

Silica/Epoxy 복합재료의 체적저항 및 굽힘강도특성

Volume Resistivity and Flexural Strength in Silica/Epoxy Compounds

박 태 석	삼성종합기술원
박 경 윤	”
김 환 건	”
박 우 응*	”

1. 서 론

반도체 Package 에는 Ceramic Package 와 Plastic Package 로 나눌수 있으며 일반적으로 Plastic Package 는 가격이 싸고 성형 Process 등이 비교적 용이하여 전체 Package 의 85 % 정도를 점유하고 있다. (그림1 참조) 이와같은 반도체소자의 Package 용 에폭시 (Epoxy) 수지는 대표적인 열경화성수지로서 경화를 시킨 후 재료가 지니고 있는 접착성, 기계적 강도, 전기절연성 및 내약품성등의 우수한 특성때문에 기존 Ceramic소재로 Package 하여 왔던 LSI, VLSI 등의 High Grade 소자까지도 점차 대체되어 가고 있으며 일본에서는 이미 4M용 Epoxy Molding Compound 가 개발되고 있는 단계이다.

Packaging 된 성형품의 특성은 에폭시수지와 조합하여 경화제, 충전제, 촉매, 난연제 및 Coupling Agent 등 여러가지 성분을 첨가하여 제조되기 때문에 용도에 따라 재료의 형태, 성형법 및 성분의 조성도 각각 다르게 된다.

반도체 Chip 의 손상이나 변형방지 및 Gold Wire 의 Sweeping 형상을 방지하기 위해서는 저압트랜스퍼성형법 (Low Pressure Transfer Molding) 이 이용되고 있다.

본 연구에서는 현재 고집적반도체 Package 용 Compound 로서 알려져 있는 Silica/Epoxy 복합재료에 관하여 성형후의 특성중에서 체적저항 (Volume Resistivity) 및 굽힘강도 (Flexural Strength) 특성을 실험적으로 고찰하였다.

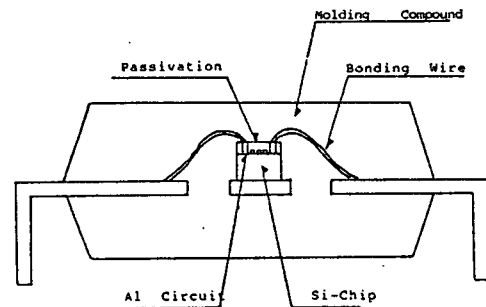


Fig.1 Crosssection of IC Chip

2. 실험

본 실험에 이용된 시편은 다음과 같이 제조하였다. 먼저 충전제로서 Silica를 Coupling 처리한 후 에폭시수지, 경화제, 경화촉매, 난연제 및 착색제등을 Premixing 한 후 다시 Roll Mill 에서 Meltmixing 을 하여 분쇄한 시료를 사용하였다.

각 시편의 성형조건은 금형온도를 180 °C, 초기경화시간을 90 sec 로서 Transfer Molding Press 로서 가압시킨 후 다시 후경화 (Post Cure) 조건을 180 °C의 Oven 에서 6 시간으로 하였다.

측정에 사용된 시편의 크기는 체적저항측정 시편이 지름 100 mm, 두께 3 mm 의 Disc 형이며 굽힘강도측정용 시편의 크기는 127x12.7x6.4 (mm, 길이x 폭x 두께) 로 하였다. ASTM Spiral Flow 금형을 이용하여 얻은 Spiral flow 값은 30 - 55 inch 였으며 또한 Hot Plate 법에 의한 Gel Time 은 16 - 28 sec 로서 측정되었다.

시편의 체적저항특성을 고찰하기 위하여 제작된 시편을 먼저 Post Cure Time 에 따른 변화, Pressure Cooker Test 조건에 따른 변화 및 측정온도에 따른 세가지로 구분하여 측정을 체적저항을 측정하였다. 또한 굽힘강도특성을 알아보기 위하여 Powder 상태의 시료를 앞에서 설정된 경화조건에 따라서 성형을 한 후 각각 4 개씩 선택하여 측정하였다.

성분 및 함량변화에 따른 조건변화는 먼저 각 성분중에서 충전제(Filler)로서 사용되고 있는 Silica 의 투입량변화와 Epoxy 변성 Polysiloxane 의 첨가에 따른 두가지로 구분하여 Flexural Strength를 측정하였다.

3. 결 론

- (1) 후경화시간의 증가에 따른 체적저항값의 영향은 6hr 까지는 약간씩 증가하다가 포화되는 경향을 나타내었다.
- (2) 온도변화에 따른 체적저항은 온도가 증가함에 따라서 저항값이 급격하게 떨어지는 특성을 보여주었다. (그림2 참조)
- (3) 119.6 °C, 2 atm 의 Pressure Cooker Test 에 대한 체적저항값은 시간의 증가와 함께 감소하는 경향을 나타내었다.
- (4) Epoxy 변성 Polysiloxane 을 첨가한 시편에 대한 굽힘강도값은 12.3 Kgf/mm², 굽힘탄성율은 1490 Kgf/mm²로 측정되었다. (그림3 참조)
- (5) 충전제의 증가에 따라 굽힘강도는 증가하는 경향을 나타내며 시편의 기계적 특성에 영향을 미치고 있다고 사료된다.

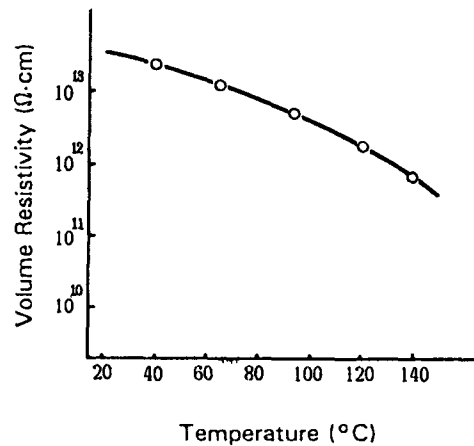


그림2 온도변화에 따른 Volume Resistivity 특성

* 참고 문헌 *

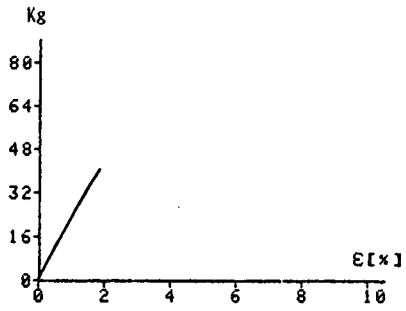


그림3 변성제첨가에 의한 Flexural Strength 특성

1. D. S. Dorcas and R. N. Scott : Instrumentation for Measuring the dc Conductivity of Very High Resistivity Materials, The Review of Scientific Instruments, Volume 35. Number 9. 1175 (1964)
2. Junich Saeki, Aizo Kaneda and Jadao Shinoda, 일본고분자논문집, Vol. 45, No.2
3. ASTM D 790-84a, Annual Book of The American Society for Testing and Materials Standards, Vol 08.01,397(1984)
4. D. W. Sundstrom, L. A. Walters and C.S. Goff, Modern Plastics, March, 104(1969)