

새로운 설계 검증법을 이용한 OLED 구동 IC 설계

*김정학, 정호련, 하정균, 이주철, 이욱, 이환우, 양휘찬
오리온오엘이디 주식회사
e-mail : kchak@nate.com, hrchung1@naver.com

Design of the OLED Driver IC using Novel Verification Method

*Jung-Hak Kim, Ho-Ryun Chung, Chung-Gyun Ha, Joo-Chul Lee,
Wook Lee, Hwan-woo Lee, Hwi-Chan Yang
ORION OLED Company Limited

Abstract

This paper proposes an design of the OLED(Organic Light Emitting Diodes) driver IC using novel verification method. This method using the HDL(hardware description language) simulator, PLI(Programing Language Interface) and image viewer. The proposed method can be used efficiently to function verification in display driver IC.

I. 서론

정보통신 기술이 고도로 발전하고 멀티미디어를 중시하는 현상이 더욱 가속화 되면서 문자와 음성, 영상 정보를 시간과 장소에 제한 없이 주고받는데 필요한 디스플레이의 중요성이 급격하게 증가 하고 있다. 이로 인하여 평판 디스플레이(Flat Plat Display)에 대한 관심이 높아지고 현재는 LCD(Liquid Crystal Display)와 OLED(Organic Light Emitting Diodes)등의 차세대 평판 디스플레이의 출현으로 디스플레이 시장의 경쟁이 심화 되고 있다. 그러나 LCD는 별도의 광원을 필요로 하고, 밝기와 대조비(contrast), 시야각에서 기술적 한계를 지니고 있지만, OLED는 저전압 구동이 가능하고, 자체 발광, 경량 박형, 광시야각, 빠른 응답 속도 등의 많은 장점을 지니고 있기 때문에

OLED는 LCD의 단점을 극복 할 수 있는 새로운 평판 디스플레이로써 향후 급격한 성장을 이룰 것으로 예상하고 있다[1][2].

본 논문에서는 OLED 구동 IC 설계의 기능 검증을 하기 위하여 PLI(Programing Language Interface)를 이용한 새로운 설계 검증 방법을 제시하고 새로운 설계 검증 방법의 타당성을 확인하기 위하여 구동 IC와 OLED 패널을 조립하여 구동시킴으로서 제시한 방법을 검증 하였다.

II. 본론

제안한 방법의 검증 환경은 HDL(hardware description language) 시뮬레이터와 PLI, GUI(graphic user interface) 환경의 이미지 뷰어(image viewer)로 구성 할 수 있다.

2.1 HDL 시뮬레이터

HDL 시뮬레이터는 유기발광 다이오드의 드라이버 IC와 동일한 기능을 하는 컨트롤러(controller) 블록과 데이터 드라이버(data driver) 블록, 스캔 드라이버(scan driver) 블록, 메모리(memory) 블록을 모델링 하여 구성 하였다. 컨트롤 블록에서는 본 논문에서 검증하고자 하는 다양한 스크린 세이버 기능을 지원하도록 설계 되었다. HDL 시뮬레이터의 기능은 입력으로 받은 테스트 벡터(test vector) 값을 컨트롤러에 인가하고 인가된 값에 의해 컨트롤러는 특정 기능을 수행 하

게 된다. 이 과정에서 입력된 이미지 프레임은 컨트롤러에 인가된 신호에 의하여 일련의 과정을 거쳐 입력된 이미지 프레임을 새로운 이미지 프레임으로 변경하여 출력하게 된다.

2.2 PLI(Programming Language Interface)

PLI는 verilog 시뮬레이터를 만들 수 있는 기본 모듈과 기본 모듈에 새로운 기능을 추가 할 수 있도록 C 언어 형식으로 제공되는 여러 함수들로 구성되어 있다. 기본적으로 verilog 시뮬레이터에는 '\$'로 시작되는 여러 가지 시스템 함수들이 정의 되어 있는데 사용자가 새로운 시스템 함수를 만들려고 할 경우 verilog-PLI에서 제공하는 라이브러리 함수들을 이용하여 제작 할 수 있다. 본 논문에서 이용한 PLI는 이미지 프레임의 변화를 감지하여 프레임 데이터를 이미지로 저장하는 기능 즉, 입력이미지를 픽셀 단위로 불러오고 출력 데이터를 이미지로 저장하는 기능을 수행 한다.

2.3 이미지 뷰어

이미지 뷰어는 PLI를 이용하여 생성된 프레임 이미지 파일을 검증하기 위한 프로그램으로 윈도우 프로그램으로 잘 알려진 델파이를 이용하여 작성 하였다[그림1]. 이미지 뷰어는 전체 프레임의 정보가 담겨 있는 파일을 이용하여 실행된다. 이 파일은 전체 프레임들을 계산하여 프레임의 개수와 프레임 간의 간격을 시간으로 설정하여 기능을 수행 한다.

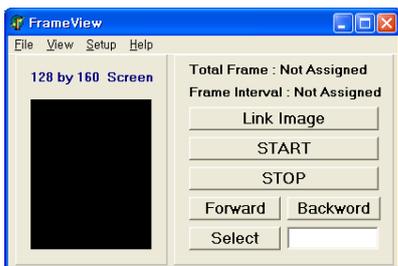


그림 1. 이미지 뷰어

III. 검증 환경을 이용한 시뮬레이션

검증 환경을 이용한 시뮬레이션에서는 HDL 시뮬레이터와 PLI의 동작으로 생성된 이미지를 GUI환경의 이미지 뷰어를 이용하여 실험 하였다. 그림 2는 원본 이미지와 시뮬레이터에 의해 수행된 이미지 파일의 동작을 나타낸다.

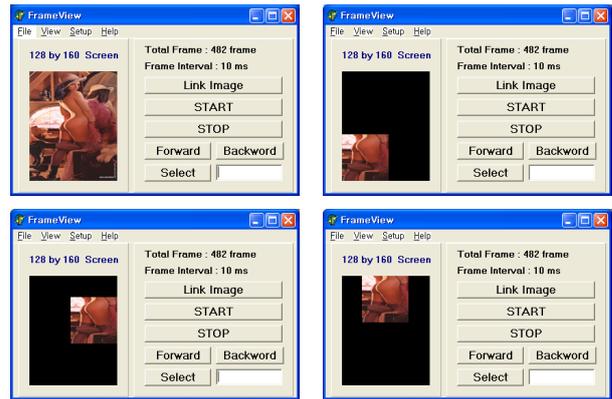


그림 2. 검증 환경을 이용한 시뮬레이션

IV. 실험 결과

개발한 구동 IC는 PMOLED 전용으로 26만 색상을 표현하고 128(RGB)×160 크기의 해상도를 지원한다. 실험은 OLED 패널과 구동 IC를 조립하여 시뮬레이션에 이용된 기능을 동작 시켜 보았다. 그림 3은 개발한 IC를 이용한 기능 검증 작업 수행 후의 그림이다.



그림 3. 개발한 구동 IC를 이용한 기능 검증

V. 결론

본 논문에서는 OLED 구동 IC 설계 단계에서 반드시 필요한 검증 환경을 구성하고 구성된 검증환경을 이용하여 구동 IC의 기능을 검증하는 일련의 과정을 소개 하였다. 제안한 검증 방법을 이용 할 경우 구동 IC 설계 과정에서 발생할 문제를 설계 단계에서 확인하고 수정하기 때문에 불필요한 개발비의 낭비를 막을 수 있고, 개발기간의 단축이라는 효과를 얻을 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] Mike Hack, R. Hewitt, "Performance of High Efficiency AMOLED Displays", IDMC 2000, pp.435.
 [2] C. W. Tang, "An overview of organic electro luminescent materials and devices," SID 96 Digest, pp.181-184(1996)