

Tm<sup>3+</sup> 첨가 중금속 산화물 유리의 격자진동완화와 교차완화 현상

Multiphonon and Cross Relaxation in Tm<sup>3+</sup>-doped Heavy Metal Oxide Glasses

한용선, 송재혁,\* 허종\*

삼성코닝정밀유리 유리기술연구소

\*포항공과대학교 신소재공학과

S 밴드 광통신의 광섬유 증폭기로 이용 가능한 Tm<sup>3+</sup> 첨가 PbO-Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-GeO<sub>2</sub> 유리는 Tm<sup>3+</sup> 이온의 격자진동완화와 교차완화 현상에 의해 1.48 μm 형광 방출 효율이 저하된다. 격자진동완화와 마찬가지로 Tm<sup>3+</sup>의 교차완화는 포논의 도움을 필요로 하는 에너지 전달 현상이다. 본 연구는 격자진동의 온도 의존성을 이용하여 두 완화 현상의 발생기구를 분석하였다. PbO-Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 유리의 격자진동완화는 GaO<sub>4</sub> 사면체 사이 Ga-O-Ga 결합의 bending vibration (~550 cm<sup>-1</sup>)에 의해 결정되었다. 한편 PbO-Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-GeO<sub>2</sub> 유리의 격자진동완화는 550 cm<sup>-1</sup> 진동뿐만 아니라 GeO<sub>4</sub> 사면체의 stretching vibration (~770 cm<sup>-1</sup>)에 의해서도 결정됨을 발견하였다. 또한 PbO-Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-GeO<sub>2</sub> 유리에서 Tm<sup>3+</sup> 이온의 교차완화를 결정하는 포논은 550 cm<sup>-1</sup> 포논이었으며 격자진동완화의 경우와는 달리 GeO<sub>2</sub>의 첨가량에 상관없이 GeO<sub>4</sub> 사면체의 진동 모드 (770 cm<sup>-1</sup>)는 phonon-assisted energy transfer 과정에 참여하지 않았다.

반도체 치구용 반응소결 탄화규소 제조 기술

Technology Innovation of Reaction Bonded-Silicon Carbide for Semiconductor Industry

김주선

한국과학기술연구원, 나노재료연구센터

최근의 반도체 산업의 발전 방향은 고집적화에 따른 웨이퍼 크기의 대형화뿐만 아니라 고온의 열처리 공정으로 특징지을 수 있다. 따라서 기존의 결정질 실리카를 기반으로 한 반도체 제조용 초차 치구를 보다 고온특성이 우수하고 강도가 높은 소재로 대체하고 그 크기 또한 대형화 하려는 움직임이 활발하다. 현재 이를 만족하는 소재로는 탄화규소 계열이 가장 유망하며, 반응소결을 이용한 경제적이고 치수 수축이 없는 실험상의 반응소결 탄화규소 치구제작 수요가 높다. 본 발표에서는 경제성과 양산성을 고려하여 반도체 치구제작에 활용할 수 있는 원천기술 개발을 소개하고, 이를 활용한 반응소결 탄화규소 재질의 대형 방사관 및 열처리용 웨이퍼 캐리어 제작 예를 보이겠다. 실험상 성형기술로는 열경화 몰딩을 활용한 분말트랜스퍼 몰딩, 분말 컴프레션 몰딩, 과립 컴프레션 몰딩, 과립 트랜스퍼 몰딩 등이 소개될 것이며 균일혼합에 의한 고강도 반응소결 탄화규소 소결기술, 복잡형상 제조를 위한 반응소결 접합기술, 무가공 용침기술도 다루게 될 것이다. 한편 개발된 분말 성형 기술은 나노재료 및 고체산화물 연료전지 등 분야로의 활용 가능성 또한 검토하였다.