

Tribological behavior of diamond-like carbon film deposited with hydrogen diluted benzene in aqueous environment

Jin Woo Yi¹, Se Jun Park¹, Myoung-Woon Moon^{1*}, Kwang-Ryeol Lee¹, Seock-Sam Kim²

¹Future Technology Research Division, Korea Institute of Science and Technology, P.O. Box 131, Cheongryang, Seoul 130-650, Korea

²School of Mechanical Engineering, Kyungpook National University, Deagu 702-701, Korea

Tribological behavior of diamond-like carbon (DLC) films was investigated in aqueous environment. DLC films were prepared by radio frequency plasma-assisted chemical vapor deposition (r.f.-PACVD) on a Si (100) substrates and polished SUS 316L. DLC film was synthesized using a mixed gas with benzene diluted hydrogen, which would suppress the pinhole formation and abnormal growth of carbon clusters in DLC film during DLC deposition. Mechanical properties, such as hardness and residual stress, were measured as increase of the hydrogen flow rate ratio from 0 to 2. The atomic bond structure of DLC films were analyzed with micro-Raman spectra analysis. Despite the fraction of H₂ in precursor gas increased, mechanical properties and bond structure of DLC films would not be influenced by additional hydrogen gas.

The wear test between the DLC film and counter ball, a 6-mm sapphire ball, was conducted by a ball-on-disc type wear rig for ambient air and aqueous environment. It was found that the stability of the DLC coating in aqueous environment was improved with diluting the benzene precursor gas with hydrogen, suggesting that the hydrogen dilution during deposition of DLC films suppress the initiation of defects in film and improves the adhesion of the coating at the interface.

탄소나노튜브를 전자 포획에 사용하는 비휘발성 메모리 소자의 전기적 성질

김원태¹, 조성환², 정재훈¹, 이대욱¹, 김태환¹

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ²한양대학교 나노반도체공학과

탄소 나노튜브는 전기적 및 기계적으로 우수한 특성을 가지고 있어 이를 사용한 많은 전자 소자들이 연구되고 있다. 특히 탄소나노튜브를 포함한 활성층을 사용하여 제작한 비휘발성 메모리 소자에 관한 연구가 많이 진행되고 있다. 그러나 절연성 고분자 박막 내에 분산되어 있는 탄소나노튜브의 농도의 변화가 전하 저장 능력에 미치는 변화는 연구되지 않았다. 본 연구에서는 poly-4-vinly-phenol (PVP)에 탄소 나노튜브를 분산시켜 이를 플로팅 게이트로 사용하는 비휘발성 메모리 소자를 제작하였다. 제작된 비휘발성 메모리 소자의 저장 능력이 탄소 나노튜브 농도에 영향을 받는지를 조사하였다. 소자를 제작하기 위해 0.5 wt%의 PVP와 0.1 wt%의 탄소 나노튜브를 각각 이소프로필알코올과 톨루엔에 녹인 후 두 용액을 혼합하여 만든 균일한 용액을 p형 실리콘 기판위에 스핀 코팅 하여 박막 형태로 형성하였다. 그리고 고분자 박막위에 알루미늄을 증착하여 게이트 전극을 형성했다. 제작된 소자의 정전용량-전압 (C-V) 측정 결과는 C-V 곡선에서 금속-절연체-반도체 구조의 특성 및 평탄 전압 이동 (ΔV_{FB})이 나타났다. 고분자 박막에 탄소 나노튜브가 없을 경우에는 평탄 전압 이동이 없으며, 탄소 나노튜브의 농도가 0.1 wt%의 농도로 포함된 기억소자의 C-V 곡선의 ΔV_{FB} 는 1.1 V 이었다. 이러한 결과는 인가전압을 변화함에 따라 게이트 전극에서 주입된 전자들이 PVP에 분산된 탄소 나노튜브에 포획되는 것을 의미한다. 따라서 탄소 나노튜브를 전자포획에 사용하는 비휘발성 메모리 소자를 제작할 수 있다.

This work was supported by the Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF) grant funded by the Korea government (MEST) (No. R0A-2007-000-20044-0).