



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0081480
(43) 공개일자 2014년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0151268

(22) 출원일자 2012년12월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김진형

경기 고양시 일산동구 산두로 3-7, (마두동)

(74) 대리인

특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 10 항

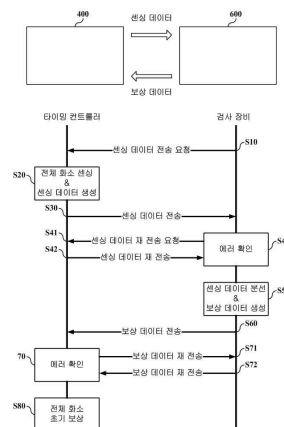
(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법, 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법과, 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 검사 장비에서 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러로 센싱 데이터의 전송을 요청하는 단계; 상기 센싱 데이터의 전송 요청에 따라 디스플레이 패널의 전체 화소의 특성을 센싱하고, 센싱 결과에 따라 센싱 데이터를 생성하는 단계; 상기 타이밍 컨트롤러에서 상기 센싱 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 센싱 데이터 메시지를 생성하고, 생성된 센싱 데이터 메시지를 상기 검사 장비로 전송하는 단계; 상기 검사 장비는 수신된 센싱 데이터 메시지의 에러를 확인하고, 에러가 발생된 경우에 재 전송을 요청하고, 에러가 발생되지 않으면 상기 수신된 센싱 데이터 메시지에 포함된 센싱 데이터를 분석하여 보상 데이터를 생성하는 단계; 상기 검사 장비에서 상기 보상 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 보상 데이터 메시지를 생성하고, 생성된 보상 데이터 메시지를 상기 타이밍 컨트롤러로 전송하는 단계; 및 상기 타이밍 컨트롤러는 수신된 보상 데이터 메시지의 에러를 확인하고, 에러가 발생된 경우, 재 전송을 요청하고, 에러가 발생되지 않으면 상기 수신된 보상 데이터 메시지에 포함된 보상 데이터를 별도의 메모리에 저장하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 및 보상을 위한 데이터 전송 방법에 있어서,

검사 장비에서 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러로 센싱 데이터의 전송을 요청하는 단계;

상기 센싱 데이터의 전송 요청에 따라 디스플레이 패널의 전체 화소의 특성을 센싱하고, 센싱 결과에 따라 센싱 데이터를 생성하는 단계;

상기 타이밍 컨트롤러에서 상기 센싱 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 센싱 데이터 메시지를 생성하고, 생성된 센싱 데이터 메시지를 상기 검사 장비로 전송하는 단계;

상기 검사 장비는 수신된 센싱 데이터 메시지의 에러를 확인하고, 에러가 발생된 경우에 재 전송을 요청하고, 에러가 발생되지 않으면 상기 수신된 센싱 데이터 메시지에 포함된 센싱 데이터를 분석하여 보상 데이터를 생성하는 단계;

상기 검사 장비에서 상기 보상 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 보상 데이터 메시지를 생성하고, 생성된 보상 데이터 메시지를 상기 타이밍 컨트롤러로 전송하는 단계; 및

상기 타이밍 컨트롤러는 수신된 보상 데이터 메시지의 에러를 확인하고, 에러가 발생된 경우, 재 전송을 요청하고, 에러가 발생되지 않으면 상기 수신된 보상 데이터 메시지에 포함된 보상 데이터를 별도의 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

60MHz~240Mz, 8비트 병렬 방식으로 상기 타이밍 컨트롤러와 상기 검사 장비 간의 데이터 전송이 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 드라이빙 TFT 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드 특성을 센싱하여 상기 센싱 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러에서 상기 검사 장비로 전송되는 센싱 데이터 메시지는,

커맨드 필드(CMD)가 맨 앞에 위치하고, 하나 또는 복수의 데이터 필드(DATA)가 중간에 위치하며, 맨 뒤에 에러 코드(E/C)가 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 센싱 데이터 메시지는,

16비트를 기본 구조로 하는 센싱 데이터 필드 및 4 바이트의 인포 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 검사 장비로부터 상기 센싱 데이터 메시지의 재 전송이 요청되면, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 센싱 데이터 메시지를 상기 검사 장비로 재 전송하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 검사 장비는,

수신된 센싱 데이터 메시지에 포함된 센싱 데이터를 분석하여 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 드라이빙 TFT 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드 특성에 대응되는 보상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 보상 데이터 메시지는,

데이터 전송의 명령을 포함하는 커맨드 필드, 전체 화소의 센싱 데이터를 포함하는 하나 또는 복수의 데이터 필드 및 에러 확인을 위한 에러 코드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 보상 데이터 메시지는 상기 커맨드 필드가 맨 앞에 위치하고, 상기 데이터 필드가 중간에 위치하며, 맨 뒤에 상기 에러 코드가 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러로부터 상기 보상 데이터 메시지의 재 전송이 요청되면, 상기 검사 장비는 상기 보상 데이터 메시지를 상기 타이밍 컨트롤러로 재 전송하는 것을 특징으로 하는 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법과, 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치는 복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된 복수의 화소를 포함하는 디스플레이 패널, 및 각 화소를 발광시키는 패널 구동부를 포함하여 구성된다.

[0003] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 상기 디스플레이 패널의 각 화소는, 제1 스위칭 TFT(ST1), 제2 스위칭 TFT(ST2), 드라이빙 TFT(DT), 캐패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.

[0005] 제1 스위칭 TFT(ST1)은 게이트 라인(GL)에 공급되는 스캔 신호(scan, 또는 게이트 신호)에 따라 스위칭되어, 데

이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 드라이빙 TFT(DT)에 공급한다.

- [0006] 드라이빙 TFT(DT)는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어, 전원 라인(PL)에 공급되는 제1 구동 전원(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.
- [0007] 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 드라이빙 TFT(DT)를 턴-온(turn-on)시킨다.
- [0008] 게이트 라인(GL)과 동일 방향으로 형성된 센싱 신호 라인(SL)을 포함한다. 상기 센싱 신호 라인(SL)에 인가되는 센스 신호(sense)에 따라 스위칭되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 데이터 전류(Ioled)를 드라이브 IC의 ADC(analog to digital converter)로 공급하는 제2 스위칭 TFT(ST2)를 포함한다.
- [0009] 유기 발광 다이오드(OLED)는 드라이빙 TFT(DT)의 소스 단자와 캐소드 전원(VSS) 사이에 전기적으로 접속되어 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.
- [0010] 이러한, 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 각 화소는, 데이터 전압(Vdata)에 따른 드라이빙 TFT(DT)의 스위칭을 이용하여 제1 구동 전원(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하여 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시한다.
- [0011] 그러나, TFT의 제조 공정의 불균일성에 따라 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성이 화소마다 다르게 나타나는 문제점이 있다. 이에 따라, 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치에서는 각 화소의 드라이빙 TFT(DT)에 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하더라도 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류의 편차로 인해 균일한 화질을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.
- [0012] 도 2는 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 검사 장비 간의 데이터 통신 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0013] 도 2를 참조하면, 제1 공정 단계의 편차를 인한 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성의 불균일 문제를 개선하기 위해서, 유기 발광 디스플레이 장치(10)의 출하 전에 전체 화소의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성한다.
- [0014] 이후, 상기 센싱 데이터를 검사 장비(20)로 전송하고, 검사 장비(20)에서는 상기 센싱 데이터를 분석하여 전체 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성에 대응되는 보상 데이터를 생성한다. 이후, 상기 보상 데이터를 유기 발광 디스플레이 장치(10)로 전송하여 전체 화소에 대해서 초기 보상이 이루어지도록 한다.
- [0015] 여기서, 센싱 데이터 및 보상 데이터의 전송은 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러(T-con)와 검사 장비(20) 간에 이루어지는데, 기존 전송 방식인 I2C 또는 RS231C 통신 방식은 전송속도가 매우 낮다. 이로 인해, 디스플레이 패널의 전체 화소를 센싱 한 센싱 데이터를 타이밍 컨트롤러에서 검사 장비로 전송하는데 수십 분의 시간이 소요되고, 반대로 검사 장비에서 타이밍 컨트롤러로 전송하는데 수십 분의 시간이 소요되는 문제점이 있다.
- [0016] 예로서, Full-HD를 기준으로 할 때, 센싱 데이터를 전송하는데 60~70분이 소요되고, 보상 데이터를 전송할 때도 이와 동일한 시간이 소요되어 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 및 보상에 많이 시간이 소요됨으로 인해 제조 효율이 떨어지고 제조 비용이 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 타이밍 컨트롤러에서 검사 장비로 센싱 데이터를 전송하는 통신 규격을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0018] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 타이밍 컨트롤러에서 검사 장비로 센싱 데이터를 고속으로 전송할 수 있는 통신 방식을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

- [0019] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 검사 장비에서 타이밍 컨트롤러로 보상 데이터를 전송하는 통신 규격을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0020] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 검사 장비에서 타이밍 컨트롤러로 보상 데이터를 고속으로 전송할 수 있는 통신 방식을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0021] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 타이밍 컨트롤러와 검사 장비 간에 센싱 데이터 및 보상 데이터의 전송 시 에러 검출 및 재전송이 가능한 통신 방식을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0022] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 본 발명의 실시 예에 따른 유기 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 검사 장비에서 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러로 센싱 데이터의 전송을 요청하는 단계; 상기 센싱 데이터의 전송 요청에 따라 디스플레이 패널의 전체 화소의 특성을 센싱하고, 센싱 결과에 따라 센싱 데이터를 생성하는 단계; 상기 타이밍 컨트롤러에서 상기 센싱 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 센싱 데이터 메시지를 생성하고, 생성된 센싱 데이터 메시지를 상기 검사 장비로 전송하는 단계; 상기 검사 장비는 수신된 센싱 데이터 메시지의 에러를 확인하고, 에러가 발생된 경우에 재 전송을 요청하고, 에러가 발생되지 않으면 상기 수신된 센싱 데이터 메시지에 포함된 센싱 데이터를 분석하여 보상 데이터를 생성하는 단계; 상기 검사 장비에서 상기 보상 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 보상 데이터 메시지를 생성하고, 생성된 보상 데이터 메시지를 상기 타이밍 컨트롤러로 전송하는 단계; 및 상기 타이밍 컨트롤러는 수신된 보상 데이터 메시지의 에러를 확인하고, 에러가 발생된 경우, 재 전송을 요청하고, 에러가 발생되지 않으면 상기 수신된 보상 데이터 메시지에 포함된 보상 데이터를 별도의 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 타이밍 컨트롤러에서 검사 장비로 센싱 데이터를 전송하는 통신 규격을 제공한다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 타이밍 컨트롤러에서 검사 장비로 센싱 데이터를 고속으로 전송할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 검사 장비에서 타이밍 컨트롤러로 보상 데이터를 전송하는 통신 규격을 제공한다.
- [0027] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 검사 장비에서 타이밍 컨트롤러로 보상 데이터를 고속으로 전송할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 타이밍 컨트롤러와 검사 장비 간에 센싱 데이터 및 보상 데이터의 전송 시 에러 검출 및 재전송이 가능토록 한다.
- [0029] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 센싱 데이터 및 보상 데이터의 고속 전송에 의한 검사 시간 감소 및 제조 비용을 줄일 수 있다.
- [0030] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
- 도 2는 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 검사 장비 간의 데이터 통신 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터 드라이버 및 화소 구조를 설명하기 위한

도면이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 검사 장비 간의 데이터 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 검사 장비와 타이밍 컨트롤러 간의 데이터 전송 통신 규격을 나타내는 도면이다.

도 7은 타이밍 컨트롤러에서 검사 장비로 데이터를 전송하는 통신 규격의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 8은 검사 장비에서 타이밍 컨트롤러로 데이터를 전송하는 통신 규격의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 9는 통신 규격에 포함된 커맨드 필드의 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.
- [0033] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0034] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0035] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0036] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0037] 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치 및 센싱 방법에 대한 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0038] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치와 검사 장비 간의 센싱 데이터 및 보상 데이터의 전송 방법을 제안한다.
- [0039] 먼저, 화소 구조를 설명한 후, 센싱 데이터 및 보상 데이터를 전송하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터 드라이버 및 화소 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 도 3 및 도 4를 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치는 디스플레이 패널(100) 및 패널 구동부를 포함하여 구성된다.
- [0042] 상기 디스플레이 패널(100)은 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL), 복수의 기준 전압 라인(RL) 및 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0043] 복수의 화소(P)는 제1 구동 전원(VDD)이 공급되는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간에 접속된 커패시터(Cst)에 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata - Vref)을 충전하고, 커패시터(Cst)의 충전 전압에 따라 제1 구동 전원(VDD)으로부터 드라이빙 TFT(DT)를 통해 제2 구동 전원(VSS)으로 흐르는 데이터 전류(Ioled)로 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킨다.
- [0044] 상기 복수의 화소(P) 각각은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소로 이루어지거나, 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소로 이루어질 수 있다.
- [0045] 상기 복수의 화소(P) 각각은 디스플레이 패널(100)에 정의된 화소 영역에 형성된다. 이를 위해, 상기 디스플레이 패널(100)은 상기 화소 영역을 정의하도록 상기 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL) 및 복수의 기준 전압 라인(RL)이 형성되어 있다.
- [0046] 상기 복수의 게이트 라인(GL)과 복수의 센싱 신호 라인(SL)은 디스플레이 패널(100) 내에서 제1 방향(예로서, 수평 방향)으로 나란히 형성될 수 있다. 이때, 게이트 라인(GL)에는 패널 구동부의 게이트 드라이버(300)로부터

터 스캔 신호(scan, 게이트 구동 신호)가 인가되고, 센싱 신호 라인(SL)에는 센싱 신호(sense)가 인가된다.

- [0047] 상기 복수의 데이터 라인(DL)은 상기 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)과 교차하도록 제2 방향(예로서, 수직 방향)으로 형성될 수 있다. 이때, 데이터 라인(DL)에는 패널 구동부의 데이터 드라이버(200)로부터 데이터 전압(Vdata)이 공급된다. 데이터 전압(Vdata)은 해당 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)의 쉬프트에 대응되는 보상 전압이 부가된 전압 레벨을 가지며, 상기 보상 전압에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0048] 상기 복수의 기준 전압 라인(RL)은 상기 복수의 데이터 라인(DL) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한, 기준 전압 라인(RL)에는 상기 데이터 드라이버(200)로부터 디스플레이 기준 전압(Vpre_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)이 선택적으로 공급될 수 있다.
- [0049] 이때, 상기 디스플레이 기준 전압(Vpre_r)은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 각 기준 전압 라인(RL)에 공급되며, 상기 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)은 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압/이동도를 검출하는 검출 기간에 기준 전압 라인(RL)에 공급될 수 있다.
- [0050] 상기 복수의 구동 전원 라인(PL)은 상기 게이트 라인(GL)과 나란하게 형성될 수 있으며, 제1 구동 전원(VDD)을 화소(P)에 공급한다.
- [0051] 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 화소(P) 각각은 데이터 충전 기간 동안에 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata - Vref)을 상기 커패시터(Cst)에 충전하고, 상기 발광 기간 동안 커패시터(Cst)의 충전 전압에 따라 데이터 전류(Ioled)를 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급하는 화소 회로(PC)를 포함한다.
- [0052] 각 화소(P)의 화소 회로(PC)는 제1 스위칭 TFT(ST1), 제2 스위칭 TFT(ST2), 상기 드라이빙 TFT(DT), 및 커패시터(Cst)를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 TFT들(ST1, ST2, DT)은 N형 TFT로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 TFT들(ST1, ST2, DT)은 P형 TFT로 형성될 수도 있다.
- [0053] 상기 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GL)에 접속된 게이트 전극, 데이터 라인(DL)에 접속된 소스 전극(제1 전극) 및 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 연결된 제1 노드(n1)에 접속된 드레인 전극(제2 전극)을 포함한다.
- [0054] 이러한, 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호에 따라 턴-온(turn-on)되어, 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(n1) 즉, 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급한다.
- [0055] 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 신호 라인(SL)에 접속된 게이트 전극, 기준 전압 라인(RL)에 접속된 소스 전극(제1 전극) 및 드라이빙 TFT(DT)와 유기 발광 다이오드(OLED)가 연결된 제2 노드(n2)에 접속된 드레인 전극(제2 전극)을 포함한다.
- [0056] 이러한, 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)는 상기 센싱 신호 라인(SL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 센싱 신호(sense)에 따라 턴-온(turn-on)되어, 기준 전압 라인(RL)에 공급되는 디스플레이 기준 전압(Vpre_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 상기 제2 노드(n2)에 공급한다.
- [0057] 상기 커패시터(Cst)는 상기 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이, 즉, 상기 제1 노드(n1) 및 제2 노드(n2) 사이에 접속되어 있다. 이러한, 커패시터(Cst)는 제1 노드(n1) 및 제2 노드(n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 상기 드라이빙 TFT(DT)를 스위칭시킨다.
- [0058] 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 제1 스위칭 TFT(ST1)의 드레인 전극과 상기 커패시터(Cst)의 제1 전극에 공통으로 접속된 게이트 전극을 포함한다. 그리고, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 구동 전원 라인(PL)에 접속된 소스 전극을 포함한다. 또한, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)의 드레인 전극과 상기 커패시터(Cst)의 제2 전극 및 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 공통으로 접속된 드레인 전극을 포함한다.
- [0059] 이러한, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 발광 기간마다 상기 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 제1 구동 전원(VDD)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0060] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 상기 화소 회로(PC), 즉 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다.
- [0061] 이를 위해, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(PC)의 제2 노드(n2)에 접속된 애노드 전극(미도시), 애

노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층 상에 형성되어 제2 구동 전원(VSS)이 공급되는 캐소드 전극(미도시)을 포함한다.

- [0062] 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층은 상기 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 상기 제2 구동 전원(VSS)은 라인 형태로 형성된 제2 구동 전원 라인(미도시)을 통해 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극에 공급될 수 있다.
- [0063] 상기 패널 구동부는 데이터 드라이버(200), 게이트 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400) 및 초기 보상 데이터가 저장된 메모리(500)를 포함하여 구성된다.
- [0064] 상기 게이트 드라이버(300)는 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 연결되어 타이밍 컨트롤러(400)의 모드 제어에 따라 상기 드라이빙 모드와 상기 센싱 모드로 동작한다.
- [0065] 여기서, 타이밍 컨트롤러(400)에 인가되는 타이밍 동기 신호(TSS)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블(DE), 클럭(DCLK) 등이 될 수 있다. 상기 게이트 제어 신호(GCS)는 게이트 스타트 신호, 및 복수의 클럭 신호 등으로 이루어질 수 있으며, 데이터 제어 신호(DCS)는 데이터 스타트 신호, 데이터 쉬프트 신호, 및 데이터 출력 신호 등으로 이루어질 수 있다.
- [0066] 게이트 드라이버(300)는 드라이빙 모드 시, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 1 수평 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호(scan)를 생성한다. 생성된 스캔 신호(scan)를 복수의 게이트 라인(GL)에 순차적으로 공급한다.
- [0067] 스캔 신호(scan)는 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 게이트 온 전압 레벨을 가지고, 각 화소(P)의 발광 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 갖는다. 이러한, 게이트 드라이버(300)는 스캔 신호(scan)를 순차적으로 출력하는 쉬프트 레지스터일 수 있다.
- [0068] 상기 게이트 드라이버(300)는 상기 센싱 모드 시, 각 화소(P)의 초기화 기간 및 검출 전압 충전 기간 각각마다 게이트 온 전압 레벨의 센스 신호(sense)를 생성하여 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 순차적으로 공급한다.
- [0069] 한편, 상기 게이트 드라이버(300)는 집적 회로(IC) 형태로 형성되거나, 각 화소(P)의 트랜지스터 형성 공정과 함께 디스플레이 패널(100)의 기판에 직접 형성될 수도 있다.
- [0070] 상기 게이트 드라이버(300)는 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm) 각각에 연결되어 외부의 전원 공급부(미도시)로부터 공급되는 구동 전원(VDD)을 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm)에 공급한다.
- [0071] 데이터 드라이버(200)의 상기 데이터 전압 생성부(210)는 입력되는 상기 화소 데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0072] 이를 위해, 상기 데이터 전압 생성부(210)는 샘플링 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터, 샘플링 신호에 따라 화소 데이터(DATA)를 래치하는 래치부, 복수의 기준 감마 전압을 이용하여 복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 복수의 계조 전압 중에서 래치된 화소 데이터(DATA)에 대응되는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata)으로 선택하여 출력하는 디지털-아날로그 변환부(DAC), 및 상기 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 출력부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0073] 상기 센싱 데이터 생성부(230)는 상기 스위칭부(240)의 스위칭에 의해 기준 전압 라인(RL)에 접속될 때, 상기 기준 전압 라인(RL)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱 된 아날로그 전압에 대응되는 디지털 형태의 센싱 데이터(sensing data)를 생성하여 타이밍 컨트롤러(400)에 제공한다.
- [0074] 이때, 상기 기준 전압 라인(RL)으로부터 센싱 된 전압은, 시간 변화에 따라서 드라이빙 TFT(DT)에 흐르는 전류와 기준 전압 라인(RL)의 정전 용량의 비율로 결정될 수 있다. 이때, 상기 센싱 데이터(sensing data)는 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)에 대한 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성에 대응되는 데이터로 이루어진다.
- [0075] 본 발명에서 제안하는 타이밍 컨트롤러와 검사 장비 간의 데이터 전송 방법은, 디스플레이 패널(100)의 제조가 완료된 후, 제품으로 출하되기 전에 전체 화소를 초기 보상하기 위한 센싱 데이터의 전송 및 보상 데이터의 전송 방법에 대한 것이다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 디스플레이 패널(100)이 제품으로 출하된 이후에도 센싱 데이터의 전송 및 보상 데이터의 전송 방법을 적용하여 전체 화소를 센싱 및 보상 할 수 있다.

- [0076] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 검사 장비 간의 데이터 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 도 5를 결부하여 설명하면, 디스플레이 패널(100)의 제조가 완료된 후, 제품으로 출하기 전에 전체 화소에 대해서 초기 보상을 수행하게 된다.
- [0078] 여기서, 전체 화소를 센싱하여 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)에 대한 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성에 대한 센싱 데이터(sensing data)를 생성한다. 그리고, 생성된 센싱 데이터를 본 발명에서 제안하는 통신 규격을 통해 타이밍 컨트롤러(400)에서 검사 장비(600)로 전송한다.
- [0079] 이후, 검사 장비(400)에서는 타이밍 컨트롤러에서 수신된 센싱 데이터를 분석한 후, 전체 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED) 특성에 대응되는 보상 데이터를 생성한다. 그리고, 생성된 보상 데이터를 본 발명에서 제안하는 통신 규격을 통해 검사 장비(600)에서 타이밍 컨트롤러(400)로 전송한다.
- [0080] 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(400)와 검사 장비(600)가 연결된 후, 검사 장비(600)는 타이밍 컨트롤러(400)로 센싱 데이터의 전송을 요청한다(S10).
- [0081] 센싱 데이터의 전용 요청은 센싱 모드는 디스플레이 패널(100)의 제조가 완료된 후, 제품으로 출하기 전의 초기 보상시점, 제품으로 출시된 후에 파워가 온(on)되는 초기 구동시점, 디스플레이 패널(100)의 장시간 구동 이후의 파워 종료시점, 또는 디스플레이 패널(100)에 영상을 표시하는 프레임의 블랭크 기간에서 실시간(real time)으로 수행될 수 있다.
- [0082] 검사 장비(600)로부터 센싱 데이터의 전송을 요청 받은 타이밍 컨트롤러(400)는 센싱 모드로 동작하여 상기 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, 게이트 드라이버(300)의 구동을 제어하고, 설정된 검출용 데이터를 생성하여 데이터 드라이버(200)에 공급한다.
- [0083] 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(400)는 센싱 모드 시, 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 1 수평 기간 단위로 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성을 검출하기 위한 데이터 제어 신호(DCS) 및 게이트 제어 신호(GCS)를 생성하고, 이를 이용해 데이터 드라이버(200)와 상기 게이트 드라이버(300) 각각의 구동을 센싱 모드로 제어한다.
- [0084] 상기 디스플레이 패널(100)의 초기 보상시점에서 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 드라이버(200) 및 상기 게이트 드라이버(300)의 구동을 제어하여 디스플레이 패널(100)의 전체 화소의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성한다(S20).
- [0085] 한편, 초기 구동시점 및 장시간 구동 이후 종료시점의 센싱 모드에서, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 한 프레임 동안에 일정 개수의 화소의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성을 검출할 수 있다. 이때, 여러 프레임에 동안에 센싱 구동을 수행하여, 디스플레이 패널(100)의 모든 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성할 수도 있다.
- [0086] 도 6은 검사 장비와 타이밍 컨트롤러 간의 데이터 전송 통신 규격을 나타내는 도면이다.
- [0087] 도 5 및 6을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(400)는 전체 화소의 센싱 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 검사 장비(600)로 전송한다(S30).
- [0088] 여기서, 타이밍 컨트롤러(400)에서 검사 장비(600)로 전송되는 센싱 데이터의 통신 규격을 살펴보면,
- [0089] 센싱 데이터 메시지는 데이터 전송의 명령을 포함하는 커맨드 필드(CMD), 전체 화소의 센싱 데이터를 포함하는 하나 또는 복수의 데이터 필드(DATA) 및 에러 확인을 위한 에러 코드(E/C)를 포함한다.
- [0090] 도 7은 타이밍 컨트롤러에서 검사 장비로 데이터를 전송하는 통신 규격의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0091] 도 7을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(400)에서 검사 장비(600)로 전송되는 센싱 데이터 메시지는 커맨드 필드(CMD)가 맨 앞에 위치하고, 하나 또는 복수의 데이터 필드(DATA)가 중간에 위치하며, 맨 뒤에 에러 코드(E/C)가 위치한다.
- [0092] 센싱 데이터 메시지는, 16비트를 기본 구조로 하는 센싱 데이터(Sensing Data)가 존재하며, 기본 구조가 패널의 1 수평 (Horizontal) 해상도의 양 만큼 존재하고, 4 바이트(byte) 구조로 1 라인(1 line)의 인포(info)를 포함

하여 구성된다.

- [0093] 여기서, 하나의 데이터 필드(DATA)는 전체 또는 일부 화소에 대한 센싱 데이터를 포함할 수 있다. 예로서, FHD(1920 x 1080)의 디스플레이 패널의 외부 보상을 위한 센싱 데이터 메시지의 통신 규격은 위한 통신규격은 1920 x 2byte x 4(sub-pixel)데이터와 4byte의 information 정보량으로 구성된다.
- [0094] 라인 버퍼 서브필드의 구조를 살펴보면, 0~1비트 및 8~15비트에는 오프셋(offset, [7:0, 8:9])이 코딩되고, 2~7비트에는 게인(gain, [5:])이 코딩된다.
- [0095] 인포 서브필드의 구조를 살펴보면, Information 정보에는 해당 line의 넘버와 컬러(color)정보 및 체크섬(check sum)정보가 포함된다.
- [0096] 인포 서브 필드는 4바이트이므로 0비트~31비트로 구성되고, 0~7비트에는 체크섬(check sum [7:0])이 코딩되고, 8~15비트에는 0이 코딩되고, 16~18 및 24~31비트에는 라인 넘버(line_number, [10:8], [7:0])가 코딩되고, 19~21비트에는 데이터 인덱스(data_index)가 코딩되고, 22~23비트는 0으로 코딩될 수 있다. 데이터 인덱스(data_index)의 코딩이, 00이면 레드(red) 화소, 01이면 화이트(white) 화소, 10이면 그린(green) 화소 및 11이면 블루(blue) 화소의 데이터임을 의미한다.
- [0097] 이어서, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 센싱 데이터 메시지를 수신한 검사 장비(600)는 상기 센싱 데이터 메시지에 포함된 에러 코드(E/C)를 이용하여 전송 과정에서 센싱 데이터 메시지에 에러가 발생되었는지를 확인한다(S40).
- [0098] 상기 에러 확인 결과, 수신된 센싱 데이터 메시지에 에러가 발생된 것으로 판단되면, 검사 장비(600)는 타이밍 컨트롤러(400)로 에러가 발생된 센싱 데이터 메시지의 재 전송을 요구한다(S41).
- [0099] 검사 장비(400)로부터 센싱 데이터 메시지의 재 전송을 요청 받은 타이밍 컨트롤러(400)는 에러게 생겼던 센싱 데이터 메시지를 검사 장비(600)로 재 전송 한다(S42).
- [0100] 상기 S40, S41, S42 절차에 의해 수신된 센싱 데이터 메시지에 에러가 없는 것으로 확인되면, 수신된 센싱 데이터를 분석하여 검출된 전압을 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED) 특성에 대응되는 보상 데이터를 생성한다(S50).
- [0101] 여기서, 보상 데이터를 생성하는 단계에서, 하나의 센싱 데이터 메시지가 성공적으로 수신될 때마다 일부 화소에 대한 보상 데이터를 누적하여 전체 화소의 보상 데이터를 생성할 수 있다. 한편, 전체 화소에 대한 센싱 데이터 메시지가 모두 수신된 이후에 전체 화소에 대한 보상 데이터를 생성할 수도 있다.
- [0102] 이어서, 검사 장비(600)는 생성된 모든 화소의 보상 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)로 전송한다(S50).
- [0103] 여기서, 검사 장비(600)에서 타이밍 컨트롤러(400)로 보상 데이터의 통신 규격을 살펴보면, 보상 데이터 메시지는 데이터 전송의 명령을 포함하는 커맨드 필드(CMD), 전체 화소의 센싱 데이터를 포함하는 하나 또는 복수의 데이터 필드(DATA) 및 에러 확인을 위한 에러 코드(E/C)를 포함한다.
- [0104] 도 8은 검사 장비에서 타이밍 컨트롤러로 데이터를 전송하는 통신 규격의 일 예를 나타내는 도면이고, 도 9는 통신 규격에 포함된 커맨드 필드의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0105] 도 8 및 도 9를 참조하면, 검사 장비(600)에서 타이밍 컨트롤러(400)로 전송되는 보상 데이터 메시지는 커맨드 필드(CMD)가 맨 앞에 위치하고, 하나 또는 복수의 데이터 필드(DATA)가 중간에 위치하며, 맨 뒤에 에러 코드(E/C)가 위치한다.
- [0106] 여기서, 커맨드 필드(CMD)는 레지스터 컨트롤(register control), DDR 컨트롤(DDR control), 낸드 컨트롤(Nand control), 센싱 컨트롤(sensing control) 서브 필드를 포함할 수 있다.
- [0107] 센싱 컨트롤 서브 필드를 살펴보면, 레드, 화이트, 그린, 블루 화소 별로, 센싱 방법을 A, B, C 타입으로 구분하여 센싱 데이터를 포함시키도록 규정하고 있다.
- [0108] 예로서, A 타입은 드라이빙 TFT의 문턱전압/이동도 특성을 센싱 한 센싱 데이터를 지시하고, B 타입은 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성을 센싱 한 데이터를 지시하고, C 타입은 실시간 센싱의 데이터를 지시할 수 있다.
- [0109] 타이밍 컨트롤러(400)에서 수신된 센싱 데이터 메시지에 포함된 센싱 데이터의 타입에 맞춰 상기 A, B, C 타입 중 하나를 선택하여 레드, 화이트, 그린, 블루 화소 별로 보상 데이터를 생성하여 보상 데이터 메시지에 포함시

킬 수 있다.

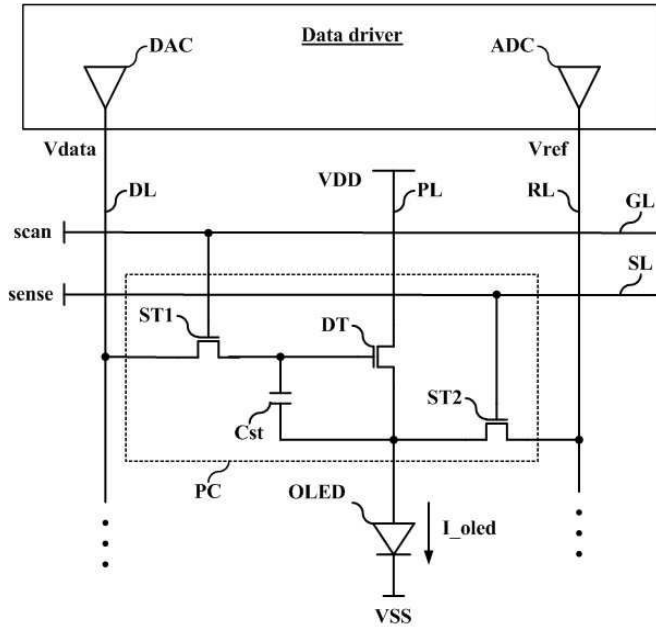
- [0110] D-IC 센싱 서브 필드는 드라이브 IC의 특성 편차를 보정하기 위한 보상 데이터를 지시하는 기능을 한다.
- [0111] 그리고, 하나의 데이터 필드(DATA)는 전체 또는 일부 화소에 대한 센싱 데이터를 포함할 수 있다. 예로서, FHD(1920 x 1080)의 디스플레이 패널의 외부 보상을 위한 센싱 데이터 메시지의 통신 규격은 위한 통신규격은 1920 x 2byte x 4(sub-pixel)데이터와 4byte의 information 정보량으로 구성된다.
- [0112] 라인 버퍼 서브필드의 구조를 살펴보면, 0~1비트 및 8~15비트에는 오프셋(offset, [7:0, 8:9])이 코딩되고, 2~7비트에는 게인(gain, [5:])이 코딩된다.
- [0113] 인포 서브필드의 구조를 살펴보면, Information 정보에는 해당 line의 넘버와 컬러(color)정보 및 체크섬(check sum)정보가 포함된다.
- [0114] 인포 서브필드의 구조를 살펴보면, 4바이트이므로 0비트~31비트로 구성되고, 0~7비트에는 체크섬(check sum, [7:0])이 코딩되고, 8~15비트에는 0이 코딩되고, 16~23비트 및 24~26비트에는 라인 넘버(line_number, [7:0], [10:0])가 코딩되고, 27~31비트에는 0이 코딩된다.
- [0115] 이어서, 검사 장비(600)는 상기 6 내지 도 9의 통신 규격에 따라 생성된 보상 데이터를 메시지 포맷으로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)로 전송한다(S60).
- [0116] 이어서, 검사 장비(400)로부터 보상 데이터 메시지를 수신한 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 보상 데이터 메시지에 포함된 에러 코드(E/C)를 이용하여 전송 과정에서 보상 데이터 메시지에 에러가 발생되었는지를 확인한다(S70).
- [0117] 상기 에러 확인 결과, 수신된 보상 데이터 메시지에 에러가 발생된 것으로 판단되면, 타이밍 컨트롤러(400)는 검사 장비(600)로 에러가 발생된 보상 데이터 메시지의 재 전송을 요구한다(S71).
- [0118] 타이밍 컨트롤러(400)로부터 보상 데이터 메시지의 재 전송을 요청 받은 검사 장비(600)는 에러가 생겼던 보상 데이터 메시지를 타이밍 컨트롤러(400)로 재 전송 한다(S72).
- [0119] 상기 S70, S71, S72 절차에 의해 수신된 보상 데이터 메시지에 에러가 없는 것으로 확인되면, 타이밍 컨트롤러(400)는 메모리(500)에 수신된 보상 데이터를 초기 보상 데이터로 저장한다. 이후, 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터에 따라 외부로부터 입력되는 입력 데이터(Idata)를 보정하여 화소 데이터(DATA)를 생성하고, 생성된 화소 데이터(DATA)를 상기 데이터 드라이버(200)에 공급한다.
- [0120] 이때, 상기 각 화소(P)에 공급될 화소 데이터(DATA)는 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압/이동도 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성 변화를 보상하기 위한 보상 전압이 반영된 전압 레벨을 갖는다.
- [0121] 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 데이터 및 보상 데이터 전송 방법은, 타이밍 컨트롤러(400)와 검사 장비(600) 간에 60MHz~240MHz, 8비트(bits) 병렬 방식으로 센싱 데이터 및 보상 데이터를 고속으로 전송할 수 있다. 또한, 타이밍 컨트롤러와 검사 장비 간에 센싱 데이터 및 보상 데이터의 전송 시 에러 검출 및 재전송을 가능케 한다. 센싱 데이터 및 보상 데이터의 고속 전송에 의한 검사 시간 감소 및 제조 비용을 줄일 수 있다.
- [0122] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은 드라이빙 TFT의 특성 센싱의 정확도를 높여, 드라이빙 TFT의 특성 편차 보상의 정밀도를 높일 수 있다. 따라서, 전체 화소의 균일도를 높여 화질을 향상시키고, 유기 발광 디스플레이 장치의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0123] 킬 수 있다.
- [0124] 본 발명이 속하는 기술분야의 당 업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다.
- [0125] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

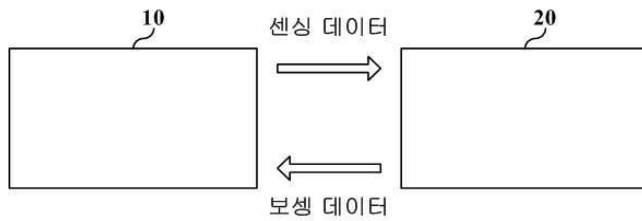
- [0126]
- | | |
|---------------|---------------|
| 100: 디스플레이 패널 | 200: 데이터 드라이버 |
| 300: 게이트 드라이버 | 400: 타이밍 컨트롤러 |
| 500: 메모리 | 600: 검사 장비 |

도면

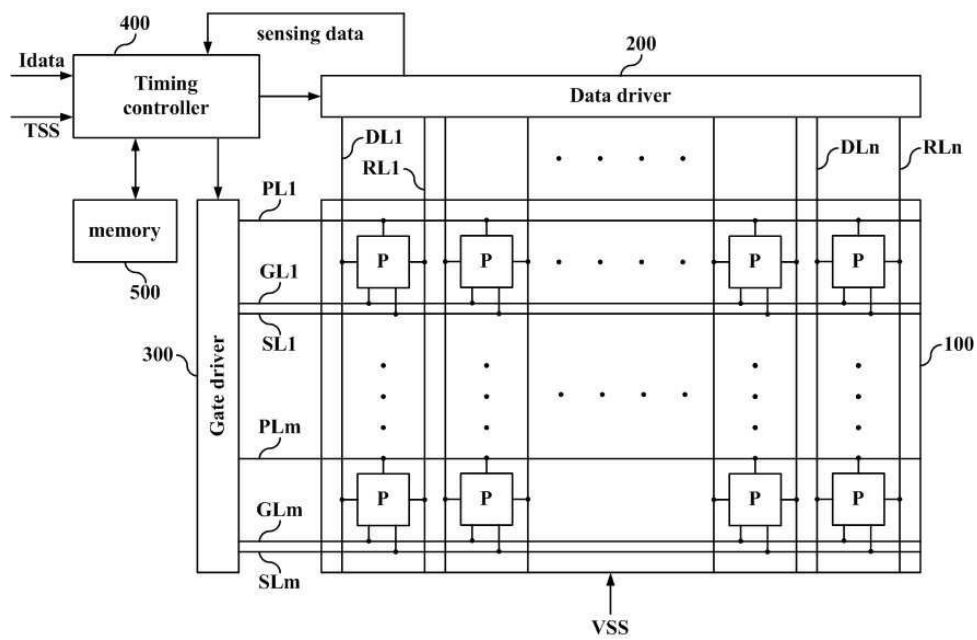
도면1



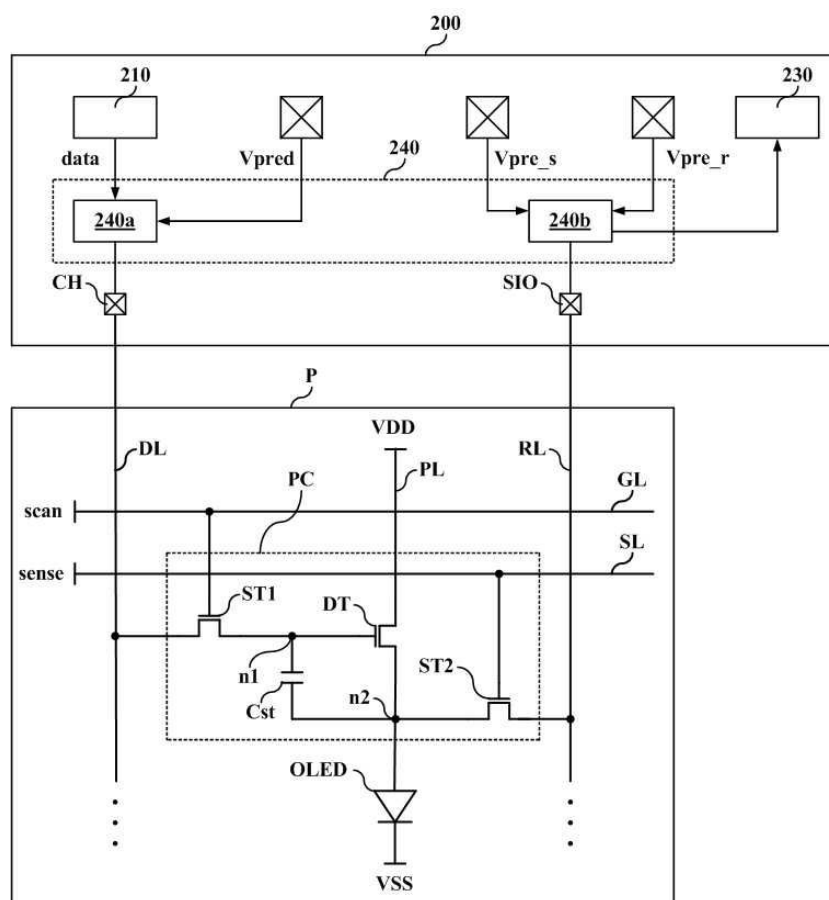
도면2



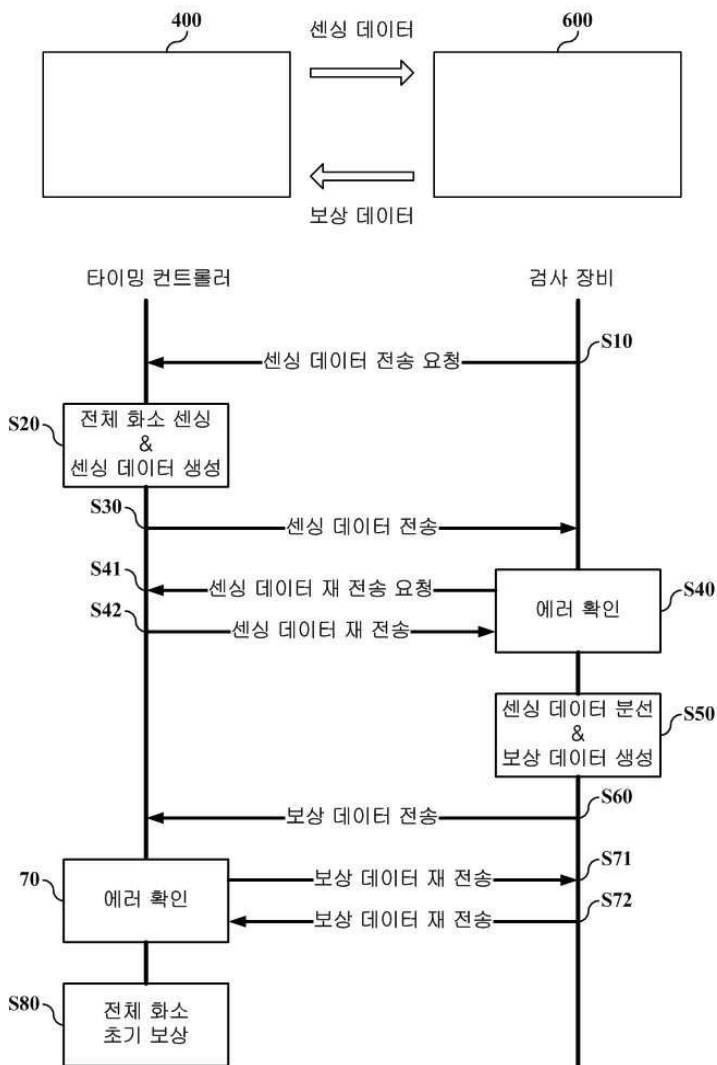
도면3



도면4



도면5

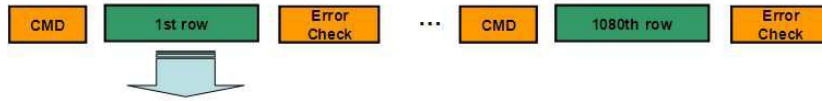


도면6



도면7

T-con → 검사 장비 데이터 전송 통신 규격



15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Pixel_data[7:0]								0	0	0	0	0	0	Pixel_data[9:3]	

$$1H \text{ Data(Odd)} = 1\text{Line buffer}(2\text{byte}) * (\text{Horizontal line개수}) + \text{Info}(4\text{byte})$$

Info 4bytes 구조

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Line_number[7:0]								0	0	Data_index			Line_number[10:8]		
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Checksum[7:0]						

Data_Index[1:0] = (00 : Red, 01 : White, 10 : Green, 11 : Blue)

도면8

검사 장비 → T-con 데이터 전송 통신 규격



Line Buffer 구조

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	D1	D0
♦ [7:0] (Offset)								α [5:0] (Gain)					♦ [9:8] (Offset)		

$$1H \text{ Data} = 1\text{Line buffer}(2\text{byte}) * (\text{Horizontal line개수}) * 4(\text{RGBW}) + \text{Info}(4\text{byte})$$

Info 4bytes 구조

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
0	0	0	0	0	Line_number[10:8]				Line_number[7:0]						
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Checksum[7:0]						

도면9

Command Block code	Command Function code	
Register Control	Write	Register
	Read	
DDR Control	Write	Compensation Data A
		Compensation Data B
Nand Control	Write	Register
		Compensation Data A
		Compensation Data B
		Compensation DataC
	Read	Register
		Compensation Data A
		Compensation Data B
		Compensation DataC
		Compensation Data Backup 1st
		Compensation Data Backup 2nd
	Erase	Register
		Compensation Data A,B,C
		Compensation Data Backup
	Reset	Reset
Sensing Control	Red Sensing	A Mode
		B Mode
		C Mode
	White Sensing	A Mode
		B Mode
		C Mode
	Green Sensing	A Mode
		B Mode
		C Mode
	Blue Sensing	A Mode
		B Mode
		C Mode
	D-IC Sensing	A Mode
		B Mode

专利名称(译)	有机发光显示装置的感测方法，感测数据和补偿数据传输方法		
公开(公告)号	KR1020140081480A	公开(公告)日	2014-07-01
申请号	KR1020120151268	申请日	2012-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JINHYOUNG KIM 김진형		
发明人	김진형		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/00 G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3225 G09G2310/08 G09G2300/0842 G09G2310/0297 G09G2300/043		
其他公开文献	KR101965790B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置的感测方法，感测数据和补偿数据发送方法。根据本发明实施例的在有机显示装置中传输感测数据和补偿数据的方法包括以下步骤：请求将感测数据从检查设备传输到有机发光显示装置的定时控制器；根据感测数据感测显示面板的所有像素的特性，并且根据所感测的结果来产生感测数据的传输请求；从时序控制器感测到的数据转换成消息格式生成感测的数据的消息，将生成的传感数据消息传送给测试设备；检查设备检查接收的传感数据消息是否有错误，如果发生错误则请求重传，如果没有产生错误则分析包含在接收的传感数据消息中的传感数据以产生补偿数据该方法包括：将补偿数据转换为检查设备中的消息格式，以生成补偿数据消息，并将生成的补偿数据消息发送给定时控制器；并且定时控制器检查接收的补偿数据消息的错误，如果发生错误则请求重新发送，并且如果没有错误发生则将包括在接收的补偿数据消息中的补偿数据存储在单独的存储器中和的步骤。 专利文献10-2014-0081480

