

3차원 영상구현을 위한 OLED 단위소자 특성에 대한 연구

Study on performance of unit OLED device for 3-dimensional image-process

이정호, 김재인*, 오영해**

천안대학교 정보통신학부, *시립인천전문대 디지털정보전자과, **홍익대학교

전자정보통신공학과

e-mail phile@cheonan.ac.kr

Abstract

Studies on display has been requested some major changes due to the high growth of the handheld terminal market. Therefore, the self emitting OLED(Organic Light Emitting Diode) has been interested as a next generation flat plane display because of its preeminent characteristics such as quick response characteristics, higher performance viewing angle, low power consumption, and panel floating. However, a trend of the display market is moving to three dimensional image processing instead of two dimensional flat display and various researches on display using hologram makes up for the difficulty in three dimensional display using typical flat display. In this study the Lenticular Screen Printing method is presented so that it can be applicable to organic semiconductor display devices and makes possible three dimensional display using flat display for complement the drawback of inorganic semiconductor.

미디어(media)의 변화에 힘입어 기존의 평판 디스플레이 시장도 다각도로 변하고 있다. 기존의 평판 디스플레이 시장에서 LCD(Liquid Crystal Display)를 이용하거나 유기발광소자 OLED(Organic Light Emitting Diode)를 이용한 플렉시블 디스플레이 연구가 많은 성과를 거두고 있다. 이러한 플렉시블 디스플레이에는 LCD나 OLED와 같은 기존의 디스플레이를 이용하는 방법 외에도 전자종이(Electric paper)를 이용하는 두 가지 방법이 있다. OLED 경우 LCD와 달리 별도의 백라이트(back light) 광원이 필요 없고 고휘도의 디스플레이 구현이 가능하고 기계적으로도 유연하기 때문에 LCD로 플렉시블 디스플레이를 구현하는 것보다 우수하다고 볼 수 있다. OLED를 활용하여 플렉시블 디스플레이를 적용하기 위해서는 수분과 산소를 효과적으로 차단할 수 있는 Gas barrier 제작 기술과 능동구동형(Active Matrix type)에 필요한 Backplane 개발 큰 비중을 차지한다. 현재 OLED용 고분자 기판의 개발에 있어서는 미국 Vitex사의 Barix™ Coating, 독일 Fraunhofer ISC사의 ORMOCER® 등이 있고 국내에서도 삼성코닝 등에서 고성능의 Gas Barrier에 대한 연구를 진행하고 있다. 이러한 플렉시블 디스플레이에 대해 국내 업체보다 한발 앞서 기술 개발과 생산체제를 갖추고 있는 외국 기업들의 움직임도 활발하다. 일본의 소니는 E-ink의 표시부와 필립스의 구동IC를 채용한 아몰포스 방식의 전자책을 지난 4월에 출시하면서 사실상 플렉시블 디스플레이의 첫 상용 제품이 되었다. 아직은 시장 초기단계이지만 이밖에도 미국 켄트디스플레이나 필립스·도시바마쓰시타디스플레이(TMD)·샤프·DNP(다이니폰프린팅)·듀퐁디스플레이·엡손·파이오니어·유니버설 디스플레이 코퍼(UDC)·브릿지스톤·캐논·E-Ink·Gyricon·SiPix·Ricoh·소니·세이코엡손·플라스틱로직·롤트로닉스·나노레이어 등이 플렉시블 디스플레이나 관련 재료 개발에 나서고 있다.

이러한 디스플레이의 시장 변화에 대해 3차원 영상 구현에 대한 필요성이 대두 된다. 기존의 평면

디스플레이 경우 3차원 영상을 처리하는데 있어서 기계적인 한계가 있다. 평면 디스플레이에서의 3차원 영상은 1833년 미국 심리학자 휘스톤이 입체경 원리를 발견하면서부터 시작되었다. 1960년대 후반에는 미국 전자통신연구소인 벨연구소의 베라 유레스가 '무 선점 입체경 자극'(두 눈에 보이는 상들의 차이를 이용한 입체영상 표현방법)을 제시한 이래 그 응용분야가 확대되어 의학, 화학, 생화학등 입체구조가 필요한 연구 분야에 많은 도움을 주고 있다. 3차원 영상을 나타내는 다른 디스플레이 방법으로는 홀로그램(hologram)이 있다. 홀로그램의 경우에는 사진투영 기법에 의해 만들어지는 3차원 이미지이다. 홀로그램은 2차원 컴퓨터 화면상에서 나타나는 3D나 가상현실과는 달리, 입체 효과를 흉내 낸 것이 아닌 실제로 스스로 서있는 3차원 이미지로서, 이를 보기 위해 특별한 장치를 필요로 하지 않는다.

본 논문에서는 실용 가능성이 높은 평판 디스플레이 OLED를 이용하여 3차원 이미지를 처리하고자 우선 OLED의 단위소자를 3차원 형상이 가능하도록 제작 하고 그 특성을 연구하였다. 평판 디스플레이의 단점을 보완하고자 평면상의 화상을 원근감이 있고 입체적으로 보이게 하는 입체인쇄(stereoscopic print) 방법의 하나로 렌티큘러 스크린방법이 있다. 주로 입체사진 인쇄, 애니메이션 인쇄, 입체영상 표현 등에 이용되는 렌티큘러 스크린 방법은 하나하나의 단위가 반원형을 하고 있는 미세한 렌즈의 집합으로, 이것을 평행으로 나란히 놓아서 보면, 좌우 양쪽의 눈에서 보이는 2종류의 물체상이 다수의 선으로 인쇄되어 있는 판 위에 마치 물체가 공간에 떠 있는 것처럼 보인다. 또 2종류의 상(像)을 보통의 시각거리에서 결합시켜보면 처음의 물체가 가까이 보이는 효과를 얻을 수 있다. 3차원 영상을 구현하기 위해서는 우선적으로 3차원 영상이 형성 되도록 평판 디스플레이의 물리적인 변화를 고려해야 한다. 빛은 유전율의 변화로 굴절율의 차이를 보이게 된다. 이러한 원리를 이용하여 소자 제작에 있어 빛이 발광하였을 경우 그 빛을 모아 내보내 주는 곳에 서로 굴절율의 변화를 두기 위해 UV 경화제를 렌티큘러 스크린 프린팅 기법을 이용하기 위해 잉크젯 방법으로 유기발광 소자의 단위소자 크기만큼의 넓이만큼 투명 UV 경화제를 사용하여 굴절율 변화를 준다. 물론 굴절율 변화가 생겨 형상의 초점이 다르게 보이게 되었을 경우 이를 3차원 영상으로 이용하기 위해서는 OLED의 전기적 구동 드라이브 외에 영상을 처리하기 위한 드라이브도 별도로 구축해야 할 것이다. 본 연구에 사용된 렌티큘러 스크린 프린팅 방법이 적용된 OLED의 단위 소자의 구성이 그림 1에 나타나 있다.

T
F

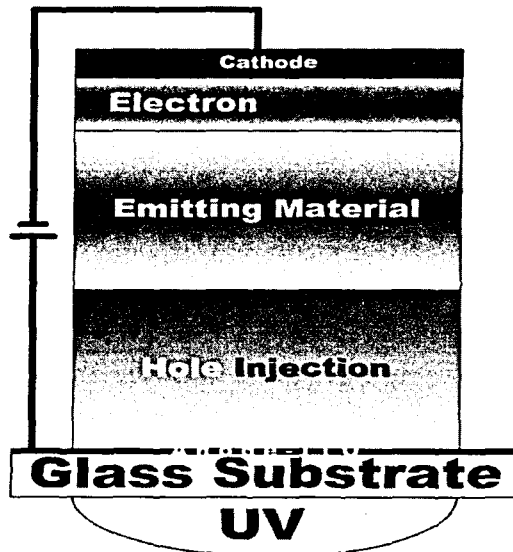


그림 1. 렌티큘러 스크린방법이 적용된 OLED

[1] T. Hamada, Y. Sano, K. Kuriki, Jpn. J. Appl. Phys. Part 2, 34, L824 (1995)
 [2] J. H. Lee, N. G. Park, Y. S. Kim, J. H. Shim, Y. K. Kim, C. Appl. Phys. 5, 9 (2005)
 [3] C. Hosokawa, H. Higashi, H. Nakamura, T. Kusmoto, Appl. Phys. Lett. 67, 3853 (1995)