

FVAS 시스템을 이용한 기계적 및 전기적 특성이 우수한 ta-C 코팅막 형성 연구
Mechanical and electrical properties of ta-C coating Using the Filtered Vacuum Arc System

강용진*, 장영준, 김종국

*재료연구소 실용화연구본부 표면공정연구실 (E-mail: kjongk@kims.re.kr),

초 록 : DLC (Diamond like Carbon)는 Diamond와 유사한 물리화학적 특성을 보유한 막으로 고경도 및 우수한 내마모성, 화학적 안정성의 특성을 가지고 있다. DLC는 크게 카본의 막 형성 공정에서 카본 소스에 따라 수소가 포함된 DLC와 무수소 DLC 로 구분된다. Tetrahedral amorphous carbon (ta-C) 박막은 DLC 박막 중에서 가장 다이아몬드와 유사한 특성을 가지는 박막으로, a:C-H에 비해 고온안정성, 높은 경도 (30~80 GPa) 및 내마모 특성이 우수하여, 현재 다양한 응용분야에 적용되고 있으며, 최근에는 고내구성을 보유하면서 전기적 특성을 가지는 기능성 DLC막의 요구가 증대하고 있다.

본 연구에서는 무수소 DLC 형성을 위해 자장필터가 장착된 Filtered Vacuum Arc Source (FVAS)를 자체적으로 개발하여 연구를 수행하였다. FVAS 장비는 카본 이온 발생부와 Plasma Duct 부위, 전자석부위 구성되어 있으며, 본 연구에서는 Plasma Duct 부위의 Bias 제어를 통한 음극에서 기판으로 이동하는 카본이온의 에너지 및 flux 변화를 통해 ta-C 막의 전기적, 기계적 물성 연구를 진행하였다.

Plasma Duct Bias 변화는 각 0 ~ 20 V 조건으로 진행하였으며, 물성 평가는 경도 (Hardness), 마찰계수, 전기적 특성에 대한 분석을 진행하였다. 박막의 증착 거동에서는 Plasma Duct bias 변화에 따라 10 V에서 가장 높은 증착 거동을 가지다 감소하는 경향을 확인 하였으며, 박막의 물성 특성 평가 시에도 이와 유사하게 특성의 차이를 관찰하였다. 이는 음극부위에서 형성된 카본이온이 기판에 도달 시에 Plasma Duct Bias 변화에 따라 이온의 Flux 및 에너지 변화로 인한 박막의 밀도 및 ta-C 막의 물성 변화로 예상되며, 이를 분석하기 위해 라만 분석법을 통해 증명하였다.