

크라이오펌프 냉각능력 측정 장치 개발

인상렬, 정승호

한국원자력연구원

전략기술개발 사업 FTA 대응과제로 수행중인 고진공 펌프 개발과 연계하여 표준연과 원연에서는 고진공 펌프 종합특성평가 시스템 구성이 진행되고 있다. 고진공 펌프를 대표하는 터보분자펌프와 더불어 개발대상의 하나로 선택된 크라이오 펌프는 가격 대비 높은 배기성과 안정성을 가지고 있어서 대유량 기체를 다루는 산업 현장에서 널리 활용되고 있다. 크라이오 펌프의 작동 성능을 대표하는 파라미터들이 많이 있고 대부분의 성능지표 항목을 평가하는 시스템 및 절차 개발이 연차적으로 이루어지겠지만, 크라이오펌프의 핵심부품인 냉동기 coldhead의 냉각능력 (cooling capacity)은 배기성을 직접적으로 좌우하는 가장 기본적이고 중요한 파라미터이므로 우선적으로 측정 시스템을 구성하려는 계획을 마련했다. 크라이오펌프 냉동기의 냉각능력이란 특정 냉각면의 온도를 원하는 온도까지 낮추기 위해 냉동기가 감내할 수 있는 최대 열부하를 말한다. 따라서 냉각능력을 알기 위해서는 냉동기 coldhead 1차 및 2차 측에 정밀하게 제어된 열부하를 가하면서 그 부위의 온도가 최종적으로 얼마에서 유지되는 지를 측정하여 2차원 냉각능력 도표를 작성하는 것이 필요하다. 냉각능력 측정 시스템은 냉동기 coldhead에 300 K 복사선이 도달하지 못하도록 크라이오스태트 개념의 진공용기 속에서 측정이 이루어져야 하고 히터들도 열복사가 최소화 되도록 만들어져야 한다. 이 곳에서는 크라이오펌프 종합특성평가 지표를 개발하고 크라이오펌프 냉각능력 측정시스템의 개략적인 구조와 평가절차에 대해 논의한다.

PZT Sputtering Target제작과 RF-Magnetron Sputtering System을 이용한 PZT박막제작

정상목, 임실목

한국산업기술대학교 신소재공학과

$Pb_1(Zr_x, Ti_{1-x})O_3$ (PZT)는 대표적인 강유전체 물질로써 강유전성뿐 아니라 우수한 초전성, 압전성으로 주목을 받고 있으며, 강유전체 기억소자(FRAM)와 초고감도 압전센서 등 다방면으로 활용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 일반적으로 PZT박막은 RF-Sputtering법, PLD법, Sol-Gol법, MOCVD법 등으로 제조 되고 있으며, 그 중 RF-Sputtering법은 원자단위의 균질한 박막을 제조할 수 있고, Target으로 조성이 결정되어 박막의 재연성이 우수하다. 본 연구에서는 $Pb_{1.3}(Zr_{0.52}, Ti_{0.48})O_3$ 조성의 혼합분말을 800 ~ 1000°C 온도범위에서 소결성을 확인 하였으며, 900°C에서 적정한 Target소결 온도를 확인 하였다. 제작한 Target으로 RF-Magnetron Sputtering System을 사용하여 PZT박막을 제작하였으며, 0.5, 1, 2, 3시간동안 증착 후 XRD, SEM, TF-2000으로 각각 결정성, 표면과 단면의 형상, 전기적 특성을 분석하였다.