



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0018969

(43) 공개일자 2016년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0102257

(22) 출원일자 2014년08월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박광모

경기 의정부시 시민로 49, 606호 (가능동, 신동아 파라디움)

최수홍

서울특별시 서대문구 남가좌2동 207-704

(74) 대리인

특허법인천문

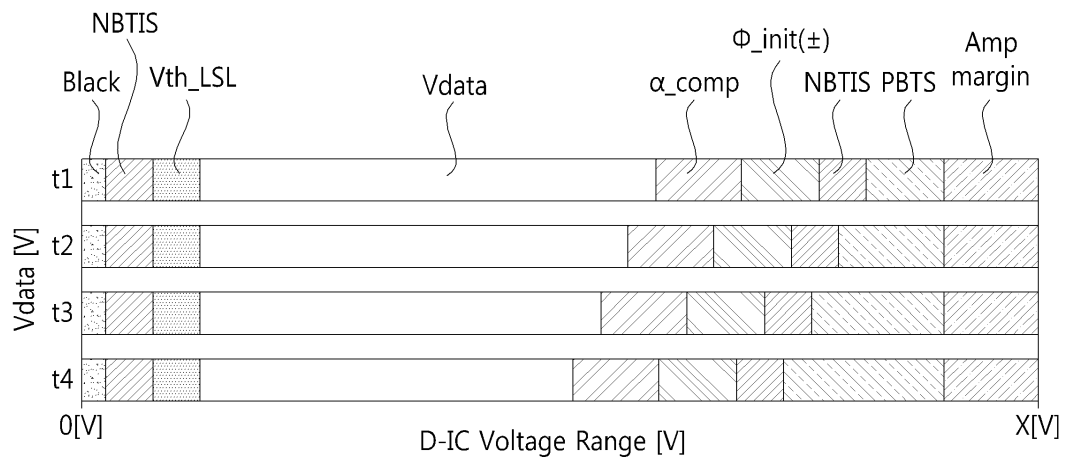
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 구동 시간에 따라 PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압 범위를 변경시켜 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

대표도 - 도7



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유기발광 다이오드와, 상기 유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 화소회로를 포함하는 복수의 화소가 배열된 디스플레이 패널;

상기 화소 회로에 구동전압을 공급하고, 상기 화소 회로에 포함된 드라이빙 TFT(Thin Film Transistor)의 문턱 전압과 이동도를 센싱하는 데이터 드라이버; 및

센싱된 상기 드라이빙 TFT의 문턱전압과 이동도에 기초하여 상기 구동전압 중에서 PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압 범위를 제어하는 타이밍 컨트롤러;를 포함하고,

상기 데이터 드라이버는 상기 제어된 PBTS 보상전압 범위에 기초하여 상기 구동전압을 생성하는 유기발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 PBTS 보상전압 범위에 기초하여 데이터 전압 범위를 제어하는 유기발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 PBTS 보상전압 범위에 기초하여 이동도 보상전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 드라이빙 TFT의 센싱 값에 따라 ADC(Analog-Digital Converter)의 전압 범위를 제어하는 유기발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 PBTS 보상전압 범위 설정 시, 증가하는 상기 PBTS 보상전압 범위만큼 NBTIS(Negative Bias Temperature Illumination Stress) 보상전압 범위를 감소시키는 유기발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 PBTS 보상전압 범위 설정 시, NBTIS 보상전압 범위를 제거하고 제거된 상기 NBTIS 보상전압 범위만큼 PBTS 보상전압 범위를 증가시키는 유기발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 7

제3 항, 제5 항 또는 제6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PBTS 보상전압 범위 설정 시, 데이터 전압 범위를 감소시키고 상기 PBTS 보상전압 범위를 증가시키는 유기발광 디스플레이 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 구동 시간에 따라 PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압 범위를 변경시켜 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기발광 디스플레이 장치는 고속의 응답속도, 낮은 소비 전력, 고해상도, 대화면을 구현 및 시인성의 장점이 있어 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다.

[0003] 도 1은 내부 보상 방식이 적용된 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 회로를 설명하기 위한 도면이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 유기발광 디스플레이 장치의 디스플레이 패널(OLED 패널)에는 복수의 화소가 매트릭스 형태로 배열되어 있다. 복수의 화소 각각은 유기발광 다이오드(OLED)와 상기 유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 화소 회로를 포함한다. 화소 회로는 스위칭 TFT(ST1), 드라이빙 TFT(DT), 커패시터(Cst) 및 센싱 TFT(ST2)를 포함한다.

[0005] 스위칭 TFT(ST1)은 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 구동 신호(scan)에 따라 스위칭된다. 스위칭 TFT(ST1)가 턴온되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)이 드라이빙 TFT(DT)에 공급된다.

[0006] 드라이빙 TFT(DT)는 스위칭 트랜지스터(ST1)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭된다. 드라이빙 TFT(DT)의 스위칭에 의해 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다. 전원 라인(PL)에는 구동 전원(EVDD)이 공급되고, 드라이빙 TFT(DT)가 턴온되면 유기발광 다이오드(OLED)로 데이터 전류(Ioled)가 인가된다.

[0007] 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속된다. 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)에 대응되는 전압을 저장한다.

[0008] 유기발광 다이오드(OLED)는 드라이빙 TFT(DT)의 소스 단자와 캐소드 전원(EVSS) 사이에 전기적으로 접속된다. 유기발광 다이오드(OLED)는 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.

[0009] TFT(thin film transistor)의 제조 공정의 불균일성에 의해서 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압(Vth) 및 이동도(mobility) 특성이 화소 마다 다르게 나타나는 문제점이 있다. 이에 따라, 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에서는 각 화소의 드라이빙 TFT(DT)에 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하더라도 유기발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류의 편차로 인해 균일한 화질을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.

[0010] 이러한 문제점을 개선하기 위해 각 화소에 센싱 TFT(ST2)가 형성되어 있다. 센싱 TFT(ST2)를 이용하여 각 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압(Vth) 및 이동도(k)의 변화를 센싱하고, 센싱된 결과에 기초하여 드라이빙 TFT의 문턱전압(Vth) 및 이동도(k)의 변화를 보상한다. 이를 통해, 드라이빙 TFT의 게이트에는 영상 신호에 따른 데이터 전압(Vdata)과 보상전압(Vth)이 더해진 구동전압(Vdata + Vth)이 공급되게 된다. 이하, 설명에서 드라이빙 TFT의 구동 특성이라고 설명하는 경우, 상기 구동 특성의 의미는 문턱전압(Vth) 및 이동도(k)를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[0011] 이러한, 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 드라이빙 TFT(DT)의 스위칭을 이용하여 제1 구동 전원(EVDD)으로부터 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어한다. 이를 통해, 각 화소의 유기발광 다이오드(OLED)를 발광시킴으로써 영상을 표시한다.

[0012] 도 2는 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 전체 화소들간의 휘도 편차를 나타내는 도면이다.

[0013] 도 2를 참조하면, 동일 제조 공정으로 전체 화소들을 제조하더라도 유기발광 다이오드(OLED) 및 화소 회로들의 제조 편차에 의해서, 전체 화소들에 동일한 데이터 전압을 공급하더라도 휘도 편차가 발생할 수 있다. 따라서, 디스플레이 패널의 제조가 완료된 후, 제품으로 출시되기 전에 디스플레이 패널의 화면 검사를 수행하여 전체 화소에 대해서 얼룩 결함의 보정을 수행한다.

[0014] 그러나, 구도 시간이 경과함에 따라 드라이빙 TFT의 문턱전압이 증가하게 되고, 각의 화소의 보상전압 범위가 달라지게 된다. 이와 같이, 구동 시간이 경과됨에 따라서 전체 화소의 보상전압 범위의 중심치가 이동하고, 이

러 인해 화소들 간에 휘도의 편차가 발생하는 문제점이 있다.

- [0015] 도 3 및 도 4는 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동전압 중에서 PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압 범위를 고정 값으로 설정한 것을 나타내는 도면이다. 도 3에서는 PBTS 보상전압 범위를 작게 설정한 경우의 문제점을 나타내고 있고, 도 4에서는 PBTS 보상전압 범위를 크게 설정한 경우의 문제점을 나타내고 있다.
- [0016] 도 3 및 도 4를 참조하면, 데이터 드라이버는 각 화소에 형성된 OLED를 발광시키기 위해서 구동전압을 생성하여 디스플레이 패널(OLED 패널)에 공급한다. 구동전압은, 블랙 화상을 표시하기 위한 블랙 표시 전압(Black), NBTIS(Negative Bias Temperature Illumination Stress) 보상전압, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{init}(+)$ ,  $f_{init}(-)$ ), OLED를 발광시키는 데이터 전압, 이동도 보상전압( $a_{comp}$ ), PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압, 앰프 마진(Amp margin)을 포함하여 구성된다.
- [0017] 도 3에 도시된 바와 같이, 구동전압의 전체 범위가 20V로 설정된 경우, 블랙 표시 전압(Black)은 0.50V로 설정되고, NBTIS 보상전압 범위는 1.00V로 설정되고, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ )은 1.00V로 설정되고, 초기 보상 값은 1.60V로 설정되고, 데이터 전압 범위는 9.50V로 설정되고, 이동도 보상전압( $a_{comp}$ ) 범위는 1.80V로 설정되고, PBTS 보상전압 범위는 1.60V로 설정되고, 앰프 마진은 2.00V로 설정될 수 있다.
- [0018] 여기서, PBTS 보상전압 범위를 1.60V로 고정하고, 데이터 전압 범위를 9.50V로 설정할 수 있다. 이와 같이 PBTS 보상전압 범위를 1.60V의 작은 값으로 고정하여 설정한 경우, 상대적으로 데이터 전압 범위를 넓게 설정할 수 있어 표시 영상의 휘도를 높일 수 있다. 그러나, 구동 시간의 경과로 인해 화소의 드라이빙 TFT의 구동 특성이 변화가 PBTS 보상전압 범위를 벗어나면 해당 화소의 드라이빙 TFT에 대해서는 보상을 정상적으로 수행할 수 없는 문제점이 있다.
- [0019] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, PBTS 보상전압 범위를 3.33V로 고정하고, 데이터 전압 범위를 8.00V로 설정할 수 있다. 이와 같이 PBTS 보상전압 범위를 3.33V의 큰 값으로 고정하여 설정한 경우, 상대적으로 데이터 전압 범위를 작게 설정하게 된다. 이때, PBTS 보상전압 범위를 넓게 설정할 수 있어 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 보상할 수는 있지만, 데이터 전압 범위가 줄어들어 표시 영상의 휘도가 떨어지는 문제점이 있다.
- [0020] 위에서 설명한 바와 같이, PBTS 보상전압 범위를 하나의 값으로 고정시키면 드라이빙 TFT의 특성 변화의 보상 및 화상의 휘도 품질 모두를 만족시킬 수 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0021] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 구동 시간에 따라 발생하는 화질 왜곡 현상을 방지할 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0022] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, PBTS 보상전압 범위를 가변시켜, 드라이빙 TFT의 특성 변화의 보상 및 화상의 휘도 품질을 향상시킬 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0023] 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**

- [0024] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 유기발광 다이오드와, 상기 유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 화소회로를 포함하는 복수의 화소가 배열된 디스플레이 패널; 상기 화소 회로에 구동전압을 공급하고, 상기 화소 회로에 포함된 드라이빙 TFT(Thin Film Transistor)의 문턱전압과 이동도를 센싱하는 데이터 드라이버; 및 센싱된 상기 드라이빙 TFT의 문턱전압과 이동도에 기초하여 상기 구동전압 중에서 PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압 범위를 제어하는 타이밍 컨트롤러;를 포함하고, 상기 데이터 드라이버는 상기 제어된 PBTS 보상전압 범위에 기초하여 상기 구동전압을 생성한다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 화소의 휘도 불균일에 의해 발생하는 화질 왜곡 현상을 개선 내지 방지할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 PBTS 보상전압 범위를 가변시켜, 드라이빙 TFT의 특성 변화의 보상 및 화상의 휘도 품질을 향상시킬 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0027] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 제품상황에 맞게 보상데이터를 변동하여 제품사용기간을 연장할 수 있다.
- [0028] 위에서 언급된 본 발명의 특징 및 효과들 이외에도 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 효과들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1은 내부 보상 방식이 적용된 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 화소를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 2는 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 전체 화소들간의 휘도 편차를 나타내는 도면이다.  
 도 3 및 도 4는 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동전압 중에서 PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압 범위를 고정 값으로 설정한 것을 나타내는 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.  
 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 드라이버를 나타내는 도면이다.  
 도 7 및 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법을 나타낸 것으로, 구동전압의 범위를 변경하는 방법을 나타내는 도면이다.  
 도 9 및 도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법을 나타낸 것으로, 구동전압의 범위를 변경하는 다른 방법을 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0030] 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.
- [0031] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0032] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0033] "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.
- [0034] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제2 항목 또는 제3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0035] 이하, 도면을 참조로 본 발명에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법의 바람직한 실시 예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0036] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 디스플레이 패널(100) 및 상기 디스플레이 패널(100)을 구동시키기 위한 구동 회로부를 포함하여 구성된다. 구동 회로부는 데이터 드라이버(200), 게이트 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400) 및 메모리(500)를 포함하여 구성된다.
- [0038] 메모리에(500)에는 디스플레이 패널의 제조가 완료된 후 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱 한 결과에 기

초하여, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 보상 데이터가 저장되어 있다.

- [0039] 디스플레이 패널(100)은 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL), 복수의 기준 전원 라인(RL) 및 복수의 화소를 포함한다.
- [0040] 복수의 화소는 유기발광 다이오드(OLED)와, 상기 유기발광 다이오드(OLED)를 발광시키기 위한 화소 회로(PC)를 포함한다. 유기발광 다이오드(OLED)는 제1 구동 전원(EVDD)으로부터 드라이빙 TFT(DT)를 통해 제2 구동 전원(EVSS)으로 흐르는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광 한다.
- [0041] 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 이루어질 수 있다. 다른 예로서, 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소로 이루어질 수도 있다.
- [0042] 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 게이트 드라이버(300)로부터 스캔 신호(scan, 게이트 구동 신호)가 인가된다. 그리고, 센싱 신호 라인(SL)에는 게이트 드라이버(300)로부터 센싱 신호(sense)가 인가된다.
- [0043] 복수의 데이터 라인(DL)은 디스플레이 패널(100) 내에서 제2 방향(예로서, 수직 방향)으로 형성될 수 있다. 복수의 데이터 라인(DL)은 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)과 교차하도록 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL), 복수의 기준 전원 라인(RL)의 배열 방향은 변경될 수 있다.
- [0044] 데이터 라인(DL)에는 데이터 드라이버(200)로부터 구동전압(Vd)이 공급된다. 여기서, 구동전압은 영상 신호에 따른 초기 데이터 전압(Vdata)에 드라이빙 TFT의 특성 변화를 보상하기 위한 보상전압(Vth, k)이 더해진 데이터 전압(Vd)을 포함한다. 즉, 상기 데이터 전압(Vd)은 해당 화소(P)의 초기 데이터 전압(Vdata)에 드라이빙 TFT(DT)의 특성 변화(문턱전압/이동도)에 대응되는 보상전압이 부가된 전압 레벨을 가진다.
- [0045] 여기서, 구동전압(SVDD)은 데이터 전압(Vd) 이외에도 다른 전압들을 포함한다. 구동전압에 대해서는 도 7 내지 도 10을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0046] 기준 전원 라인(RL)에는 상기 데이터 드라이버(200)의 로부터 디스플레이 기준 전압(Vpre\_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre\_s)이 선택적으로 공급될 수 있다. 이때, 상기 디스플레이 기준 전압(Vpre\_r)은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 각 기준 전원 라인(RL)에 공급된다. 상기 센싱 프리차징 전압(Vpre\_s)은 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하는 검출 기간에 기준 전원 라인(RL)에 공급될 수 있다. 복수의 구동 전원 라인(PL)을 통해 제1 구동 전원(EVDD)이 화소(P)에 공급된다.
- [0047] 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압/이동도)의 센싱 및 드라이빙 TFT의 특성 변화의 보상은 유기발광 디스플레이 장치의 파워(power)가 온(on)되는 파워 온 시점 또는 영상이 표시되는 드라이빙 구간에 실시간으로 이루어지거나, 유기발광 디스플레이 장치의 파워가 오프(off)되는 파워 오프 시점에 모두 이루어지거나 또는 선택적으로 이루어질 수 있다.
- [0048] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 드라이버를 나타내는 도면이다.
- [0049] 도 6을 참조하면, 데이터 드라이버(200)는 ADC(Analog-Digital Converter)와 DAC(Digital-Analog Converter)를 포함한다.
- [0050] 디스플레이 기간에는 DAC를 이용하여 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 화소에 공급한다. 그리고, 드라이빙 TFT(미도시)로부터 문턱전압과 이동도를 센싱 한 값이 데이터 드라이버에 형성된 ADC를 통해 디지털 값으로 변환되고, 디지털화된 센싱 값은 타이밍 컨트롤러(미도시)에 공급되어 보상 데이터에 반영된다.
- [0051] ADC를 이용하여 드라이빙 TFT의 특성을 센싱 한 센싱 전압 값이 3V보다 작으면 센싱 전압 값을 타이밍 컨트롤러에 공급하여, 센싱 전압 값에 기초하여 보상 데이터를 생성한다.
- [0052] 한편, 타이밍 컨트롤러는 드라이빙 TFT의 특성을 센싱 한 센싱 전압 값이 3V보다 크면 ADC의 전압 범위를 3V에서 6V로 변경시킨다. 이후, ADC의 센싱 전압 범위를 3V에서 6V로 변경하여, 다시 드라이빙 TFT의 특성을 센싱 한다.

- [0053] 이후, 드라이빙 TFT(미도시)로부터 문턱전압과 이동도를 센싱 한 값이 ADC를 통해 디지털 값으로 변환되고, 디지털화된 센싱 값은 타이밍 컨트롤러에 공급되어 보상 데이터에 반영된다.
- [0054] 유기발광 디스플레이 장치의 구동 초기에는 드라이빙 TFT의 특성 변화의 정도가 작기 때문에 ADC의 센싱 전압 범위를 3V로 설정하여 드라이빙 TFT의 특성 변화를 센싱 한다. 한다. 그리고, 구동 시간이 경과된 이후에는 드라이빙 TFT의 특성 변화의 정도가 크기 때문에 ADC의 센싱 전압 범위를 6V로 증가시켜 드라이빙 TFT의 특성 변화를 센싱 한다. 즉, 구동 시간의 경과에 따라서 드라이빙 TFT의 특성 변화가 증가하는 것을 반영하여 ADC 센싱 전압 범위를 초기에 설정된 3V에서 6V로 증가시킬 수 있다. ADC 센싱 전압 범위를 3V에서 6V로 증가시키면 드라이빙 TFT의 특성이 크게 변하더라도 정밀하게 드라이빙 TFT의 특성을 센싱할 수 있다.
- [0055] 여기서, ADC의 센싱 전압 범위는 반드시 3V 또는 6V로 설정되는 것은 아니며, 디스플레이 패널의 크기 및 특성에 따라서 ADC의 센싱 전압 범위가 달라질 수 있다.
- [0056] 도 7 및 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법을 나타낸 것으로, 구동전압의 범위를 변경하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0057] 먼저, 도 7을 참조하면, 데이터 드라이버(200)는 각 화소에 형성된 OLED를 발광시키기 위해서 구동전압을 생성하여 디스플레이 패널(OLED 패널)에 공급한다. 구동전압은, 블랙 표시 전압(Black), NBTIS(Negative Bias Temperature Illumination Stress) 보상전압, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{\_init}(+)$ ,  $f_{\_init}(-)$ ), OLED를 발광시키는 데이터 전압, 이동도 보상전압( $a\_comp$ ), PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압, 앰프 마진(Amp margin)을 포함하여 구성된다. 이러한, 구동전압의 범위는 데이터 드라이버(200)의 출력 전압 범위에 의해서 정해지며, 본 발명에서 구동전압의 범위는 앰프 마진을 포함해서 18V~25V 값을 가질 수 있다.
- [0058] 블랙 표시 전압(black)은 블랙 화상을 표시하기 위한 전압을 의미하는 것으로, 블랙 화상의 표시를 위해서 최소 전압을 설정한다.
- [0059] NBTIS 보상전압 범위는 TFT에 빛을 조사한 상태에서 NBTIS(Negative Bias Temperature Stress)를 측정하는 것으로, 디스플레이 장치의 초기 구동 시 드라이빙 TFT의 문턱전압이 네거티브 방향으로 쉬프트 하는 특성을 보상하기 위한 것이다.
- [0060] 도 7에서는 2개의 NBTIS 보상전압 범위를 포함하는 것이 도시되어 있는데, 첫 번째 NBTIS 보상전압 범위는 기준 전압( $V_{ref}$ )을 이용하여 초기 구동 시 드라이빙 TFT의 문턱전압을 보상하기 위한 것이다. 그리고, 두 번째 NBTIS 보상 전압 범위는 데이터 전압( $V_{data}$ )을 이용하여 드라이빙 TFT의 문턱전압을 보상하기 위한 것이다.
- [0061] 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ )은 문턱전압의 중간 값의 아래 영역의 하한 값을 설정한 것이다.
- [0062] 초기 보상 값( $f_{\_init}(+)$ ,  $f_{\_init}(-)$ )은 디스플레이 패널의 제조가 완료된 후 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱 한 결과에 기초하여, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위해 설정된 값이다.
- [0063] 데이터 전압 범위( $V_{data}$ )의 OLED의 휘도를 조절하기 위한 전압 범위를 설정한 값이고,  $a\_comp$ 는 이동도 보상전압 범위를 설정한 값이다.
- [0064] 구동 시간에 따라 드라이빙 TFT의 열화가 진행되어 문턱전압이 높아지게 되는데, PBTS 보상전압 범위를 일정한 값으로 고정하면 보상을 수행할 수 없는 화소가 발생하게 된다. 본 발명에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해서, 구동 시간에 따라 드라이빙 TFT의 열화가 진행되어 문턱전압이 높아짐에 따라 PBTS 보상전압 범위를 점차 증가시킨다.
- [0065] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 구동전압의 범위를 X[V](예로서, 18[V]~25[V])로 설정할 수 있다. 여기서, 구동전압의 범위는 구동 시간에 관계없이 일정하지만, 구동전압에 포함된 일부 구성의 전압 범위는 구동 초기의 제1 시점과 일정 시간 구동이 이루어진 제2 시점에서 상이하게 설정된다.
- [0066] 본 발명의 제1 실시 예에서, 구동전압의 범위 중에서 블랙 표시 전압(black), NBTIS 보상전압 범위, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{\_init}(+)$ ,  $f_{\_init}(-)$ ) 및 앰프 마진은 구동 시간에 관계없이 일정한 값을 유지한다. 반면, 구동전압의 범위 중에서 데이터 전압 범위( $V_{data}$ ), 이동도 보상전압 범위( $a\_comp$ ) 및 PBTS 보상전압 범위는 구동 시간에 따라서 그 값이 변화된다.
- [0067] 구동전압의 범위가 20[V]로 설정된 경우, 구동 초기의 제1 시점에서 34~36% 전압 범위 내에서 블랙 표시 전압(black), NBTIS 보상전압 범위, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{\_init}(+)$ ,  $f_{\_init}(-)$ ) 및

애프 마진을 설정한다. 그리고, 64~66% 전압 범위 내에서 데이터 전압 범위(Vdata), 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ ) 및 PBTS 보상전압 범위를 설정한다.

- [0068] 이와 같이, 구동 초기의 제1 시점에서는 각 화소에 형성된 드라이빙 TFT의 특성이 포지티브 쉬프트되는 정도가 작기 때문에 PBTS 보상전압 범위를 전체 구동전압 중에서 7.0~9.0%로 설정한다. 그리고, 설정된 PBTS 보상전압 범위에 따라 데이터 전압 범위(Vdata)를 전체 구동전압 중에서 46.5~48.5%로 설정한다.
- [0069] PBTS 보상전압 범위를 전체 구동전압 중에서 7.0~9.0%의 작은 값으로 설정하더라도 구동 초기의 제1 시점에서는 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 충분히 보상할 수 있다. 따라서, 화소들의 휘도 편차로 인해 화면 얼룩의 발생을 개선 또는 방지할 수 있다. 그리고, 데이터 전압 범위(Vdata)를 전체 구동전압 중에서 46.5~48.5%로 설정하여 높은 휘도로 화상을 표시할 수 있어 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0070] 이어서, 구동 시간이 경과함에 따라 드라이빙 TFT의 특성 변화가 심해지게 되는데, 타이밍 컨트롤러는 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱 결과에 기초하여 일정 시간 구동이 이루어진 제2 시점에서 문턱전압의 쉬프트를 보상하기 위한 PBTS 보상전압 범위를 증가시킨다. 이때, 구동 시간이 경과함에 따라 PBTS 보상전압 범위를 순차적으로 증가시킨다.
- [0071] 예로서, 일정 시간 구동이 이루어진 이후에 제2 시점에서 PBTS 보상전압 범위를 전체 구동전압 중에서 7.0~9.0%이던 것을 9.9~11.9%로 증가시킨다. 그리고, PBTS 보상전압 범위를 증가시킨 만큼 데이터 전압 범위(Vdata)를 46.5~48.5%이던 것을 44.0~46.0%로 감소시킨다. 이때, 구동 초기의 제1 시점에서 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )가 전체 구동전압 중에서 9%로 설정되어 있다. 일정 시간 구동이 이루어진 제2 시점에서 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 전체 구동전압 중에서 8.5~8.7%로 감소시킬 수 있다.
- [0072] 데이터 전압 범위(Vdata)뿐만 아니라 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 함께 감소시키면 PBTS 보상전압 범위를 보다 더 정밀하게 제어할 수 있고, PBTS 보상전압 범위를 더 증가시킬 수 있다.
- [0073] 상기 제2 시점에서 구동 시간이 더 경과된 이후의 제3 시점에서, PBTS 보상전압 범위를 전체 구동전압 중 9.9~11.9%이던 것을 12.75~14.75%로 증가시킨다. 그리고, PBTS 보상전압 범위를 증가시킨 만큼 데이터 전압 범위(Vdata)를 44.0~46.0%이던 것을 41.5~43.5%로 감소시킨다. 이때, 제2 시점에서 이동도 전체 구동전압 중 8.5~8.7%이던 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 제3 시점에서 8.15~8.35%로 감소시킬 수 있다.
- [0074] 상기 제3 시점에서 구동 시간이 더 경과된 이후의 제4 시점에서, PBTS 보상전압 범위를 전체 구동전압 중 12.75~14.75%이던 것을 15.65~17.65%로 증가시킨다. 그리고, PBTS 보상전압 범위를 증가시킨 만큼 전체 구동전압 중에서 데이터 전압 범위(Vdata)를 41.5~43.5%이던 것을 39.0~41.0%로 감소시킨다. 이때, 제3 시점에서 이동도 전체 구동전압 중 8.15~8.35%이던 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 제4 시점에서 7.75~7.95%로 감소시킬 수 있다.
- [0075] 여기서, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 보상할 수 있도록 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성의 센싱 값에 기초하여 PBTS 보상전압 범위를 증가시키는 값이 설정된다. 그리고, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 보상할 수 있도록 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성의 센싱 값에 기초하여 데이터 전압 범위(Vdata)와 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 설정한다.
- [0076] 구동 시간에 따라서 PBTS 보상전압 범위, 데이터 전압 범위(Vdata) 및 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 가변시킨다. 그러나, 블랙 표시 전압(black), NBTIS 보상전압 범위, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{init}(+)$ ,  $f_{init}(-)$ ) 및 애프 마진은 변화시키지 않는다.
- [0077] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은, 구동 시간이 경과될수록 TFT의 열화가 심해지고 문턱전압이 높아짐에 따라 PBTS 보상전압 범위를 점차 증가시킨다. 그리고, PBTS 보상전압 범위의 증가에 따라서 데이터 전압 범위와 이동도 보상전압은 감소시킨다. 따라서, 데이터 드라이버에서 공급되는 구동전압의 전체 범위는 일정하게 유지된다.
- [0078] PBTS 보상전압 범위가 증가하면 데이터 전압 범위가 줄어들어 휘도가 다소 줄어들지만, PBTS 보상전압 범위를 증가시켜 전체 화소를 모두 보상할 수 있어 각 화소의 휘도 편차에 의한 화면 얼룩의 발생을 방지할 수 있다. 즉, 구동 시간이 경과하더라도 전체적으로 고른 화면을 유지할 수 있게 되어 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0079] 또한, 본 발명에서는 복수의 화소들의 보상전압 범위들 중에서 중간 값을 기준으로, 상부 기준 값(USL: Upper Specification Limit)과 하부 기준 값(LSL: Under Specification Limit)을 설정한다.

- [0080] 여기서, 상부 기준 값(USL)과 하부 기준 값(LSL)을 벗어나는 화소들은 전체 화소들 중에서 매우 작은 수이지만, 상부 기준 값(USL)과 하부 기준 값(LSL)을 벗어나는 화소들까지 모두 보상하기 위해서는 NBTIS 보상전압 범위와 PBTS 보상전압 범위를 매우 큰 값으로 설정해야 하는 부담이 있다.
- [0081] 본 발명에서는 상부 기준 값(USL)과 하부 기준 값(LSL)을 벗어나는 화소들이 PBTS 보상전압 범위에 영향을 주지 않도록, 상부 기준 값(USL)과 하부 기준 값(LSL)을 벗어나는 화소는 암점화 시킨다. 예를 들어, 상부 기준 값(USL)과 하부 기준 값(LSL)을 0.90V로 설정할 수 있으며, 0.90V의 상부 기준 값(USL) 및 0.90V의 하부 기준 값(LSL)을 벗어나는 화소를 암점화시킬 수 있다.
- [0082] 이를 통해, 상부 기준 값(USL)과 하부 기준 값(LSL)을 벗어나는 화소들에 인해서 NBTIS 보상전압 범위 및 PBTS 보상전압 범위가 증가하는 문제점을 개선할 수 있다.
- [0083] 이어서, 도 8을 참조하여 PBTS 보상전압 범위를 가변시키는 구체적인 구동방법을 설명하기로 한다.
- [0084] 유기발광 디스플레이 장치의 파워가 온(on)되면 데이터 드라이버(200)의 ADC를 통해 각 화소의 드라이빙 TFT(Thin Film Transistor)의 문턱전압과 이동도를 센싱 한이다(S10).
- [0085] 이후, 각 드라이빙 TFT의 문턱전압과 이동도의 센싱 값에 기초하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 분석한다(S11).
- [0086] 이후, 분석한 전체 드라이빙 TFT의 특성에 기초하여 PBTS 보상전압 범위를 제어한다(S12). 이때, 현재 설정된 PBTS 보상전압 범위보다 전체 드라이빙 TFT의 특성의 편차를 보상하기 위한 전압 범위가 더 큰 경우, 전체 드라이빙 TFT의 특성의 편차의 보상이 가능한 값으로 PBTS 보상전압 범위를 증가시킨다.
- [0087] 이후, 드라이빙 TFT의 특성의 센싱에 기초하여 증가된 PBTS 보상전압 범위에 따라서 데이터 전압 범위를 조절한다(S13). 이때, 데이터 전압 범위를 감소시키며, 이동도 보상전압 범위도 함께 감소시킬 수 있다.
- [0088] 이후, 상기 S13에서 조절된 데이터 전압 범위에 따라서 영상 데이터를 데이터 전압으로 변환하여 각 화소에 공급한다. 이때, R, G, B 각 컬러에 따라 생성된 RGB 감마(Gamma)를 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 각 화소에 공급한다(S14).
- [0089] 이후, 드라이버 IC(D-IC)에서 데이터 전압을 각 화소로 출력하여 화상을 표시한다(S15).
- [0090] 도 9 및 도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법을 나타낸 것으로, 구동전압의 범위를 변경하는 다른 방법을 나타내는 도면이다.
- [0091] 먼저, 도 9를 참조하면, 데이터 드라이버(200)는 각 화소에 형성된 OLED를 발광시키기 위해서 구동전압을 생성하여 디스플레이 패널(OLED 패널)에 공급한다. 구동전압은, 블랙 표시 전압(Black), NBTIS(Negative Bias Temperature Illumination Stress) 보상전압, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{init}(+)$ ,  $f_{init}(-)$ ), OLED를 발광시키는 데이터 전압, 이동도 보상전압( $a_{comp}$ ), PBTS(Positive Bias Temperature Stress) 보상전압, 앰프 마진(Amp margin)을 포함하여 구성된다.
- [0092] 구동 시간에 따라 드라이빙 TFT의 열화가 진행되어 문턱전압이 높아지게 되는데, PBTS 보상전압 범위를 일정한 값으로 고정하면 보상을 수행할 수 없는 화소가 발생하게 된다. 본 발명에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해서, 구동 시간에 따라 드라이빙 TFT의 열화가 진행되어 문턱전압이 높아짐에 따라 PBTS 보상전압 범위를 점차 증가시킨다.
- [0093] 본 발명의 제2 실시 예에서, 구동전압의 범위 중에서 블랙 표시 전압(black), NBTIS 보상전압 범위, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{init}(+)$ ,  $f_{init}(-)$ ) 및 앰프 마진은 구동 시간에 관계없이 일정한 값을 유지한다. 반면, 구동전압의 범위 중에서 데이터 전압 범위(Vdata), 이동도 보상전압 범위( $a_{comp}$ ) 및 PBTS 보상전압 범위는 구동 시간에 따라서 그 값이 변화된다.
- [0094] 구동전압의 범위가 20[V]로 설정된 경우, 구동 초기의 제1 시점에서는 34~36% 전압 범위 내에서 블랙 표시 전압(black), NBTIS 보상전압 범위, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{init}(+)$ ,  $f_{init}(-)$ ) 및 앰프 마진을 설정한다. 그리고, 64~66% 전압 범위 내에서 데이터 전압 범위(Vdata), 이동도 보상전압 범위( $a_{comp}$ ) 및 PBTS 보상전압 범위를 설정한다.
- [0095] 이와 같이, 구동 초기의 제1 시점에서는 각 화소에 형성된 드라이빙 TFT의 특성이 포지티브 쉬프트되는 정도가 작기 때문에 PBTS 보상전압 범위를 작은 값으로 설정한다. 그리고, 설정된 PBTS 보상전압 범위에 따라 데이터

전압 범위(Vdata)를 큰 값으로 설정한다.

- [0096] PBTS 보상전압 범위를 전체 구동전압 중에서 7.0~9.0%의 작은 값으로 설정하더라도 구동 초기의 제1 시점에서는 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 충분히 보상할 수 있다. 따라서, 화소들의 휘도 편차로 인해 화면 얼룩의 발생을 개선 또는 방지할 수 있다. 그리고, 데이터 전압 범위(Vdata)를 전체 구동전압 중에서 46.5~48.5%로 설정하여 높은 휘도로 화상을 표시할 수 있어 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0097] 이어서, 구동 시간이 경과함에 따라 드라이빙 TFT의 특성 변화가 심해지게 되는데, 일정 시간 구동이 이루어진 제2 시점에서 문턱전압의 쉬프트를 보상하기 위한 PBTS 보상전압 범위를 증가시킨다. 이때, 구동 시간이 경과함에 따라 PBTS 보상전압 범위를 순차적으로 증가시킨다.
- [0098] 초기 구동의 제1 시점에서는 NBTIS 보상전압 범위가 필요하지만, 일정 시간 동안 구동이 이루어진 제2 시점에서는 드라이빙 TFT의 특성이 포지티브 방향으로 쉬프트 함으로 NBTIS 보상전압 범위가 필요 없게 된다.
- [0099] 따라서, 타이밍 컨트롤러는 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱 결과에 기초하여 일정 시간 구동이 이루어진 제2 시점에서, NBTIS 보상전압 범위를 감소시키거나 또는 NBTIS 보상전압 범위를 제거하고, NBTIS 보상전압 범위가 감소된 만큼 PBTS 보상전압 범위를 증가시킨다.
- [0100] 예로서, 제2 시점에서는 초기에 설정된 2개의 NBTIS 보상전압 범위를 1.00[V]에서 0.50[V]로 감소시킨다. 그리고, 2개의 NBTIS 보상전압 범위가 감소된 만큼 PBTS 보상전압 범위를 1.00[V] 더 증가시킨다. 즉, NBTIS 보상전압 범위를 감소시킨 만큼 PBTS 보상전압 범위를 증가시킨다.
- [0101] 이후, 제2 시점에서 구동 시간이 더 경과된 이후의 제3 시점에서 PBTS 보상전압 범위를 더 증가시켜야 하는 경우에는 제2 시점에서 재 설정된 2개의 NBTIS 보상전압 범위를 0.50[V]에서 0[V]로 감소시킨다. 즉, NBTIS 보상전압 범위를 없앤다. 그리고, 제3 시점에서 2개의 NBTIS 보상전압 범위가 감소된 만큼 PBTS 보상전압 범위를 1.00[V] 더 증가시킨다. 즉, NBTIS 보상전압 범위를 감소시킨 만큼 PBTS 보상전압 범위를 추가로 증가시킨다.
- [0102] NBTIS 보상전압 범위를 제거하고 PBTS 보상전압 범위를 증가시킨 이후에 구동 시간이 더 경과된 제4 시점에서, PBTS 보상전압 범위를 더 증가시켜야 하는 경우에는 PBTS 보상전압 범위를 증가시키고 데이터 전압 범위(Vdata)를 감소시킨다.
- [0103] 예를 들어, PBTS 보상전압 범위를 전체 구동전압 중 17.0%~19.0%이던 것을 19.5~21.5%로 증가시킨다. 그리고, 데이터 전압 범위(Vdata)를 전체 구동전압 중 46.5~48.5%이던 것을 44.0~46.0%로 감소시킨다. 이때, 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )는 초기 설정된 전압 값을 유지할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 데이터 전압 범위(Vdata)를 증가에 따라서 데이터 전압 범위(Vdata)와 이동도 보상전압 범위를 함께 감소시킬 수도 있다. 예로서, 전체 구동전압 중에서 9%로 설정되어 있던 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 8.5~8.7%로 감소시킬 수 있다.
- [0104] 제4 시점 이후 구동 시간이 더 경과된 제5 시점에서, PBTS 보상전압 범위를 더 증가시켜야 경우에는 PBTS 보상전압 범위를 전체 구동전압 중 19.5~21.5%이던 것을 22.0~24.0%로 증가시킨다. 그리고, 데이터 전압 범위(Vdata)를 전체 구동전압 중 44.0~46.0%이던 것을 41.5~43.5%로 감소시킨다. 이때, 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )는 초기 설정된 전압 값을 유지할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 데이터 전압 범위(Vdata)를 증가에 따라서 데이터 전압 범위(Vdata)와 이동도 보상전압 범위를 함께 감소시킬 수도 있다. 예로서, 제3 시점에서 이동도 전체 구동전압 중 8.5~8.7%이던 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 제4 시점에서 8.15~8.35%로 감소시킬 수 있다.
- [0105] 여기서, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 보상할 수 있도록 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성의 센싱 값에 기초하여 PBTS 보상전압 범위를 증가시키는 값이 설정된다. 그리고, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 보상할 수 있도록 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성의 센싱 값에 기초하여 데이터 전압 범위(Vdata)와 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 설정할 수 있다.
- [0106] 그러나, 블랙 표시 전압(black), NBTIS 보상전압 범위, 문턱전압의 하부 기준 값( $V_{th\_LSL}$ ), 초기 보상 값( $f_{init}(+)$ ,  $f_{init}(-)$ ) 및 앰프 마진은 변화시키지 않는다.
- [0107] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은, 구동 시간이 경과될수록 TFT의 열화가 심해지고 문턱전압이 높아짐에 따라 PBTS 보상전압 범위를 점차 증가시킨다. 그리고, PBTS 보상전압 범위의 증가에 따라서 NBTIS 보상전압 범위를 먼저 감소시킨다. 이후, PBTS 보상전압 범위를 더 증가시키는 경우에는 데이터 전압 범위를 감소시킨다. 이때, 데이터 드라이버에서 공급되는 구동전압의 전체 범위는 일정하게 유

지된다.

- [0108] 데이터 전압 범위(Vdata)뿐만 아니라 NBTIS 보상전압 범위 및 이동도 보상전압 범위( $\alpha_{comp}$ )를 선택적으로 감소시키면 PBTS 보상전압 범위를 보다 더 정밀하게 제어할 수 있고, PBTS 보상전압 범위를 더 증가시킬 수 있다.
- [0109] 본 발명의 제2 실시 예에서는 구동 시간 경과에 따라서 PBTS를 증가시킬 때 초기 구동 시점에서만 필요한 NBTIS를 먼저 감소시켜 휘도를 감소시키지 않고도 화소의 휘도 편차에 의한 화면 얼룩의 발생을 방지할 수 있다.
- [0110] 또한, NBTIS를 없앤 이후에도 PBTS 보상전압 범위를 더 증가시켜야 하는 경우, 데이터 전압 범위를 감소시키고 PBTS 보상전압 범위를 증가시킨다. PBTS 보상전압 범위가 증가하면 데이터 전압 범위가 줄어들어 휘도가 다소 줄어들지만, PBTS 보상전압 범위를 증가시켜 전체 화소를 모두 보상할 수 있어 각 화소의 휘도 편차에 의한 화면 얼룩의 발생을 방지할 수 있다. 즉, 구동 시간이 경과하더라도 전체적으로 고른 화면을 유지할 수 있게 되어 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0111] 이어서, 도 10을 참조하여 PBTS 보상전압 범위를 가변시키는 구체적인 구동방법을 설명하기로 한다.
- [0112] 유기발광 디스플레이 장치의 파워가 온(on)되면 데이터 드라이버(200)의 ADC를 통해 각 화소의 드라이빙 TFT(Thin Film Transistor)의 문턱전압과 이동도를 센싱 한다(S20).
- [0113] 이후, 각 드라이빙 TFT의 문턱전압과 이동도의 센싱 값에 기초하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 분석한다(S21).
- [0114] 이후, NBTIS 보상전압 범위를 제어할지를 판단한다(S22). 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하고, 분석한 전체 드라이빙 TFT의 특성에 기초하여 PBTS 보상전압 범위가 증가되어야 하는지를 확인한다. 이때, 현재 설정된 PBTS 보상전압 범위보다 전체 드라이빙 TFT의 특성의 편차를 보상하기 위한 전압 범위가 더 큰 경우, 전체 드라이빙 TFT의 특성의 편차의 보상이 가능한 값으로 PBTS 보상전압 범위를 증가시켜야 한다. 이러한 경우에는 NBTIS 보상전압 범위를 제어한다.
- [0115] 이후, NBTIS 보상전압 범위를 감소시키고, NBTIS 보상전압 범위를 감소시킨 만큼 PBTS 보상전압 범위를 증가시킨다(S23).
- [0116] 이후, 데이터 전압 범위를 제어할지를 판단한다(S24). 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하고, 분석한 전체 드라이빙 TFT의 특성에 기초하여 PBTS 보상전압 범위가 더 증가되어야 하는지를 확인한다. 이때, 현재 설정된 PBTS 보상전압 범위보다 전체 드라이빙 TFT의 특성의 편차를 보상하기 위한 전압 범위가 더 큰 경우, 전체 드라이빙 TFT의 특성의 편차의 보상이 가능한 값으로 PBTS 보상전압 범위를 증가시켜야 한다. 이러한 경우에는 추가로 데이터 전압 범위를 제어한다(S25). 이때, 전체 드라이빙 TFT의 특성의 편차의 보상이 가능한 값으로 PBTS 보상전압 범위를 증가시키고, 데이터 전압 범위를 감소시킨다.
- [0117] 이후, 상기 S25에서 조절된 데이터 전압 범위에 따라서 영상 데이터를 데이터 전압으로 변환하여 각 화소에 공급한다. 이때, R, G, B 각 컬러에 따라 생성된 RGB 감마(Gamma)를 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 각 화소에 공급한다(S26).
- [0118] 이후, 드라이버 IC(D-IC)에서 데이터 전압을 각 화소로 출력하여 화상을 표시한다(S27).
- [0119] 이상과 같은, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 시간에 따라 증가하는 문턱전압에 능동적으로 보상전압범위를 변동시켜 대응할 수 있으며, 이를 통해, 유기발광 디스플레이 장치의 표시 품질을 향상 및 수명을 증가시킬 수 있다.
- [0120] 종래 기술은 PBTS 보상전압 범위를 작거나 큰 값으로 고정시키기 때문에 데이터 전압 범위는 커지지만 PBTS 보상전압 범위를 벗어나는 화소의 드라이빙 TFT는 보상을 수행할 수 없거나, PBTS 보상전압 범위를 넓게 설정할 수 있지만 표시 영상의 휘도가 떨어지는 문제점이 있었다. 본 발명의 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 증가하는 문턱전압에 따라 PBTS 보상전압 범위를 제어할 수 있다.
- [0121] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 보상전압범위를 벗어나서 발생하는 얼룩이 사라지게 되어 OLED 화소의 휘도 불균일에 의해 발생하는 화질 왜곡 현상을 개선 내지 방지할 수 있다.
- [0122] 본 발명이 속하는 기술분야의 당 업자는 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.

[0123]

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.

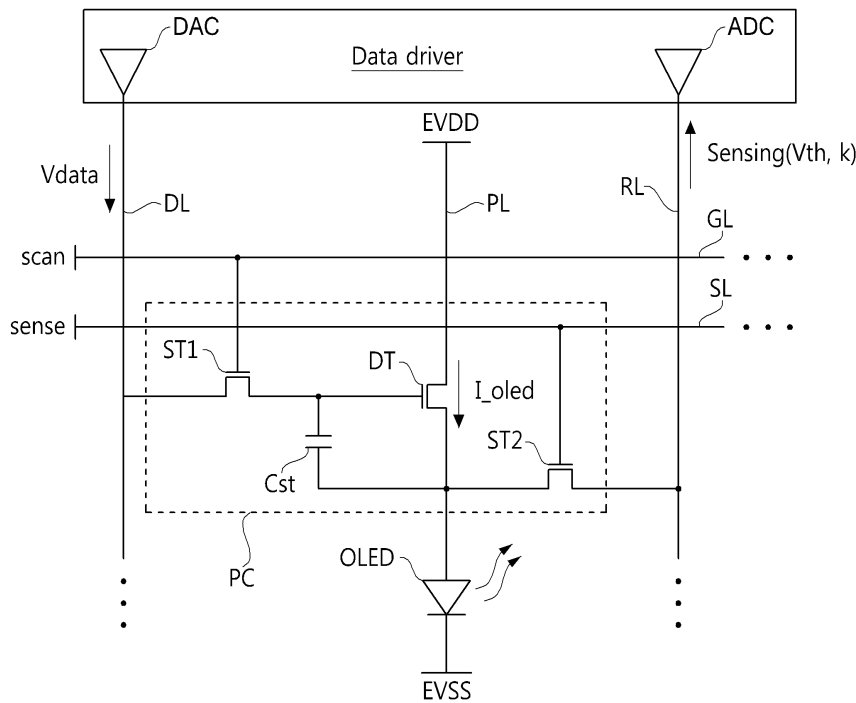
**부호의 설명**

[0124]

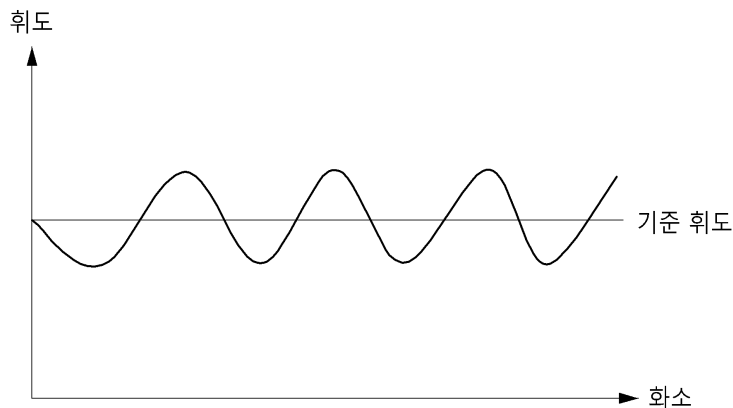
100: 디스플레이 패널 200: 데이터 드라이버  
 300: 게이트 드라이버 400: 타이밍 컨트롤러  
 500: 메모리

**도면**

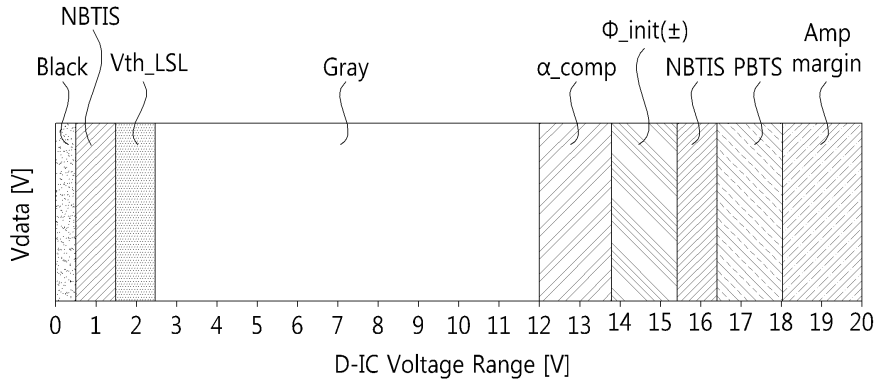
**도면1**



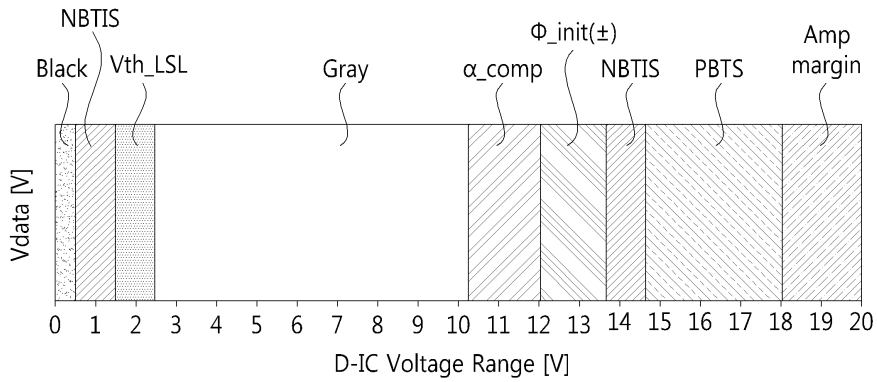
**도면2**



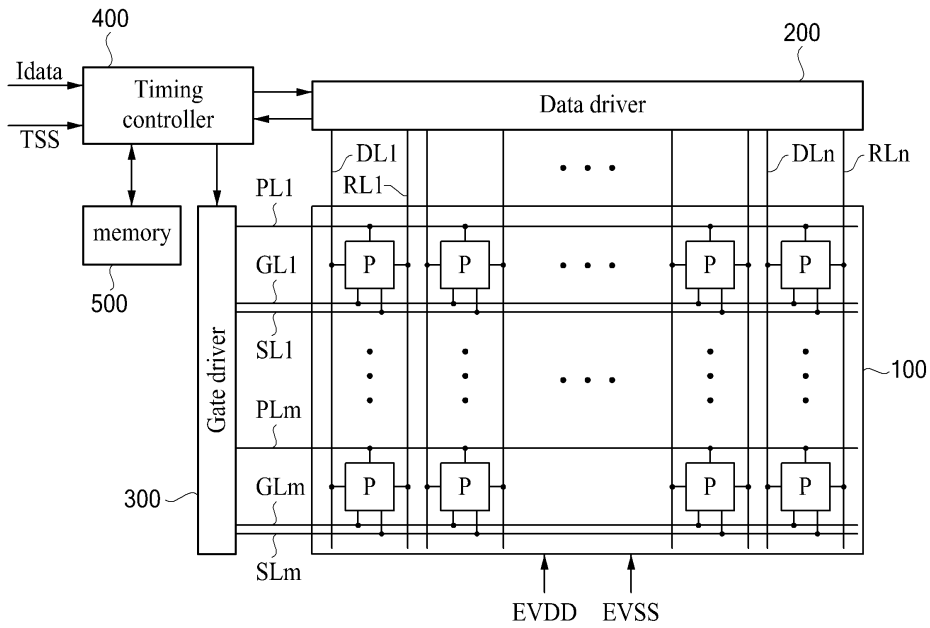
도면3



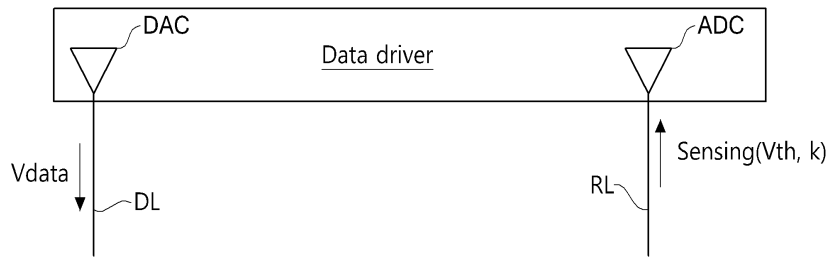
도면4



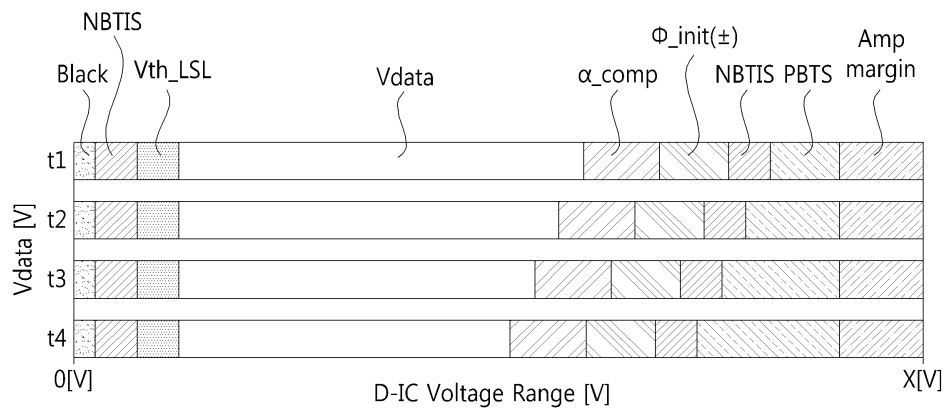
도면5



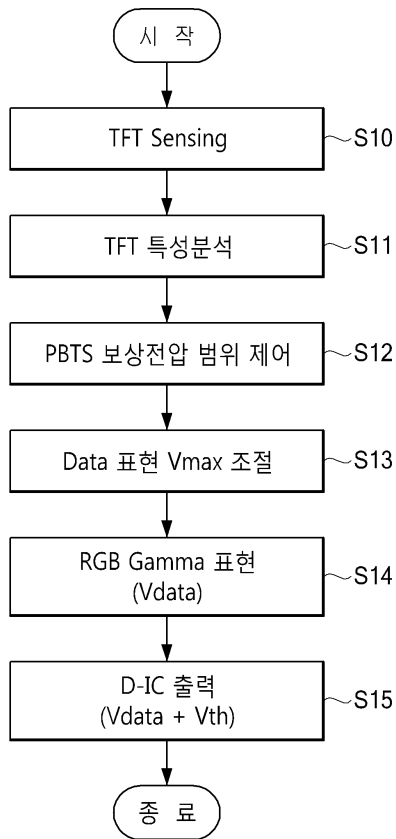
도면6



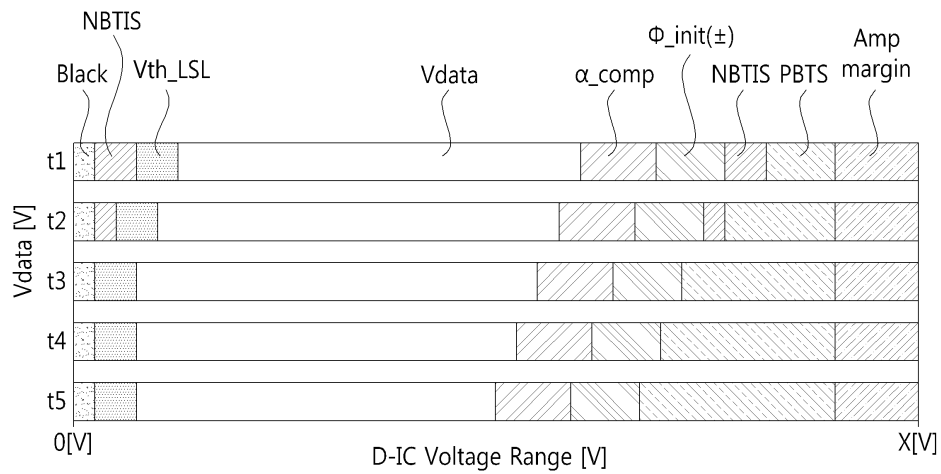
도면7



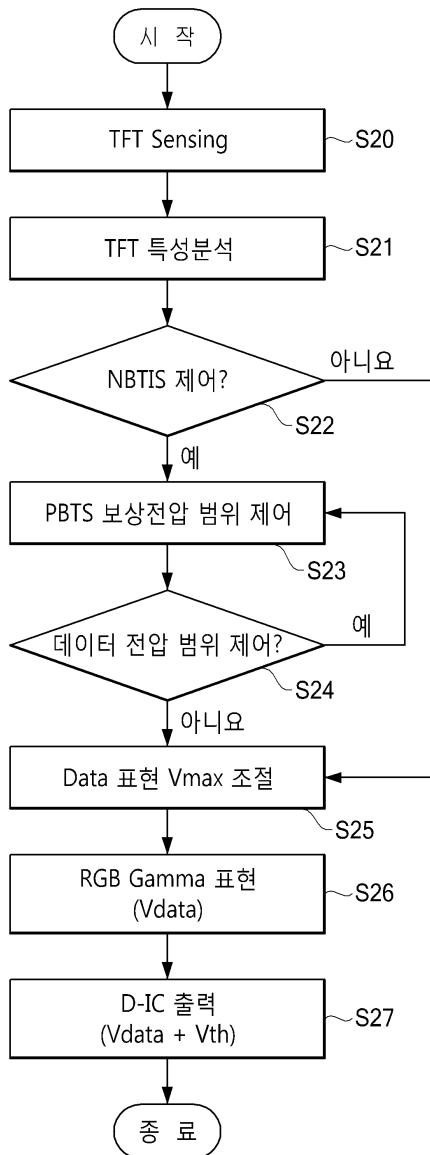
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题 : OLED显示器设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160018969A</a>	公开(公告)日	2016-02-18
申请号	KR1020140102257	申请日	2014-08-08
[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	KWANGMO PARK 박광모 SOOHONG CHOI 최수홍		
发明人	박광모 최수홍		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3225		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

有机发光显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种能够通过根据驱动时间改变正偏置温度应力 ( PBTS ) 补偿电压范围来改善显示质量的有机发光显示装置及其驱动方法。

