

코디어라이트-판상형 알루미나의 복합체를 통한 저 유전율 기판재료의 평가
(An Evaluation of Cordierite-Alumina Platelet Composites as Low Dielectric
Constant Ceramic Substrate)

김광석, 이충효, 이상진
국립목포대학교 신소재공학과

서론

미세구조 내에 기공을 도입함으로써 유전율을 낮추려는 실험은 특히 저 유전율 세라믹 기판의 응용에 이용되어 질 수 있다. 본 연구에서는 저 유전율을 갖는 합성된 비정질 코디어라이트 분말을 기판재료로 사용함에 있어, 문제가 되는 낮은 강도의 결점을 판상형 알루미나를 첨가함으로써 보완하고자 한다. 또한 알루미나의 첨가에 의한 유전율의 증가를 미세구조상의 미세기공을 조절함으로써 억제하여 보고자 한다. 또한 비정질상의 미세한 코디어라이트 분말을 사용함으로써 난 소결성 문제를 해결하고, 판상형 알루미나와의 소결에 있어서 기공 생성의 메카니즘을 규명하고자 한다. 사용된 판상형 알루미나의 입자크기에 따른 미세구조의 변화와 이에 따른 소결체의 강도, 열팽창계수, 유전율 등을 측정하여, 기판재료로서의 적합한 재료와 공정을 알아보는데 연구의 목적이 있다.

실험방법

PVA를 폴리머 캐리어로 사용하여 코디어라이트 전구체를 제조한다. 800. C에서 하소한 비정질상의 코디어라이트 분말은 어트리션 밀링을 통하여 미세한 분말로 분쇄한 후, 3-5 μ m, 5-10 μ m, 10-15 μ m, 15-25 μ m의 4종류의 판상형 알루미나 분말과 그 혼합량을 달리하여 각각 혼합한다. 초음파 진동기를 이용하여 혼합, 분산된 슬립은 석고몰드를 이용한 슬립 캐스팅에 의하여 성형한 뒤, 1300. C에서 2시간 소결한다. 소결된 각 시편은 열팽창계수, 강도, 유전상수를 측정하고, 각 측정치와 미세구조와의 관계를 고찰한다. 또한 기공율을 측정하여 유전상수와의 관계를 조사한다.

실험결과

15-25 μ m 크기의 입자의 경우는 과다한 기공의 형성에 의하여 만족할 만한 강도치를 얻을 수 없었다. 최종적으로 판상형 알루미나 분말의 입자크기 및 혼합량 조절에 의한 미세구조의 제어에 의하여 90 MPa의 강도값과 1MHz에서 5.0의 유전상수 값을 갖는 소결체를 얻을 수 있었으며, 약 3.5 $\times 10^{-6}$ 의 낮은 열팽창계수를 나타내어 저 유전율 세라믹 기판재료로서의 가능성을 보였다. 미세구조 상으로는 약 5-8 μ m의 고립기공이 관찰되었고, 이것은 비정질 분말의 viscous flow 소결거동과 넓은 면적의 판상형 알루미나 표면적에 의해 발생된 액상 코디어라이트의 불완전한 젖음 현상에 의해 나타난 결과라고 생각된다.

참고문헌

- 1). M.A. Gulgun, M.H. Nguyen and W.M. Kriven, *J. Am. Ceram. Soc.*, **82** (1999) 556.
- 2). W.A. Yarbrough, T.R. Gururaja and L.E. Cross, *Am. Ceram. Soc. Bull.*, **66** (1987) 692.
- 3). S.J. Lee and W.M. Kriven., *J. Am. Ceram. Soc.*, **81** (1998) 2605.