

ナノダイヤモンド薄膜の電気的特性

Electrical Properties of nano-diamond thin films

農工大院工¹, 神奈川大理² ○(M1) 杉本 有莉子¹, 大石 不二夫², 田中 邦明¹, 白井 博明¹

Tokyo Univ. Agricul. & Technol.¹, Kanagawa Univ.², °Yuriko Sugimoto¹, Fujio Ohishi²,

Kuniaki Tanaka¹, Hiroaki Usui¹

E-mail: s176428q@st.go.tuat.ac.jp

【緒言】 ダイヤモンドは透明性や熱伝導性、機械・化学的安定性などの特異な物性を示す物質の1つである。この特性を生かすため、様々な薄膜化の研究が行われ半導体への応用が試みられてきた。近年になってダイヤモンドのナノ粒子が工業的に製造され始めてきたため、従来の化学気相成長法だけではなくウェットプロセスでの薄膜化も可能となった。そこで本研究では電気泳動堆積法でのダイヤモンドナノ粒子の薄膜化を試み、その電気的特性を評価した。

【実験】 使用したダイヤモンドナノ粒子は市販の5 wt%の水分散液(ナノアモンド B, ナノ炭素研究所)であり、これを純水により0.005 wt%に希釈した。電極にはガラス基板に200 nm厚のAlを真空物理蒸着したものを使用した。分散液に18 mm間隔で電極を平行に浸漬し、6.00 Vの電圧を印加することによってナノダイヤモンド薄膜を作製した。作製した薄膜は純水でリンスしたあと自然乾燥させ、膜厚測定および表面観察を行った。さらに作製した薄膜の上に、真空蒸着装置内でtris(8-hydroxyquinolino)aluminium; Alq3 および櫛型の銀電極を蒸着して電気特性評価用の素子を作製した。作製した素子を用いて、二端子法によりナノダイヤモンド薄膜の電流電圧特性を評価した。電圧は0.1 V刻みで昇圧し5秒間隔で測定した。

【結果および考察】 Fig.1 にナノダイヤモンド薄膜のAFM観察画像を示す。これより、ナノダイヤモンド薄膜は島状構造であることが確認された。次にFig.2 に電流電圧特性の結果を示す。ナノダイヤモンド薄膜を導入していない素子では電流が流れにくいのに対して、導入した素子では大幅に電流が流れやすくなっている。また、ナノダイヤモンド薄膜の膜厚が小さいほど電流が流れやすくなることから、ダイヤモンドが持つ電子注入効果が得られやすいと考えられる。

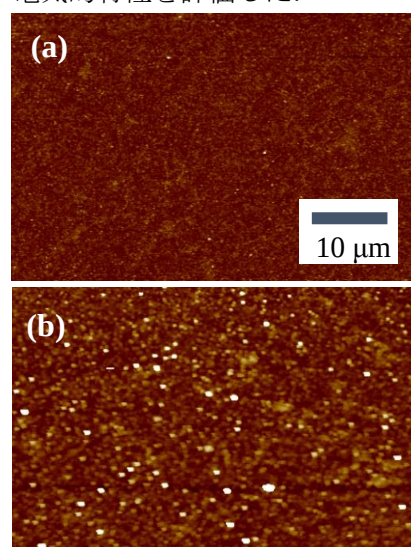


Fig.1 AFM images of nano-diamond thin films.

Films thickness are (a)5.9 nm and (b)15.5 nm.

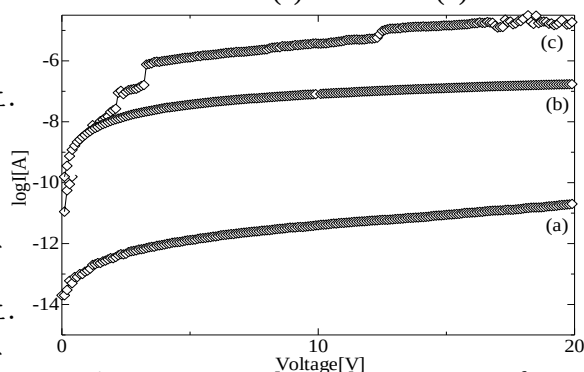


Fig.2 Current-Voltage characteristics of nano-diamond thin films thickness.

(a)0 nm, (b)15.5 nm and (c)5.9 nm