積しても電界電子放出は行われ、表面の SiO₂ 膜を 0~50nm と厚くするに従い電界電子放出の閾値電界は 13~17V/μm とわずかに高くなった。

文献 : 1) H. Kinoshita et al., J. Mod. Phys. Vol.6 (2015) 1602.