

## Micro chip fuse의 미세구조 및 전기적 특성 연구

강경민<sup>1,2</sup>, 명성재<sup>1</sup>, 전명표<sup>1</sup>, 조정호<sup>1</sup>, 남중희<sup>1</sup>, 최병현<sup>1</sup>, 고태경<sup>2</sup>, 박수병<sup>3</sup>  
 한국세라믹기술원<sup>1</sup>, 인하대학교<sup>2</sup>, 충주대학교<sup>3</sup>

**Abstract :** 본 연구에서는 Glass ceramic SiO<sub>2</sub>-CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 사용하여 적층형 칩 퓨즈를 제조하였다. 퓨즈의 용단 특성 및 IR특성을 개선하기 위하여 기공조제로써 Corn starch 파우더(x=5, 10, 20, 30, 40, 50wt%)를 혼합하여 기공을 형성하게 하였다. 미세구조 관찰 결과 Corn starch 파우더의 함량이 증가함에 따라 기공률이 증가하였다. 또한 전극의 선폭(x=50, 100, 150, 200 $\mu$ m)을 변화 시킴으로써 전극의 폭이 커질수록 저항값이 줄어든다는 것을 알 수가 있었다. 기공층 도입을 통하여 적층형 칩 퓨즈의 용단 특성의 개선 및 ARC 억제가 가능하였다.

**Key Words :** LTCC, Lamination, Fuse, Resistance, Arc suppression

### 1. 서 론

저온 동시소성 세라믹스(Low temperature Co-fired Ceramics : LTCC)는 일반적인 세라믹스의 소결온도가 1300 $^{\circ}$ C~1600 $^{\circ}$ C 인 것에 비해 900 $^{\circ}$ C이하의 온도에서 Ag 및 Cu계의 도전체 페이스트와 동시소성을 시킬 수 있는 기술을 말한다. 최근 이동통신 분야의 발전에 따라 단말기 및 관련 부품들이 소형화, Multband화, 다기능화, 고주파화 됨에 따라 동일 공간 혹은 더욱 작은 공간에 많은 기능을 내장시키기 위해 회로보호용 Fuse도 점점 소형화 될 필요가 있다. 이러한 추세에 대응할 수 있는 LTCC 기술을 이용한 적층 세라믹 기술은 다층의 세라믹 층을 적층하여 부품을 기존의 튜브형 혹은 도선형 퓨즈를 보다 더 소형화 시킬 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 Glass ceramic으로 이루어진 칩 퓨즈의 특성에 대한 기공층 및 전극 선폭에 대해 조사하였다.

### 2. 실험

그림 1은 칩 퓨즈의 제조공정도를 보여준다.

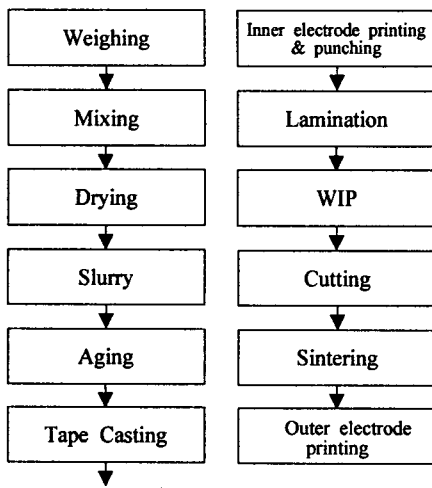
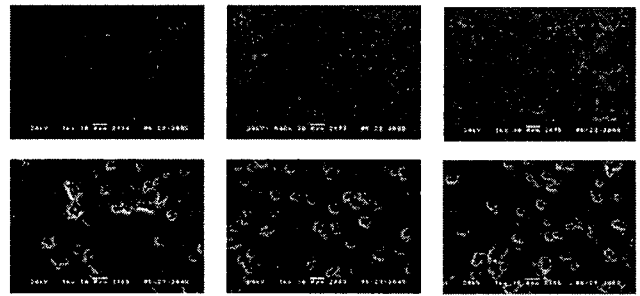


그림1. Micro chip fuse의 공정도

### 3. 결과 및 고찰

그림 2는 SiO<sub>2</sub>-CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 조성으로 이루어진 파우더에 기공소재로 쓰이는 Corn starch의 함량(x=5, 10, 20, 30,

40, 50wt%)에 따른 미세구조 사진이다. Corn starch의 함량이 높아 질수록 기공률이 증가하였다.



(a)5wt% (b)10wt% (c)20wt% (d)30wt% (e)40wt% (f)50wt%

그림 2. Corn starch 함량 변화에 따른 기공률분포 미세구조 사진

### 4. 결 론

본 실험에서 LTCC기술을 이용한 적층기술을 통해서 칩퓨즈를 제작하였다. SEM 이미지 분석결과 Corn starch함량이 높아 질수록 기공률이 증가 하였으며, 20wt%이상부터 기공률이 눈에 띄게 증가함을 알 수 있다. 50wt%일 때는, 약 47%의 기공률을 갖는다. 또한, 전극 선폭에 따른 저항을 측정 한 결과 전극의 폭이 커질수록 저항값이 줄어들었고 Corn starch 함량이 많을 때 근소하게나마 저항값이 작았다.

### 참고 문헌

- [1] R.G. Duan , K.M. Liang, J. Mate. Proce. Tech. Vol. 75, p. 235-239, 1998.
- [2] Zeng Yuping, Jiang Dongliang, Peter Greil, J. Eu. Ceram. Soc. Vol. 20, p. 1691-1697, 2000.
- [3] 신효순, 최용석, 박은태, J. Kor. Ceram. Soc. Vol. 43, No. 4, p. 253-258. 2006