

COG 압착 공정에서의 Glass 휨 연구

김병용¹, 김종환¹, 최성호¹, 오용철², 서대식^{1*}

연세대학교¹, 광운대학교²

Investigation for glass warpage in the COG process

Byoung-Yong Kim¹, Jong-Hwan Kim¹, Sung-Ho Choi¹, Yong-Cheul Oh², and Dae-Shik Seo^{1*}

Yonsei Univ.¹, Kwangwoon Univ.²

Abstract : We studied about new module technology to solve warpage problems that produce bending of cell in the LCD (Liquid crystal display). Characteristics of cell gap and glass bending of applying heat Panel's PAD part and cell at various temperature was investigated. When applies heat and compresses PAD party only in case of compressing COG(Chip on Glass), uniformity of cell gap that happen by glass bending by temperature of these compressing COG in the PAD party is decreased. However, in case of compress COG, glass bending of applying heat Panel's PAD part and cell at various temperature produced 20um. But, uniformity of cell gap was not decreased. Therefore, it is considered that applying heat Panel's PAD part and cell could decrease uniformity of cell gap and bending of glass.

Key Words : Warpage, COG (Chip On Glass), Uniformity, Module technology, LCD(Liquid Crystal Display)

1. 서 론

액정표시장치는 디스플레이 산업의 발전과 더불어 현재 100 "까지 개발이 완료된 상태이고, 앞으로 초박막 및 경량화 추세로 더욱 발전 할 것이다. 이와같이 액정표시장치의 표시성능이 현저하게 향상 되면서 구동소자의 실장기술도 발전하였다. 액정표시장치의 실장기술은 LCD (Liquid Crystal Display) Panel 전극과 구동소자를 연결하는 것으로 LCD Panel의 표시품질을 향상 시킬 수 있는 매우 중요한 기술이다[1]. 액정표시장치의 실장기술에는 COB(Chip On Board), TAB(Tape Automated Bonding), COG(Chip On Glass) 방식등이 있으며, 현재 Mobile용 디스플레이 실장기술로는 COG 방식이 많이 이용되고 있다. COG 기술이란 LCD Panel에 각종 신호를 공급할 수 있도록 PAD부에 DIC(Drive Intergrated Circuit)을 직접 실장하는 기술로 제품의 크기를 최소화 할 수 있고, 박판화가 가능하며, 실장 공정 단계의 감소로 제조 원가를 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다[2]. COG기술은 직접 Panel의 PAD부와 DIC를 부착하기 위해서 ACF(Anisotropic Conductive Film)를 이용한다. ACF는 일정한 열과 압력을 가하므로 접착체로서의 역할을 할 수 있기 때문에 압착시 열로 인한 LCD Panel과 DIC의 휘어짐이 발생하고 그로인해 LCD Panel의 Cell Gap등의 조건 변화가 발생하므로 Panel의 부분적인 Body Coloration과 같은 표시 품질 저하를 가져온다[3].

본 연구에서는 Warpage가 발생하는 원인과 그 문제점 해결에 관하여 보고하고 그 해결책으로 COG 압착공정에서 압착 Plate를 일정 온도로 가열 후 압착 하였을 때와 가열하지 않고 압착 하였을 때의 Warpage 상태를 연구하였다.

2. 실험

2.1 COG 압착 과정

본 연구에서는 Mobile용 2인치 LCD Panel을 사용하였다. COG 압착 과정은 제조 공정에서와 동일하게 Plate 뒷면에 LCD Panel을 올려놓고, ACF를 부착 하였으며 ACF는 SONY사 제품을 사용 하였다. ACF 부착 후 LSI(Large Scale Integration)를 ACF 뒷면에 놓고 Heat Bar를 사용하여 압착하였다. Heat Bar에 사용되는 열의 온도는 190 ℃, 압력은 60 MP, 시간은 7 초로 고정하였다. 압착 후에는 Heat Bar를 제거하면 ACF의 접착력이 굳지 않는 상태로 유지되므로 Heat Bar 제거와 동시에 냉각 공기를 불어 주어 급격히 온도를 낮춰서 ACF의 접착력을 유지 시켜주었다.

2.2 Warpage 발생원인 및 해결책 연구

압착과정에서 Heat Bar와 닿는 LSI 상단표면의 열이 LCD Panel 부위까지 전달되고 그 열로 인해 LCD Panel과 LSI의 휨이 발생한다. 휨의 발생 메카니즘을 보면, LCD Panel의 열팽창 계수는 3~4 ppm이고 LSI(Large Scale Integration)의 열팽창 계수는 3 ppm으로 선팽창 계수는 거의 같다. 하지만 Heat Bar가 LSI 표면에 직접적으로 닿

기 때문에 LSI가 고온으로 되며 그에 비하여 LCD Panel은 LSI 및 ACF를 거쳐 열이 전달되므로 LSI에 비하여 낮은 온도의 열이 가하게 된다. 그러므로 압착과정에서는 보다 높은 열을 받는 LSI가 보다 많은 사이즈 변화 즉 팽창을 일으키는 것이다. 압착 완료 후에는 급격히 냉각되어 LSI와 Panel의 팽창이 원래대로 돌아가려 하나 Panel보다 LSI쪽의 팽창이 크기 때문에 Panel은 LSI에 추종되어 휘어짐이 발생하고 이러한 현상을 Warpage라고 한다.

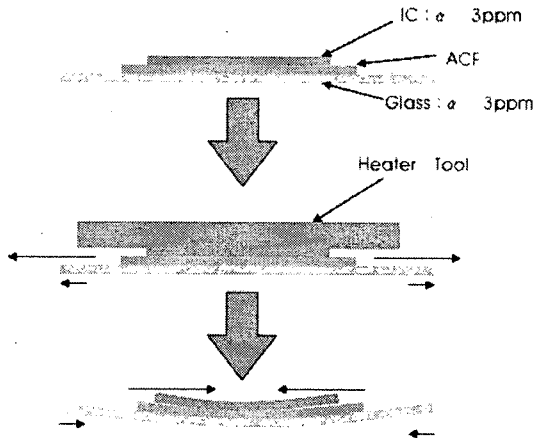


그림1. Warpage의 메카니즘.

Warpage 해결책으로 COG 압착공정시 Plate에 열을 가하여 LCD Panel을 예열한 후 압착 하였다. Plate의 온도는 100℃로 가열하였다.

3. 결과 및 고찰

먼저 Plate에 온도를 가하지 않은 상태에서 COG 압착 전, 후의 Cell Gap을 측정하여 LCD의 Warpage가 발생함을 확인하였다. 그림 4에서 볼 수 있듯이 COG 압착 후 평균적으로 -0.08 um의 Cell Gap이 감소하여 품질이 저하되었음을 알 수 있다.

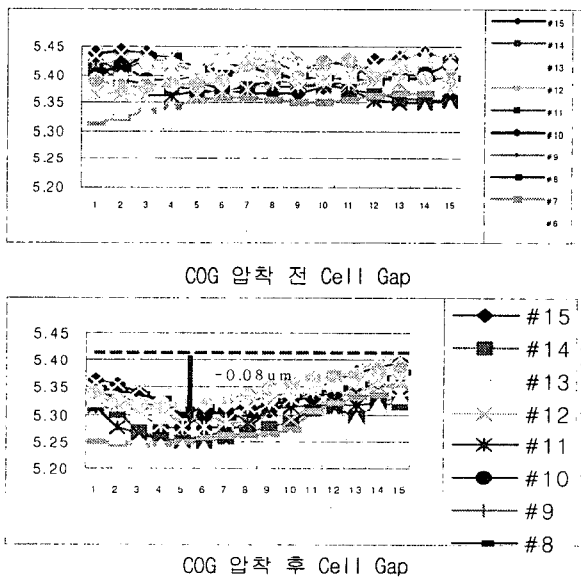
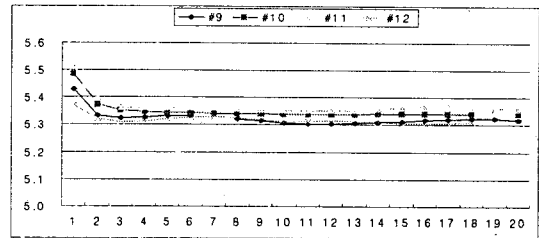
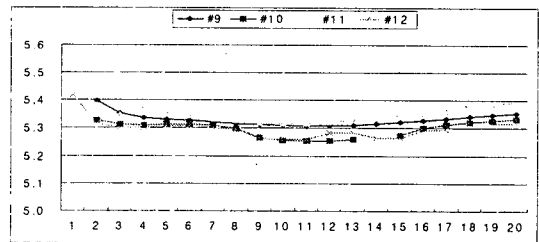


그림2. COG 압착 전,후의 Cell Gap 변화

그림3는 COG 압착시 plate의 온도가 100℃ 일때의 Cell gap 및 Glass휨을 나타내었다. COG 압착 Plate의 온도별 적용시 온도에 따라 Cell Gap은 평균적으로 -0.02 um 감소되며, 온도 미적용시보다 평균 -0.06 um 향상됨을 알 수 있었으며 Glass 휨도 약 20um로 확인되었다.



COG 압착 전 Cell Gap



COG 압착 후 Cell Gap

그림3. Plate 온도가 100℃일때 COG 압착 전,후의 Cell Gap 변화

4. 결론

본 연구에서는 COG 실장과정에서 열에 의한 LCD Panel의 Warpage가 발생함을 알 수 있었고, Warpage가 Cell Gap의 변화에 영향을 끼쳐 Panel Coloration등의 품질 저하를 발생한다는 것을 알 수 있었다. 해결책으로 COG 압착 전 Plate를 가열하므로 Warpage의 정도를 감소시키며, 그로 인해 Cell Gap등의 변화가 감소함을 알 수 있었다.

참고 문헌

- [1] K. Helge and L. Johan, "Overview of Conductive Adhesive Interconnection Technologies for LCD's", IEEE Trans. on Comp. Packag. Manufact. Technol. A, Vol. 21, p. 208, 1998
- [2] T. Umemura, "Lastest Mounting Technology for Small-Size FPDs", Proceedings of Asia Display/IDW'01, p.557, 2001
- [3] K. Ishibashi and J. Kimura, "A New Anisotropic Conductive Film with Arrayed Conductive Particles" IEEE Trans. Comp. Packaging, Manufact. Technol.-Part B, Vol. 19(4), p.752, 1996.