

Structural behavior of polyphenylcarbosilane through pyrolysis process

이윤주, 김영희[†], 김종일, 김수룡, 권우택

한국세라믹기술원
(yhhokim@kicet.re.kr[†])

폴리페닐카보실란은 페닐그룹을 포함하고 있는 카보실란계 고분자로서 열분해 후 과량의 탄소를 함유할 수 있는 세라믹 전구체이다. 카보실란계열의 고분자는 산화특성이 있어 SiOC 코팅 용도에도 사용되고 있는데, 폴리페닐카보실란은 free 탄소를 함유하는 SiOC:C 필름을 형성할 수 있다. SiOC 코팅 전구체로는 일반적으로 실리카졸, 실라잔 계열의 고분자, 실록산 계열의 고분자가 사용되고 있으나, 폴리페닐카보실란의 경우 상기 전구체에 비하여 보관 안정성 및 뛰어난 부착특성을 나타낸다. 기존 연구에서는 폴리페닐카보실란으로부터 형성된 SiOC:C 필름의 저유전막, 산화방지막, 분진방지막 등의 응용성에 대하여 고찰한 바 있다. 폴리페닐카보실란은 열처리 온도 영역에 따라 응용 분야가 달라질 수 있는데, 이에 본 연구에서는 각 열처리 온도 영역에 따라 형성되는 SiOC:C 필름의 구조적 변화를 고찰하였다. 필름 형성은 20 % 폴리카보실란 용액을 스프레이코팅하고 대기상에서 경화를 실시하였으며, 질소 분위기에서 400 ~ 1200 도 범위에서 열처리하였다. 이렇게 얻어진 300 nm 두께의 필름은 XPS 표면분석과 FT-IR, Solid-NMR을 이용하여 C-Si-O 네트워크 형성의 거동을 확인하였으며, 800 도 이상에서 나타나는 특징적인 free 탄소는 Raman을 이용하여 확인하였다.

Keywords: 폴리페닐카보실란, 세라믹전구체, SiOC, free carbon

Analysis of Output Power of Unimorph Cantilever Generator Using 0.72Pb(Zr_{0.47}Ti_{0.53})O₃-0.28Pb((Ni_{0.55}Zn_{0.45})_{1/3}Nb_{2/3})O₃ Thick Film for Energy Harvesting Device Applications

김정범, 정영훈[†], 김창일, 이영진, 조정호, 백종후

한국세라믹기술원
(yhjeong@nate.com[†])

에너지 하베스터에 적용 가능한 0.72 Pb(Zr_{0.47} Ti_{0.53})O₃ - 0.28 Pb(Ni_{0.55} Zn_{0.45})_{1/3}Nb_{2/3})O₃ (PPZNN) 후막세라믹의 구조적 압전 특성을 조사하였다. 850°C에서 하소를 마친 파우더를 72시간 볼 밀링 처리한 후, 테일 캐스팅 공정을 이용하여 0.3mm의 두께로 PPZNN 압전 세라믹을 제조하였다. 900°C에서 1200°C까지 다양한 온도에 소결하여 온도가 증가될수록 정방향 구조로 상전이 거동하는 모습을 보였으며, 특히 1050°C에서 소결된 PPZNN 후막 세라믹은 이차상이 없는 고밀도의 미세구조가 관찰되었다. d₃₃ = 440 pC/N 그리고 k_p = 0.46의 우수한 압전 특성을 보였으며, 에너지 변환 성능을 나타내는 d₃₃•g₃₃ 값은 약 20439 x 10⁻¹⁵ m²/N 로 매우 우수하였다. PPZNN 후막 세라믹을 유니몰프 켄틸레버 형태로 제작하여 발전 평가하였을 때 저항이 470 kΩ에서 969 μW (4930 μW/cm³)로 관찰되었다. PPZNN 후막 압전 세라믹은 향후 압전에너지 하베스터 소재로 다양한 응용분야에 사용될 것으로 예상된다.

Keywords: piezoelectric, energy harvesting, pzt-pznn