

[I-18]

평판 디스플레이의 효율화를 위한 진공 인-라인 실장기술에 관한 연구

권상직, 홍근조, 성정호, 이창호, 권용범*
경원대학교 전자공학과, *(주)컴텍스

PDP, FED, 그리고 VFD와 같은 마이크로 전자디스플레이 장치를 제작하기 위한 가장 중요한 기술 중에 하나인 패널 내를 고진공으로 만드는 것과 초기의 진공을 유지하는 것이다.^(1, 4)

PDP 디스플레이는 전면판과 후면판으로 구성되어 있다. 전면판은 ITO전극, 절연체 그리고 MgO보호막으로 구성되어 있으며, 후면판은 어드레스 전극, 반사층, 격벽, 그리고 형광체층이 있다. 기존의 방식은 대기에서 프리트 글라스를 이용하여 두 장의 유리를 봉입하고, 후면판 모서리 부분에 있는 구멍에 배기 글라스 튜브를 붙이고, 튜브를 통해서 배기하고, 플라즈마 가스를 채우고, 최종적으로 tip-off를 한다. 이러한 기존의 방식을 통해서 배기 컨덕턴스의 한계로 얻을 수 있는 초기 진공도에 한계가 있다. 아울러 두 장의 유리사이의 $150\mu\text{m}$ 정도의 간격으로 되어 있고, 이웃한 격벽사이의 $320\mu\text{m}$ 정도의 미세한 공간이 주어지는 구조가 컨덕턴스를 저하시킨다.

이와 같은 초기 진공도의 한계성을 극복하기 위한 연구로서, PDP 패널을 구성하는 두 장의 글라스를 진공 챔버내에서 IR heater를 이용하여 실장하였다. 대개 PbO, ZnO, SiO₂, 그리고 BaO로 구성된 프리트 글라스를 대기에서 전면판에 dispensing하고 가소한다. 그리고 프리트 글라스가 형성된 전면판과 후면판을 loading, align한 다음, 2×10^{-7} torr까지 펌핑한 후 heating, holding 그리고 cooling공정을 수행하므로써 두 장의 유리를 실장하였다. 그러나 온도의 non-uniformity, 프리트 성분 때문에 crack과 기포문제가 진공 실장과정에서 발생하였다. 이와 같은 문제를 개선하기 위해 프리트 글라스의 새로운 조성과 온도 uniformity를 유지하므로써, 프리트 글라스의 기포와 crack 발생없이 재현성 있게 진공 실장하였다.

Leak channel 형성유무를 검증하기 위하여 챔버 자체의 펌핑 속도와 제작된 패널의 펌핑 속도를 비교하므로써, leak channel형성 유무를 평가할 수 있는 방법을 이용하였다. 이와 같은 방법을 이용하여, crack 또는 기포가 있는 패널은 leak channel을 형성하여 패널내의 진공을 유지할 수 없음을 검증하였고, crack 또는 기포가 없는 패널은 leak channel없이 패널내의 진공을 유지할 수 있음을 검증하였다.

결과적으로 진공 인-라인 실장시 가장 중요한 요인인 프리트의 변화를 분석하므로써, 고진공을 요구하는 FPD(PDP, FED, VFD)에 적합하게 적용할 수 있으며, 아울러 실장시 진공도를 개선하므로써 패널내부의 오염을 최소화하여 디스플레이로서의 효율을 극대화할 수 있을 것이다.

[참고문헌]

1. J. A. Castellano, Solid Technology 41, (67)1998.
2. B. R. Chalamala, Y. Wei, and B. E. Gnade, IEEE Spectrum 35, (42)1998.
3. Roth A. Vacuum technology, Ch. 7, (329)1978.
4. C. Boffito, E. Sartorio, Vacuum Technik 35, 212(1986)