

## P-03

### VGF법을 이용한 N-type $\text{Bi}_2\text{Te}_{(3-x)}\text{Se}_x$ 열전재료의 일방향 성장 (Directional Solidified N-type $\text{Bi}_2\text{Te}_{(3-x)}\text{Se}_x$ Using a VGF Method)

요업기술원 김영희, 김수룡, 이윤주  
(주) 서경 김인호 이창구

열전반도체는 재료양단의 온도차에 의해 전자나 정공이 저온 쪽으로 확산하여 기전력이 발생하는 Seebeck 효과와, 이종재료를 연결한 회로에 직류를 흘렸을 때 양 접합부에 각각 발열 및 흡열현상이 발생하고 전류의 방향을 반대로 하면 이 관계가 서로 바뀌는 Peltier-효과를 원리로 하여 열에너지를 전기 에너지로, 또는 전기 에너지를 열에너지로 직접 변환시키는 기능을 갖는 재료이다.

Electronic packages에서 발생하는 열을 제거하는데 사용이 가능한 극소형 열전모듈을 제조하는 데는 고품질 재료가 요구되며 고품질 재료를 얻기 위해서는 재료의 단결정화 또는 일방향 응고가 요구되어진다.

기존의 열전재료를 일방향 응고시키는데 가장 많이 사용되어지고 있는 방법은 Zone Melting Method이며 이 방법은 히터가 움직이면서 일부 zone을 녹인후 서서히 응고시키는 방법으로 히터가 움직일때의 모터의 진동때문에 고품질재료를 얻기가 힘들다는 단점이 있다.

본 실험에서 사용하고자하는 VGF(Vertical Gradient Freezing) 법은 최근에 개발되어진 방법으로 현재 미국의 AXT (American Crystal Techology)사에서 이 방법으로 6 inch 크기의 GaAs 단결정을 생산하고 있으며 이 방법은 시료가 정지되어 있는 상태에서 로내의 점진적인 온도 변화에 의하여 용융상태로부터 일방향으로 응고시키는 방법인데 고품질재료를 얻을 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서는 열전재료의 성능지수를 높이기 위하여 VGF방법을 이용하여 n-type 열전 재료의 일방향 응고에 관한 연구를 수행하였다.

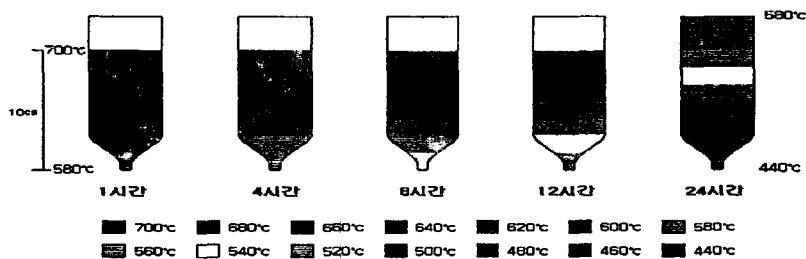


Figure: Temperature profile for N-type  $\text{Bi}_2\text{Te}_{(3-x)}\text{Se}_x$  sample preparation