

Die attach 공정조건에 따른 LED 소자의 열 저항 특성 변화

송혜정^a, 조현민, 이승익¹, 이철균¹, 신무환²

전자부품연구원 전자소재패키징연구센터, ¹(주)아로 기술연구소, ²명지대학교 신소재공학과

Effect of Die Attach Process Variation on LED Device Thermal Resistance Property

Hye-Jeong Song, Hyun-Min Cho, Seung-Ik Lee, Cheol-Kyun Lee, Mu-Hwan Shin

Electronic Materials and Packaging Research Center, Korea Electronics Technology Institute(KETI)

Arro Co., Ltd R&D Center, Myong-Ji University

Abstract : LED Packaging 과정 중 Die bond 재료로 Silver epoxy를 사용하여 Packaging 한 후 T3Ster 장비로 열 저항 값(Rth)을 측정하였다. Silver epoxy의 접착 두께를 조절하여 열 저항 값을 측정하였고, 열전도도 값이 다른 Silver epoxy를 사용하여 열 저항 값을 측정 하였다. Silver epoxy 접착 두께가 충분하여 Chip 전면에 고루 분포되었을 경우 그렇지 않은 경우보다 평균 4.8K/W 낮은 13.23K/W의 열 저항 값을 나타내었고, 열전도도가 높은 Silver epoxy일수록 열전도도가 낮은 재료보다 평균 4.1K/W 낮은 12K/W의 열 저항 값을 나타내었다.

Key Words : Die bond, Silver epoxy, Thermal resistance, Thermal conductivity

1. 서론

다이오드의 일종으로 순방향 전압을 걸어주면 전기발광효과 (EL : electroluminescence)를 내는 반도체소자인 LED(Light Emitting Diode)는 낮은 소비전력과, 긴 수명, 친환경재료 등으로 각광받고 있다.

LED Packaging 공정은 크게 Die bond, Wire bond, Mold 공정으로 구분할 수 있다. Die를 Lead frame 위에 붙이는 공정인 Die bond는 Eutectic die bond, Epoxy die bond, 유리 또는 Silver filled glass plate die bond, 금 또는 주석 합금 Soft solder die bond 등 다섯 가지 방법으로 분류된다.

Epoxy die bond는 접착제 (에폭시)를 사용하여 Die를 리드프레임 위에 접착시키는 방법으로 원가가 적게 들고 단순한 작업성과 높은 수율로 많이 사용되는 방법이다.

본 연구에서는 Silver epoxy의 두께와 종류에 따라서 LED 소자의 열 저항 특성이 어떻게 변화되는지 확인하였다.

2. 실험

실험은 LED 공정 중 Die bond 공정에만 변화를 주어 수행하였다. 그림 1과 같이 LED Package 위에 Silver epoxy를 적당량 Dispensing 한 후 LED Chip을 중앙에 놓고 Attach 시킨다. Epoxy Curing 조건에 맞게 Curing 시킨 후 Packaging 하여 T3Ster 장비를 이용하여 열 저항 값을 확인하였다.

첫 번째 실험으로는 Die bond 시 같은 종류의 Silver epoxy로 접착 높이만 다르게 하여 공정한 것이고, 두 번째 실험은 열전도도가 다른 Silver epoxy를 사용하여 공정한 열전도도에 따라 열 저항 값이 어떻게 변화되는지 확인하였으며, 조건은 표 1과 같다.

표 1. Silver epoxy 두께와 종류를 변화시킨 조건

TEST①	A	B	C
Silver epoxy 두께 (um)	평균 13	평균 25	평균 43

TEST②	D	E	F
Silver epoxy 열전도도 값 (W/mk)	2	13	20

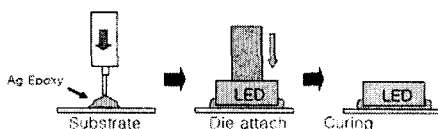
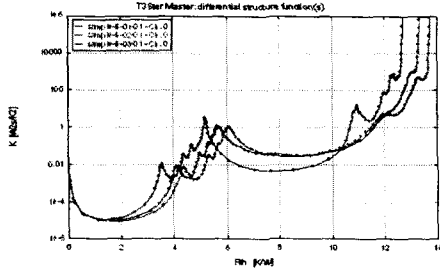


그림 1. Ag Epoxy를 사용한 Die bond

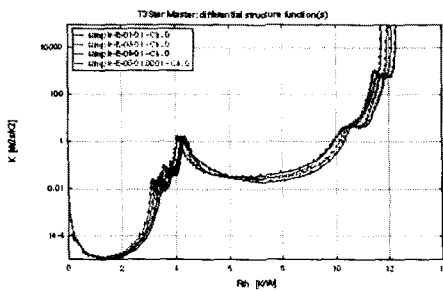
3. 결과 및 고찰

그림 2는 Packaging한 LED를 T3Ster 장비로 측정하여 얻은 열 저항 값을 나타내는 그래프이다.



Sample C

(C1 Rth : 12.8K/W, C2 Rth : 13.1K/W, C3 Rth : 13.78K/W)



Sample F

(F1 Rth : 11.74K/W, F2 Rth : 11.95 K/W, F3 Rth : 12.04K/W, F4 Rth : 12.27 K/W)

그림 2. T3Ster 장비로 측정한 열 저항 값

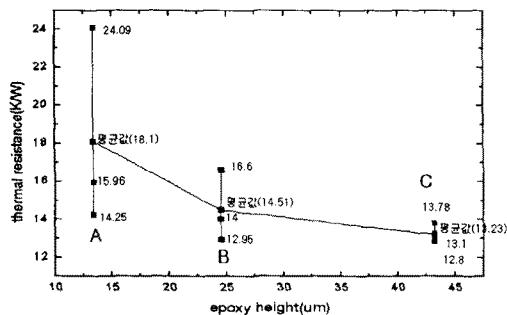


그림 3. Silver epoxy 두께에 따른 열 저항 값 변화

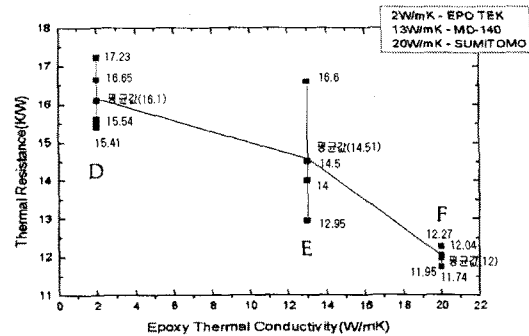


그림 4. Silver epoxy 종류에 따른 열 저항 값 변화

첫 번째 실험의 경우, 그림 3에서 볼 수 있듯이 Silver epoxy 두께가 증가할수록 열 저항 값이 낮아짐을 확인할 수 있다. 또한 샘플 간 측정된 열 저항 값의 편차도 줄어드는데 이는 충분한 Epoxy 양이 Chip 면적 전면에 고루 분포되어 나타나는 것으로 보인다.

두 번째 실험의 경우, 그림 4에서 볼 수 있듯이 Silver epoxy의 열전도도가 높은 재료일수록 열 저항 값이 낮아짐을 확인할 수 있다.

4. 결론

본 연구에서는 LED Packaging 공정 중 Die bond 공정에 변화를 주어 LED Device의 열 저항 값이 어떻게 변화되는지 확인하고자 하였다. LED의 동작온도가 낮아질수록 수명은 길어진다. 열 저항 값이 낮아지면 동작온도역시 낮아지기 때문에 열 저항 값을 줄일수록 수명은 길어진다. 즉 실험에서 확인한 바와 같이 Silver epoxy의 양이 충분하게 Chip 면적 전면에 고루 분포 되었을 때, 열전도도가 높은 Silver epoxy를 사용하였을 때 더 낮은 열 저항 값을 얻을 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부의 부품소재기술개발사업에 의해 지원되었으며, 이에 감사드립니다.

참고 문헌

- [1] KOPTI 김재필, "LED 패키징 공정", 2006.
- [2] E. FRED SCHUBERT, "LIGHT-EMITTING DIODES SECOND EDITION" CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2006.