

탄소나노튜브를 이용한 이온게이지 개발 연구

최인묵, 우삼용, 이성준, 김부식

한국표준과학연구원

카본나노튜브의 전계방출을 이용한 진공 측정기술에 대해 소개한다. 열음극 이온게이지는 고진공영역에서의 측정에 널리 필수적으로 사용되고 있지만, 큰 부피와, 고전력소모, x-선 방출, 열 및 빛의 발생 등의 문제를 가지고 있으며, 특히 아웃개싱에 의해 측정에 영향을 받는 치명적인 단점을 가지고 있다. 냉음극 이온게이지는 아웃개싱은 없지만, 고전압이 필요하고 안정된 전자방출까지 시간이 오래 걸리는 단점이 있다. 이러한 기존의 이온게이지의 단점들을 보완하기 위해 전자방출원으로 카본나노튜브를 이용하여 고효율 이온게이지를 제작하였다. 먼저 스크린프린팅 방법을 통해 제작된 게이지는 5×10^{-7} Torr ~ 10^{-2} Torr 의 향상된 측정범위에서 우수한 선형성과 감도를 보여주었다. 게이지의 수명을 향상시키기 위해 PWM 신호를 사용하여 감쇠효과를 대폭 개선하였지만, 상용화를 위해서는 보다 개선된 성능이 요구되었다. 이를 위해 일체형 전자방출원 설계 및 제작을 수행한 후, 열화학기상증착법에 이용한 카본나노튜브의 직접성장법을 채택하였다. 카본나노튜브를 이용한 이온게이지 제작에 있어 스크린프린팅 방법과 직접성장법에 의한 일체형 전자방출원의 제작 및 성능상의 장단점을 비교한다.