

ACF를 이용한 본딩 신뢰성 및 정밀도 향상 방안

*박금생

(주) 프리텍, 대표이사

The method for ACF Bonding Reliability and Accuracy

*Keum Saeng Park

¹ Pretech Corp., ² CEO

Key words : ACF, Bonding

1. 서론

현재 FPD (Flat Panel Display) 시장에서 액정 패널의 수요는 그 기술의 발전과 더불어 엄청난 증가를 보이고 있다. 생산, 수출의 수치적 측면에서만뿐만 아니라 제품의 개발력에 있어서 세계적인 수준을 보이고 있다. LCD를 비롯한 FPD 제조장비 산업은 기술집약적 고부가가치 산업일 뿐 아니라, 기타 LCD 산업의 호황에 힘입어 그 향후의 전망 또한 매우 우수하다.

FPD의 핵심 부품은 액정 패널인데, 이러한 액정을 전기적으로 제어하여 원하는 영상을 나타내기 위하여 전기적인 연결이 필요하다. 이러한 전기적인 연결에는 Drive IC를 액정 유리 기판에 부착하거나 액정 유리 기판에 FPCB (Flex PCB)를 ACF (이방성도전 필름, Anisotropic conductive Flim)을 이용하여 부착하는 공정들이 있다. 이러한 공정은 패널의 경박단소 및 고 해상도 실현을 위하여 Drive IC 및 FPCB의 전기적인 pad 또는 회로 선폭이 점차 작아지는 경향이다. 이러한 추세에 맞추어 ACF를 이용한 본딩에서 본딩 정밀도와 신뢰성은 가장 중요한 항목으로 부각되고 있다.

본 논문에서는 ACF를 이용한 본딩 공정에서 신뢰성과 정밀도를 높이기 위한 중요한 공정 요소를 실험을 통하여 검증하고 최적의 조건을 갖는 ACF 본딩 방법을 제시한다.

2. 본론

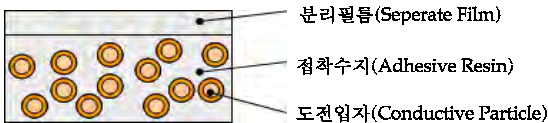


그림 1. ACF (이방성도전필름)의 구조

그림 1의 ACF를 이용하여 본딩 작업을 할 기판(Substrate)위에 놓고 예압을 가하면 접착수지와 액정이 1차 접촉이 되고, 분리 필름을 제거한 후 Drive IC 또는 FPCB의 위치를 정밀하게 조정하여 놓은 다음 온도와 압력을 가해서 최종 본딩작업을 완료한다. 접착수지가 용융되면서 인접한 전극사이에서는 도전입자가 터져 도전성을 획득하게 되고, 그렇지 않은 부분에서는 도전입자가 서로 독립하여 존재하기 때문에 높은 절연성을 얻을 수 있다. 칩과 모듈의 기계적 접합은 접착수지의 높은 접착력에 의해 이루어진다.

최종 본딩 작업을 수행할 때 고려해야 할 물리적인 양은 압력과 온도인데, 압력은 2~3Mpa이고, 그 온도는 180~220℃가 된다. 이 중 온도는 매우 중요하게 제어되어야 할 물리량이며, 최종 본딩 작업을 수행할 때 해당 작업의 온도편차가 제품에 끼치는 영향이 지대하다.

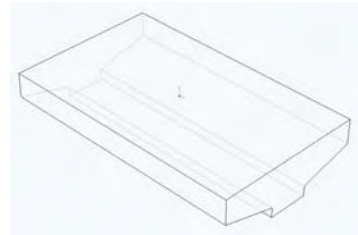


그림 2. COG 본딩 Tool 예

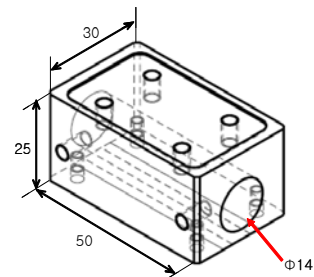


그림 3. Heater가 삽입될 Heating Block 도면

본딩 공정 시 가해주어야 할 온도는 그림 3의 Heating Block내에 삽입된 원통형 카트리지 히터에서부터 발열되어 Temperature Sensor에 의해 Feedback되는 PID제어가 가능한 시스템에서 가해지게 된다. Heating Block의 상단에는 Head Unit 전체가 열로 인한 영향을 최대한 받지 않도록 세라믹 재질의 블록이 조립되어 있고, 방열판이 세라믹 블록의 측면에 부착되어 실제로 히터에서부터 방출되는 열은 Head Unit쪽으로는 거의 영향을 끼치지 않는다.

그림 2의 Heating Tool Unit은 Heating Block과 Heating Tool이 일체형으로 된 Unit을 사용하였으나, 그림2의 Bonding Surface(압접면)에서의 중앙부와, 좌우측 온도편차가 매우 심한 결과를 보이고, 또한 본딩 공정을 수행하는 Chip과 모듈의 크기에 따라 압접면이 모두 그에 맞추어 제작이 되어야 하는 문제가 대두되어 Heating Block과 Heating Tool을 분리시키는 형태를 이루게 되어 Heating Block까지의 교체 없이 공정에 해당하는 Chip과 모듈에 따라서 Heating Tool만 분리하여 교체하도록 되어있어 전체 공정에 있어 유연성과 효율성을 더하게 되었다. 이러한 구조를 이용하여 여러 가지 본딩 실험을 한 결과 온도 편차를 최소화 하는 결과를 얻게 되었다. 본 논문에서는 이러한 온도 분포를 본딩 tool의 구조 및 heater block의 위치 선정에 의하여 균일하게 유지하는 방안을 제시하였다.

3. 결론

본론에서 논의된 구조와 여러 가지 온도 분포를 균일하게 하는 요소를 고려하여 새로운 구조의 본딩 tool 및 heater block의 위치를 선정하여 제작된 본딩 tool로 여러 가지 본딩 실험을 통하여 얻은 결과 본딩 장착 정밀도를 본딩 후에도 크게 벗어나지

않는 범위에서 유지 하게 되었으며 분당 시 온도 분포의 영향에 의하여 발생하는 기포 현상을 최소화 하는 공정 요소를 제시하였다. 이 기포 현상은 분당 후 전기적인 실험에서는 영향이 없으나 추후 지속적인 외부에서의 사용에 따라 기포내의 공기에 의하여 액정 기관의 회로의 부식을 가지고 올 수가 있어서 액정기관 module의 신뢰성에 큰 영향을 줄수 있다.

후기

산자부 지원으로 연구 중인 중기거점 “CCM (Compact Camera Module) 인라인 조립장비 개발” 과제의 연구의 일부중 본 논문을 작성 하였으며 이러한 연구 결과를 갖도록 지원하여 주신 산자부 산업 기계과 여러분께 감사 드립니다.

참고문헌

1. 경북대 중기거점 1차년도 완료 보고서, “Heating Tool 열적 거동 해석 및 형상, 열원 및 센서 최적화”.
2. (주)프리텍 중기거점 1차년도 완료 보고서, “ACF 공정 및 Flip Chip Mounting 장비 개발”