

수계용매를 이용한 AlN tape casting 공정 개발 (Development of Water-base tape casting process of AlN)

전 형조, 김 석윤, 김 용석
홍익 대학교 금속재료공학과

1. 서론

Tape Casting 공정인 Doctor Blade 법은 가압, 압출 및 사출 등 성형 방법의 다른 Ceramic 제조공정에서 제조할 수 없는 10 μm ~1000 μm 사이의 얇고 넓은 면적의 Sheet 를 제조할 수 있으므로 Ceramic substrate, MCM 용 Package, MLCC 등 평판형 부품 제조에 이용되어 왔다. 현재 Ceramic Slurry 에 사용되는 용매는 일반적으로 유기 용매로서 많은 장점을 지니고 있으나 환경적인 문제점을 지니고 있다. 본 실험에서는 환경적인 문제점을 개선하기 위해 대체용매로서 수계용매를 사용하였다. 수계 공정이 체계화된 Al_2O_3 분말을 사용하여 적정 조건을 구하여 차세대 Packaging 재료로 각광 받는 AlN Green Sheet 를 제조하는 공정을 개발하고자 하였다.

2. 실험 방법

AlN 분말을 수계용매와 결합제, 분산제, 가소제 등을 다른 조건의 조성으로 실험한 후 적정 조성으로 슬러리를 제조한 후 Doctor Blade 를 이용하여 Carrier Film 위에 얇은 균일한 두께의 Sheet 를 제조하였다. 건조된 Green Sheet 를 건조수축율, 인장 강도 등을 측정하였다. 소결과정을 거친 기판은 소결수축율, 밀도, XRD, 미세 구조 등을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

먼저 AlN 분말은 물과 반응하여 Al 계 수화물을 형성하기 때문에, 물과의 반응을 감소시키는 것이 필요하다. 따라서 AlN 분말을 Stearic acid 로 표면 코팅을 실시하였다. 이와 같이 코팅 된 분말을 수용액 중에 침적하여 수용액의 pH 를 측정하여 보았다. 그 결과 수용액의 pH 변화가 거의 없음이 관찰되었다. 이렇게 코팅 된 AlN 분말과 폴리카르본산암모늄을 분산제로 혼합한 후, 24 시간 습식밀링하고, PVA 를 바인더로 4~6% 첨가한 후, 다시 7~15 시간 동안 밀링을 다시 실시하였다. 이렇게 각 밀링 조건마다 슬러리 점도를 측정하여 적정 밀링 시간을 결정하였다. 이렇게 결정된 적정 밀링 조건으로 제조된 시료를 Doctor balde 법을 이용하여 tpaе casting 을 100 μm 의 두께로 green tape 를 제조하였다. 이렇게 제조된 green tape 의 미세 구조 및 기계적 특성을 전자현미경과 인장 시험기를 이용하여 분석하였다. 또한 green tape 를 380 $^{\circ}\text{C}$ 에서 하소하고, 1850 $^{\circ}\text{C}$ 에서 1 시간 동안 소결하여 미세 구조, 열전도도를 측정하였다.