

OLED 패널의 노화 측정 및 보상

*정경중, 정 홍
포항공과대학교 정보통신학과
e-mail : justevil@postech.ac.kr, hjeong@postech.ac.kr

Aging Measurement and Compensation for OLED Panel

*Kyung-Joong Jeong, Hong Jeong
Department of Information and Communication
POSTECH

Abstract

This paper presents a real-time aging measurement and feasible compensation system for the prolonged lifetime of OLED panel. The proposed system is composed of four parts, a PC with a man-machine interface, a measurement block, an adaptive amplifier block, and a compensation block. We apply a tree algorithm for less complexity and convenience of measurement on the degree of aging. An adaptive multi-stage differential amplifier is also implemented to deal with a various range of input voltages at the same spot.

I. 서론

미래의 차세대 패널로 각광을 받고 있는 OLED패널은 슬림한 두께, 선명하고 풍부한 색상, 180° 광시야각, 빠른 속도 등 다양한 장점이 있는 반면에 공정상의 또는 소비자의 만족도를 높이는 부분에 있어서 여러 가지 단점을 가지고 있다. 그중에서 가장 중요한 문제점으로 꼽힐 수 있는 수명 문제는 꼭 해결해야 하는 문제로 대두되고 있다. 또한 OLED패널이 디스플레이로서 확고한 자리를 구축하기 위해서는 수명 확보가 필

수적이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 수명 확보를 위한 패널의 노화를 측정하고 보상함으로써 인하여 패널의 수명을 연장하고 부분적으로 노화가 진행되었을 때 발생하는 화이트 밸런스를 보상함으로써 깨끗한 화질을 제공함을 목적으로 하고 있다. 측정의 방법으로는 전류센서를 사용하여 패널의 전류변화를 측정하고 Tree 알고리즘을 사용하여 패널의 검사 속도를 줄이게 된다. 마지막으로 측정된 값을 이용하여 보상 값을 산출하고 피드백 회로를 통하여 보상하게 된다.

II. 본론

2.1 Measurement

OLED패널의 노화는 소자의 걸보기 저항의 증가로 나타나게 된다. OLED패널에 사용되는 소자는 물리적으로 자체발광을 하는 소자이다. 사용기간에 비례하여 소자의 발열은 저항증가를 초래하고 저항의 증가는 전류의 감소를 초래하게 된다. 그 결과 패널이 부분적으로 어두워지는 현상이 나타나게 되는 것이다. 기존의 측정 방법으로는 CMOS 카메라를 사용하여 측정하는 방법[1]과 포토센서를 사용하여 노화를 측정하는 방법[2]들이 있었다. 하지만 기존의 방식은 빛에 민감하거나 각각의 소자에 포함되어야 하는 방식이므로 비용증가를 초래하게 된다. 이 논문에서 제안한 방법은 패널의 전원부에 전류센서를 연결하여 패널의 전류의 변화

량을 측정하게 된다. 제품 출하 시 측정해놓은 전류 값을 알고 있다면 시간이 지난 후 변화량을 측정을 통하여 알 수 있게 된다. 전류센서로 측정된 값은 전압 값으로 바뀌게 되고 값의 범위는 소자를 점등하는 개수에 따라 다양하게 변하기 때문에 적응증폭기를 구성하여 uV~mV의 범위를 mV~V범위로 증폭 하게 된다. 픽셀을 한 개씩 점등하게 되면 측정시간이 길어지므로 Tree알고리즘을 적용하여 시간을 단축하였다. 화면을 24개의 블록으로 분할하여 각각의 블록을 측정한다음 노화를 측정하여 노화된 블록만을 다시 검사하는 방법이다. 노화된 블록만을 세부적으로 검사하기 때문에 전체 패널을 검사할 필요가 없고 시간은 크게 단축된다.

2.2 Compensation

측정된 데이터를 USB인터페이스를 통하여 메모리에 저장하고 구현된 FPGA보드에서 메모리에 접근하여 데이터를 꺼내오고 처리하게 된다. 보상회로는 비디오 신호를 패널로 보내주고 측정값을 얻어서 실시간으로 비디오 신호에 더해줌으로 인하여 노화를 보상하게 된다.

III. 구현

그림 1의 컴퓨터 프로그램은 Visual C++ 6.0으로 구현하였으면 패널의 위치와 크기를 조정하면서 패널의 노화정도를 측정할 수 있게 구현하였다.

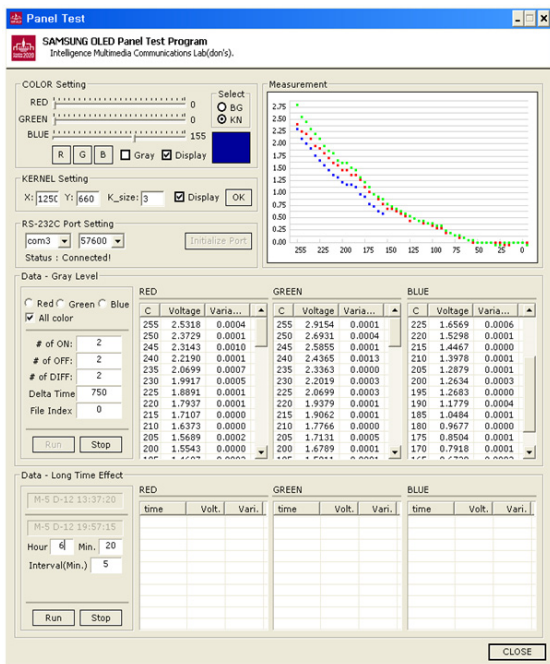


그림 1. 구현된 패널의 노화측정 프로그램

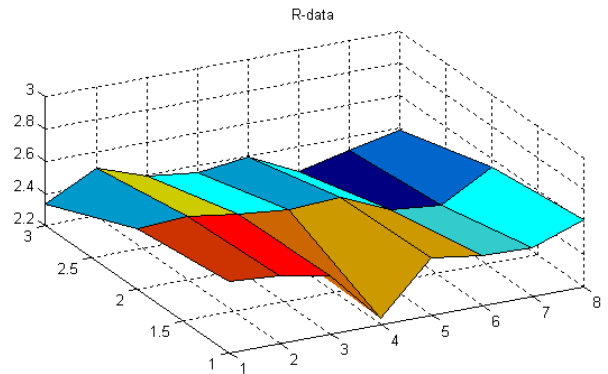


그림 2. Red 색상에 대한 패널의 노화지도

그림 2는 R, G, B 중에서 Red 색상을 측정하여 나타낸 패널의 노화지도이다. 패널은 소자의 발광시간에 비례하여 노화가 진행되기 때문에 각각의 색깔에 따라서 또한 노화의 진행속도가 틀려진다. 그래프에서 Z축에 해당하는 것이 측정값이 된다. 즉 그래프에서 낮게 나타나는 부분이 노화가 진행된 부분이다. 가장자리가 다른 곳보다 더 노화가 많이 진행된 것을 볼 수 있다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

우리는 OLED패널의 노화를 측정하고 보상하는 새로운 방법을 제안하였다. Tree알고리즘을 사용하여 기존의 연구에 비하여 측정 속도가 증가하고 복잡도는 감소하였다. 또한 새로운 측정 방법은 구현을 함에 있어 많은 비용이 감소될 수 있음을 보여준다. 이후의 연구 방향은 제안된 측정방법을 적용할 타이밍 문제이다. 실제 사용자가 사용하는 시간에 측정을 하여야 하기 때문에 사용자에게 방해를 주지 않고 측정할 수 있는 방법을 추후로 연구해야 할 것이다.

참고문헌

[1] Eko T Lisuwandi, Feedback Circuit for Organic LED Active-Matrix Display Drivers, *Massachusetts Institute of Technology M.S. thesis*, 2002.

[2] Michael E. Miller, Ronald S. Cok, Andrew D. Arnold, Michael J. Murdoch, Color OLED Display System having Improved Performance, *United States Patent*, 2004.