



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0039931
(43) 공개일자 2020년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3291 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3291 (2013.01)
G09G 2320/0233 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0119529
(22) 출원일자 2018년10월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
장국희
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

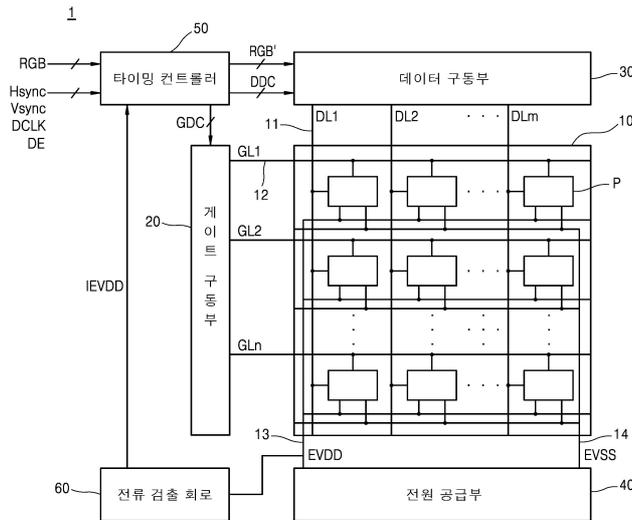
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 구동전원라인에 흐르는 전류량에 기초하여 데이터 전압을 보상하는 유기발광 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역 주변에 픽셀을 구비하는 표시 패널, 상기 데이터 라인을 통해 상기 픽셀에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 상기 게이트 라인을 통해 상기 픽셀에 게이트 전압을 공급하는 게이트 구동부, 구동전원라인을 통해 상기 픽셀에 고전위 구동전압 및 저전위 구동전압을 공급하는 전원 공급부 및 상기 구동전원라인에 흐르는 전류에 기초하여 상기 데이터 라인을 통해 공급되는 상기 데이터 전압의 크기를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2320/041 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역 주변에 픽셀을 구비하는 표시 패널;
상기 데이터 라인을 통해 상기 픽셀에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부;
상기 게이트 라인을 통해 상기 픽셀에 게이트 전압을 공급하는 게이트 구동부;
구동전원라인을 통해 상기 픽셀에 고전위 구동전압 및 저전위 구동전압을 공급하는 전원 공급부; 및
상기 구동전원라인에 흐르는 전류에 기초하여 상기 데이터 라인을 통해 공급되는 상기 데이터 전압의 크기를 제어하는 제어부를 포함하는
유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제어부는
상기 구동전원라인에 흐르는 전류를 검출하고, 상기 검출된 전류에 대응하는 보상 데이터 전압을 식별하고, 상기 픽셀에 상기 식별된 보상 데이터 전압이 공급되도록 상기 데이터 구동부를 제어하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제어부는
각각의 계조 값에 대하여, 상기 구동전원라인에 흐르는 전류에 대응하는 상기 보상 데이터 전압을 식별하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제어부는
상기 구동전원라인에 흐르는 전류에 기초하여 기준전류에 대한 전류 변화량을 식별하고, 상기 식별된 전류 변화량에 대응하는 데이터 전압 변화량을 식별하고, 상기 픽셀에 상기 데이터 전압 변화량이 반영된 보상 데이터 전압이 공급되도록 상기 데이터 구동부를 제어하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제어부는
각각의 계조 값에 대하여, 상기 전류 변화량에 대응하는 상기 데이터 전압 변화량을 식별하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 기준전류는
정상상태에서 임의의 한 계조 값에 대한 상기 구동전원라인에 흐르는 전류인 유기발광 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 제어부는
상기 구동전원라인에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출 회로를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 전류 검출 회로는
상기 고전위 구동전압과 상기 저전위 구동전압이 인가되는 각 노드 사이에 구비되는 셉트저항과,
상기 셉트저항의 양단에 연결되어 상기 구동전원라인에 흐르는 전류를 검출하고, 상기 검출된 전류의 크기를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 아날로그-디지털 컨버터를 포함하는
유기발광 표시장치.

청구항 9

표시 패널 내 복수의 픽셀에 구동전압을 공급하는 구동전원라인의 전류를 검출하는 단계;
메모리를 참조하여 상기 검출된 전류에 대응하는 보상 데이터 전압을 결정하는 단계; 및
상기 보상 데이터 전압을 상기 복수의 픽셀에 공급하는 단계를 포함하는
유기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 메모리를 참조하여 상기 검출된 전류에 대응하는 보상 데이터 전압을 결정하는 단계는
상기 메모리를 참조하여 상기 검출된 전류에 대응하는 데이터 전압을 식별하는 단계; 및
상기 식별된 데이터 전압을 상기 보상 데이터 전압으로 결정하는 단계를 포함하는
유기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,
상기 메모리를 참조하여 상기 검출된 전류에 대응하는 데이터 전압을 결정하는 단계는

상기 검출된 전류에 기초하여 기준전류에 대한 전류 변화량을 식별하는 단계;

상기 메모리를 참조하여 상기 식별된 전류 변화량에 대응하는 데이터 전압 변화량을 식별하는 단계; 및

상기 픽셀에 공급되는 데이터 전압에 상기 데이터 전압 변화량을 반영하여 상기 보상 데이터 전압을 결정하는 단계를 포함하는

유기발광 표시장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구동전원라인에 흐르는 전류량에 기초하여 데이터 전압을 보상하는 유기발광 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 도 1은 유기발광 표시장치의 구동 트랜지스터의 전류-전압(I-V) 특성 곡선을 온도에 따라 도시한 도면이고, 도 2는 종래 유기발광 표시장치에 있어서, 동일한 계조 값에 따른 픽셀의 출력을 온도에 따라 도시한 도면이다.

[0004] 먼저, 도 1을 참조하면, 유기발광 표시장치의 픽셀 내 구동 트랜지스터는 온도에 따라 다른 전기적 특성을 가진다. 보다 구체적으로, 온도에 따른 문턱 전압(V_{th})의 변화로 인해, 구동 트랜지스터에 동일한 데이터 전압(V_{data})이 인가되더라도 구동 트랜지스터에 흐르는 구동전류(I_{ds})는 온도가 높아질수록 감소($I1 \rightarrow I2 \rightarrow I3$)하고, 온도가 낮아질수록 증가($I3 \rightarrow I2 \rightarrow I1$)한다.

[0005] 이러한 특성을 반영하여, 종래에는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 변화량을 측정하고, 유기발광 표시장치의 전원이 오프되었을 때 문턱 전압 변화량을 보상한 후, 다시 유기발광 표시장치의 전원이 온되면 보상된 문턱 전압에 따라 구동 트랜지스터에 데이터 전압을 인가함으로써 구동 트랜지스터의 열화를 보상한다.

[0006] 그러나, 종래 보상 방법은 유기발광 표시장치가 상온에서 이용됨을 전제하여 보상값을 결정하게 되므로 저온 또는 고온의 환경에서의 구동 트랜지스터의 전기적 특성 변화를 반영하지 못하는 문제점이 있다.

[0007] 이에 따라, 종래 보상 방법에 따라 구동 트랜지스터의 열화를 보상한다고 하더라도, 동일한 계조 값에 대한 휘도는 고온 및 저온에서 달라지게 된다.

[0008] 도 2를 예로 들어 설명하면, 유기발광 표시장치에 종래 보상 방법이 적용된다고 하더라도, 고온 환경에서는 구동 트랜지스터의 구동전류(I_{ds})가 낮아지므로 동일한 계조 값(16 gray)에 대한 휘도가 상온 환경에서보다 낮아지고, 저온 환경에서는 구동 트랜지스터의 구동전류(I_{ds})가 높아지므로 동일한 계조 값(16 gray)에 대한 휘도가 상온 환경에서보다 증가한다.

[0009] 이에 따라 종래 보상 방법에 의하면, 유기발광 표시장치가 온도 변화가 큰 환경에서 이용될 때, 실시간 온도 변화에 따른 휘도 편차를 방지할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 구동전원라인에 흐르는 전류량 또는 전류의 변화량에 기초하여 데이터 전압을 보상하는 유기발광 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역 주변에 픽셀을 구비하는 표시 패널, 상기 데이터 라인을 통해 상기 픽셀에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 상기 게이트 라인을 통해 상기 픽셀에 게이트 전압을 공급하는 게이트 구동부, 구동전원라인을 통해 상기 픽셀에 고전위 구동전압 및 저전위 구동전압을 공급하는 전원 공급부 및 상기 구동전원라인에 흐르는 전류에 기초하여 상기 데이터 라인을 통해 공급되는 상기 데이터 전압의 크기를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법은 표시 패널 내 복수의 픽셀에 구동전압을 공급하는 구동전원라인의 전류를 검출하는 단계, 메모리를 참조하여 상기 검출된 전류에 대응하는 보상 데이터 전압을 결정하는 단계 및 상기 보상 데이터 전압을 상기 복수의 픽셀에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은 구동전원라인에 흐르는 전류량 또는 전류의 변화량에 기초하여 데이터 전압을 보상함으로써, 모든 픽셀에 대한 열화 보상을 매우 간단한 구성으로 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간 외부 온도 변화에 따른 휘도 편차를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 유기발광 표시장치의 구동 트랜지스터의 전류-전압(I-V) 특성 곡선을 온도에 따라 도시한 도면.
- 도 2는 종래 유기발광 표시장치에 있어서, 동일한 계조 값에 따른 픽셀의 출력을 온도에 따라 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 도면.
- 도 4는 도 3에 도시된 픽셀의 내부 회로를 도시한 도면.
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제어 흐름을 각각 도시한 도면.
- 도 7은 도 3에 도시된 전류 검출 회로의 일 예를 도시한 도면.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법을 도시한 도면.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.
- [0022] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.
- [0023] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

- [0024] 본 발명은 구동전원라인에 흐르는 전류량에 기초하여 데이터 전압을 보상하는 유기발광 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- [0025] 먼저, 도 3 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 픽셀의 내부 회로를 도시한 도면이다.
- [0027] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제어 흐름을 각각 도시한 도면이다. 또한, 도 7은 도 3에 도시된 전류 검출 회로의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1)는 표시 패널(10), 게이트 구동부(20), 데이터 구동부(30) 및 제어부를 포함할 수 있고, 제어부는 다시 타이밍 컨트롤러(50) 및 전류 검출 회로(60)를 포함할 수 있다. 도 3에 도시된 유기발광 표시장치(1)는 일 실시예에 따른 것이고, 그 구성요소들이 도 3에 도시된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 일부 구성요소가 부가, 변경 또는 삭제될 수 있다.
- [0029] 이하에서는, 필요에 따라 제어부를 타이밍 컨트롤러(50)와 전류 검출 회로(60)로 구분하여 설명하도록 한다.
- [0030] 표시 패널(10)은 게이트 라인(12)과 데이터 라인(11)의 교차 영역마다 픽셀(P)을 구비할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 표시 패널(10) 내에서 게이트 라인(12)은 수평 방향으로 나란히 배열되고, 데이터 라인(11)은 수직 방향으로 나란히 배열될 수 있다. 이 때, 픽셀(P)은 복수의 게이트 라인(GL1~GLn)과 데이터 라인(DL1~DLm)이 교차하는 영역에 매트릭스(matrix) 형태로 구비될 수 있다.
- [0031] 타이밍 컨트롤러(50)는 외부로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 표시 패널(10)의 해상도에 맞게 재정렬하고, 재정렬된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 데이터 구동부(30)에 공급할 수 있다.
- [0032] 또한, 타이밍 컨트롤러(50)는 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동부(30)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와 게이트 구동부(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 공급할 수 있다.
- [0033] 데이터 구동부(30)는 데이터 제어신호(DDC)에 기초하여, 재정렬된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 해당 데이터(RGB')의 계조 값(gray)에 대응하는 아날로그 데이터 전압(VDATA)로 변환할 수 있다. 이어서, 데이터 구동부(30)는 복수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 통해 각 픽셀(P)에 데이터 전압(VDATA)을 공급할 수 있다.
- [0034] 게이트 구동부(20)는 게이트 라인(12)을 통해 픽셀(P)에 게이트 전압(VGATE, 스캔 신호)을 공급할 수 있다. 보다 구체적으로, 게이트 구동부(20)는 게이트 제어신호(GDC)에 기초하여 복수의 게이트 라인(GL1~GLn)에 순차적으로 게이트 전압(VGATE)을 공급할 수 있다.
- [0035] 한편, 전원 공급부(40)는 구동전원라인(13, 14)을 통해 픽셀(P)에 고전위 구동전압(EVDD) 및 저전위 구동전압(EVSS)을 공급할 수 있다. 보다 구체적으로, 전원 공급부(40)는 단일의 고전위 구동전원라인(13)을 통해 픽셀(P)에 고전위 구동전압(EVDD)을 공급할 수 있고, 단일의 저전위 구동전원라인(14)을 통해 픽셀(P)에 저전위 구동전압(EVSS)을 공급할 수 있다.
- [0036] 도 1에 도시되어 있지는 않으나, 표시 패널(10)은 상호 대향 합착되는 한 쌍의 기판과 그 사이에 배치되는 유기발광소자 어레이를 포함할 수 있다. 또한, 한 쌍의 기판 중 어느 하나는, 각 픽셀(P) 내 유기발광소자(OLED)에 구동전류(Ids)를 공급하기 위한 박막 트랜지스터 어레이 기판일 수 있다.
- [0037] 도 4를 참조하면, 각 픽셀(P)은 유기발광소자(OLED), 구동 트랜지스터(DT), 스위칭 트랜지스터(ST) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0038] 구동 트랜지스터(DT)는 고전위 구동전압(EVDD)을 공급하는 고전위 구동전원라인(13)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급하는 저전위 구동전원라인(14) 사이에서 유기발광소자(OLED)와 직렬로 연결될 수 있다.
- [0039] 스위칭 트랜지스터(ST)는 각 픽셀(P)에 데이터 전압(VDATA)을 공급하는 데이터 라인(11)과 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 연결된 노드 1(ND1) 사이에 배치될 수 있다. 이러한 스위칭 트랜지스터(ST)는 게이트 라인(12)에 공급되는 게이트 전압(VGATE)에 따라 턴 온되어 노드 1(ND1)에 데이터 전압(VDATA)을 공급할 수 있다.
- [0040] 스토리지 커패시터(Cst)는 그 양단이 노드 1(ND1)과, 구동 트랜지스터(DT)와 유기발광소자(OLED) 사이의 노드 2(ND2)에 연결될 수 있다. 이러한 스토리지 커패시터(Cst)는, 턴 온된 스위칭 트랜지스터(ST)를 통해 노드

1(ND1)에 공급되는 데이터 전압(VDATA)에 의해 충전될 수 있다.

- [0041] 구동 트랜지스터(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 의해 턴 온되고, 데이터 전압(VDATA)에 대응하는 구동전류(Ids)를 노드 2(ND2), 다시 말해 유기발광소자(OLED)로 공급할 수 있다.
- [0042] 상술한 동작에 따라 각 픽셀(P)은 디지털 비디오 데이터(RGB')의 계조 값에 따른 광을 출력할 수 있다.
- [0043] 제어부는 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류에 기초하여 데이터 라인(11)을 통해 공급되는 데이터 전압(VDATA)의 크기를 제어할 수 있다.
- [0044] 도 3에 도시된 바와 같이, 전원 공급부(40)는 단일의 고전위 구동전원라인(13)을 통해 표시 패널(10) 내 모든 픽셀(P)에 고전위 구동전압(EVDD)을 공급하고, 단일의 저전위 구동전원라인(14)을 통해 표시 패널(10) 내 모든 픽셀(P)에 저전위 구동전압(EVSS)을 공급할 수 있다. 이에 따라, 고전위 구동전원라인(13) 또는 저전위 구동전원라인(14)에 흐르는 전류는 도 4에 도시된 각 픽셀(P)의 구동전류(Ids)의 총 합일 수 있다.
- [0045] 제어부는 고전위 구동전원라인(13) 또는 저전위 구동전원라인(14)에 흐르는 전류, 다시 말해, 모든 픽셀(P)의 구동전류(Ids)의 총 합에 기초하여 데이터 라인(11)을 통해 공급되는 데이터 전압(VDATA)의 크기를 제어할 수 있다.
- [0046] 앞서 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 동일한 계조 값에 대한 어느 한 픽셀(P)의 구동전류(Ids)는 구동 트랜지스터(DT)의 열화 정도에 따라 다를 수 있다. 다시 말해, 고온 환경과 저온 환경에서 구동 트랜지스터(DT)는 동일한 데이터 전압(VDATA)에서 유기발광소자(OLED)에 서로 다른 구동전류(Ids)를 공급할 수 있다.
- [0047] 즉, 구동 트랜지스터(DT)의 열화 정도에 따라 픽셀(P)은 동일한 계조 값에 대해 서로 다른 휘도를 출력할 수 있고, 이에 따라, 표시 패널(10)에 얼룩이 시인되거나 계조 단차가 발생할 수 있다.
- [0048] 이를 방지하기 위해, 제어부는 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류에 기초하여 구동 트랜지스터(DT)의 열화 정도를 간접적으로 파악하고, 각 픽셀(P)에 공급되는 데이터 전압(VDATA)의 크기를 조절함으로써, 동일 계조 값에 대한 픽셀(P)의 구동전류(Ids)를 일정하게 제어할 수 있다.
- [0049] 일 예에서, 유기발광 표시장치(1)가 고온 환경에 놓여 구동 트랜지스터(DT)가 일부 열화된 경우, 각 픽셀(P)의 구동전류(Ids)의 크기는 감소할 수 있고 이에 따라 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류 또한 감소할 수 있다.
- [0050] 제어부는 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류량의 감소를 감지하고, 이를 보상하기 위해 각 픽셀(P)에 인가되는 데이터 전압(VDATA)의 크기를 증가시킬 수 있다.
- [0051] 다른 예에서, 유기발광 표시장치(1)가 저온 환경에 놓인 경우, 각 픽셀(P)의 구동전류(Ids)의 크기는 증가할 수 있고 이에 따라 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류 또한 증가할 수 있다.
- [0052] 제어부는 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류량의 증가를 감지하고, 이를 보상하기 위해 각 픽셀(P)에 인가되는 데이터 전압(VDATA)의 크기를 감소시킬 수 있다.
- [0053] 즉, 제어부는 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류량에 반비례하여 데이터 전압(VDATA)의 크기를 조절할 수 있다.
- [0054] 보다 구체적으로, 제어부는 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류를 검출하고, 검출된 전류에 대응하는 보상 데이터 전압(VDATA')을 식별하고, 각 픽셀(P)에 보상 데이터 전압(VDATA')이 공급되도록 데이터 구동부(30)를 제어할 수 있다.
- [0055] 전류 검출 동작을 위해 제어부는 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출 회로(60)를 포함할 수 있다.
- [0056] 전류 검출 회로(60)는 고전위 구동전원라인(13) 또는 저전위 구동전원라인(14)에 흐르는 전류를 측정하는 임의의 회로를 포함할 수 있다. 전류 검출 회로(60)는 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류값을 디지털 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(50)에 제공할 수 있다.
- [0057] 도 7을 참조하면, 일 예에서 전류 검출 회로(60)는 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)이 인가되는 각 노드 사이에 구비되는 션트저항(Rs)과, 션트저항(Rs)의 양단에 연결되어 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류를 검출하고, 검출된 전류의 크기를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 아날로그-디지털 컨버터(ADC)를 포함할 수 있다.

- [0058] 도 3에 도시된 바와 같이 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS) 사이에는 표시 패널(10)을 포함하는 부하가 형성될 수 있다. 전류는 고전위 구동전압(EVDD)이 인가되는 노드에서 저전위 구동전압(EVSS)이 인가되는 노드로 흐를 수 있고, 전류의 경로 상에는 선티저항(Rs)이 구비될 수 있다.
- [0059] 아날로그-디지털 컨버터(ADC)는 선티저항(Rs)의 양단에 인가되는 전압의 크기를 검출하고, 검출된 전압의 크기와 선티저항(Rs)의 저항값을 이용하여 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류의 크기를 식별할 수 있다. 이어서, 아날로그-디지털 컨버터(ADC)는 식별된 전류의 크기를 디지털 신호로 변환하여 타이밍 컨트롤러(50)로 출력할 수 있다.
- [0060] 일 예에서, 타이밍 컨트롤러(50)는 전류 검출 회로(60)로부터 제공된 전류값에 대응하는 보상 데이터 전압(VDATA')을 식별할 수 있다.
- [0061] 여기서 보상 데이터 전압(VDATA')은, 어느 한 디지털 비디오 데이터(RGB)의 계조 값에 대한 구동 트랜지스터(DT)의 구동전류(Ids)를 동일하게 하기 위한 데이터 전압(VDATA)일 수 있다. 이러한 보상 데이터 전압(VDATA')은 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류값(구동전류(Ids)의 총 합)에 대응되도록 미리 결정될 수 있다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 타이밍 컨트롤러(50)는 프로세서(50a)와 메모리(50b)를 포함할 수 있다. 프로세서(50a)는 전류 검출 회로(60)로부터 구동전원라인(13, 14)에 흐르는 전류값(이하, 구동전원전류, IEVDD)을 제공받을 수 있다.
- [0063] 이어서, 프로세서(50a)는 메모리(50b)를 참조하여 구동전원전류(IEVDD)에 대응하는 보상 데이터 전압(VDATA')을 식별할 수 있다. 이를 위해, 메모리(50b)에는 구동전원전류(IEVDD)의 크기와 보상 데이터 전압(VDATA')이 일대일로 매칭되는 룩업테이블(Look Up Table; LUT)이 미리 저장될 수 있다.
- [0064] 보다 구체적으로, 프로세서(50a)는 각각의 계조 값에 대하여, 구동전원전류(IEVDD)에 대응하는 보상 데이터 전압(VDATA')을 식별할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(50a)는 임의의 디지털 비디오 데이터(RGB)가 입력될 때, 구동전원전류(IEVDD)에 기초하여 각각의 디지털 비디오 데이터(RGB)에 대한 보상 데이터 전압(VDATA')을 식별할 수 있다.
- [0065] 예를 들어, 메모리(50b)에는 0 ~ 255의 각 계조 값에 대한 구동전원전류(IEVDD)와, 구동전원전류(IEVDD)에 대응하는 보상 데이터 전압(VDATA')이 미리 저장될 수 있다. 보다 구체적으로, 메모리(50b)에는 0 gray에 대한 구동전원전류(IEVDD)와 보상 데이터 전압(VDATA')의 관계, 1 gray에 대한 구동전원전류(IEVDD)와 보상 데이터 전압(VDATA')의 관계, 2 gray에 대한 구동전원전류(IEVDD)와 보상 데이터 전압(VDATA')의 관계, 쯤, 255 gray에 대한 구동전원전류(IEVDD)와 보상 데이터 전압(VDATA')의 관계가 미리 저장될 수 있다.
- [0066] 도 5에 도시된 바와 같이, 프로세서(50a)는 외부로부터 디지털 비디오 데이터(RGB)를 입력받아, 해당 데이터의 계조 값을 식별할 수 있다. 또한, 프로세서(50a)는 전류 검출 회로(60)로부터 구동전원전류(IEVDD)를 제공받을 수 있다.
- [0067] 이어서, 프로세서(50a)는 메모리(50b)를 참조하여, 식별된 계조 값에 대한 룩업테이블을 확인하고, 룩업테이블을 참조하여 구동전원전류(IEVDD)에 대응하는 보상 데이터 전압(VDATA')을 식별할 수 있다.
- [0068] 보상 데이터 전압(VDATA')이 식별되면, 프로세서(50a)는 픽셀(P)에 보상 데이터 전압(VDATA')이 공급되도록 데이터 구동부(30)를 제어할 수 있다.
- [0069] 보다 구체적으로, 프로세서(50a)는 보상 데이터 전압(VDATA')에 대응하는 디지털 비디오 데이터(RGB')를 생성하여 데이터 구동부(30)로 제공할 수 있고, 데이터 구동부(30)는 해당 디지털 비디오 데이터(RGB')를 아날로그 데이터 전압(VDATA')로 변환하여 각 픽셀(P)에 공급할 수 있다.
- [0070] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 열화 여부에 관계 없이, 모든 픽셀(P)은 외부로부터 입력된 디지털 비디오 데이터(RGB)에 따른 휘도를 출력할 수 있다.
- [0071] 예컨대, 구동전원전류(IEVDD)가 낮아지면 프로세서(50a)는 현재 픽셀(P)에 공급되고 있는 데이터 전압(VDATA)보다 높은 전압을 보상 데이터 전압(VDATA')으로 식별할 수 있고, 데이터 구동부(30)가 보상 데이터 전압(VDATA')을 각 픽셀(P)에 공급하도록 함으로써 외부 온도 변화에 따른 휘도 저하를 보상할 수 있다.
- [0072] 반면, 구동전원전류(IEVDD)가 높아지면 프로세서(50a)는 현재 픽셀(P)에 공급되고 있는 데이터 전압(VDATA)보다 낮은 전압을 보상 데이터 전압(VDATA')으로 식별할 수 있고, 데이터 구동부(30)가 보상 데이터 전압(VDATA')을

각 픽셀(P)에 공급하도록 함으로써 외부 온도 변화에 따른 휘도 상승을 보상할 수 있다.

- [0073] 다른 예에서, 타이밍 컨트롤러(50)는 구동전원전류(IEVDD)에 기초하여 기준전류에 대한 전류 변화량(ΔI)을 식별하고, 식별된 전류 변화량(ΔI)에 대응하는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 식별할 수 있다.
- [0074] 도 6을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(50)는 데이터 정렬부(50c), 데이터 보상부(50d) 및 메모리(50b)를 포함할 수 있다. 데이터 정렬부(50c)는 외부로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 표시 패널(10)의 해상도에 맞게 재정렬하고, 재정렬된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 출력할 수 있다.
- [0075] 한편, 데이터 보상부(50d)는 전류 검출 회로(60)로부터 구동전원전류(IEVDD)를 제공받을 수 있다. 이어서, 데이터 보상부(50d)는 구동전원전류(IEVDD)와 기준전류를 비교하여 전류 변화량(ΔI)을 식별할 수 있다.
- [0076] 여기서 기준전류는 정상상태에서의 구동전원전류(IEVDD)로 정의될 수 있다. 정상상태는 온도에 따라 결정될 수 있고, 예컨대 유기발광 표시장치(1)가 상온(25°C)에 놓인 상태가 정상상태일 수 있다. 이러한 기준전류는 메모리(50b) 내에 미리 저장될 수 있다.
- [0077] 기준전류는 정상상태에서 임의의 한 계조 값에 대한 구동전원전류(IEVDD)일 수 있다. 예를 들어, 계조 값이 256개로 구분되는 경우 기준전류 또한 256개로 미리 결정될 수 있다.
- [0078] 이에 따라, 메모리(50b)에는 0 gray에 대한 기준전류, 1 gray에 대한 기준전류, 2 gray에 대한 기준전류, 썸, 255 gray에 대한 기준전류가 각각 저장될 수 있다.
- [0079] 데이터 보상부(50d)는 외부로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)의 계조 값을 식별하고, 메모리(50b)를 참조하여 해당 계조 값에 대한 기준전류를 식별할 수 있다. 이어서, 데이터 보상부(50d)는 전류 검출 회로(60)로부터 제공된 구동전원전류(IEVDD)와 식별된 기준전류의 차이 값인 전류 변화량(ΔI)을 식별할 수 있다.
- [0080] 전류 변화량(ΔI)이 식별되면, 프로세서(50a)는 메모리(50b)를 참조하여 전류 변화량(ΔI)에 대응하는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 식별할 수 있다. 이를 위해, 메모리(50b)에는 전류 변화량(ΔI)과 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)이 일대일로 매칭되는 룩업테이블이 미리 저장될 수 있다.
- [0081] 보다 구체적으로, 프로세서(50a)는 각각의 계조 값에 대하여, 전류 변화량(ΔI)에 대응하는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 식별할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(50a)는 임의의 디지털 비디오 데이터(RGB)가 입력될 때, 전류 변화량(ΔI)에 기초하여 각각의 디지털 비디오 데이터(RGB)에 대한 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 식별할 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 메모리(50b)에는 0 ~ 255의 각 계조 값에 대한 전류 변화량(ΔI)과, 전류 변화량(ΔI)에 대응하는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)이 미리 저장될 수 있다. 보다 구체적으로, 메모리(50b)에는 0 gray에 대한 전류 변화량(ΔI)과 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)의 관계, 1 gray에 대한 전류 변화량(ΔI)과 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)의 관계, 2 gray에 대한 전류 변화량(ΔI)과 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)의 관계, 썸, 255 gray에 대한 전류 변화량(ΔI)과 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)의 관계가 미리 저장될 수 있다.
- [0083] 도 6에 도시된 바와 같이, 데이터 보상부(50d)는 외부로부터 디지털 비디오 데이터(RGB)를 입력받아, 해당 데이터의 계조 값을 식별할 수 있다. 또한, 앞서 서술한 바와 같이 데이터 보상부(50d)는 전류 변화량(ΔI)을 식별할 수 있다.
- [0084] 데이터 보상부(50d)는 메모리(50b)를 참조하여 계조 값에 대한 룩업테이블을 확인하고, 룩업테이블을 참조하여 전류 변화량(ΔI)에 대응하는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 식별할 수 있다.
- [0085] 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)이 식별되면, 데이터 보상부(50d)는 픽셀(P)에 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)이 반영된 보상 데이터 전압(VDATA')이 공급되도록 데이터 구동부(30)를 제어할 수 있다.
- [0086] 보다 구체적으로, 데이터 보상부(50d)는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)에 대응하는 디지털 비디오 데이터의 보상값(RGBc)을 생성하고, 데이터 정렬부(50c)의 출력단에 디지털 비디오 데이터의 보상값(RGBc)을 출력할 수 있다. 이에 따라, 데이터 정렬부(50c)에 의해 정렬된 디지털 비디오 데이터(RGB')와 데이터 보상부(50d)에 의해 생성된 디지털 비디오 데이터의 보상값(RGBc)이 합해진 보상 디지털 비디오 데이터(RGB'')가 데이터 구동부(30)에 제공될 수 있다.
- [0087] 데이터 구동부(30)는 보상 디지털 비디오 데이터(RGB'')를 아날로그 데이터 전압(VDATA')로 변환하여 각 픽셀(P)에 공급할 수 있다.

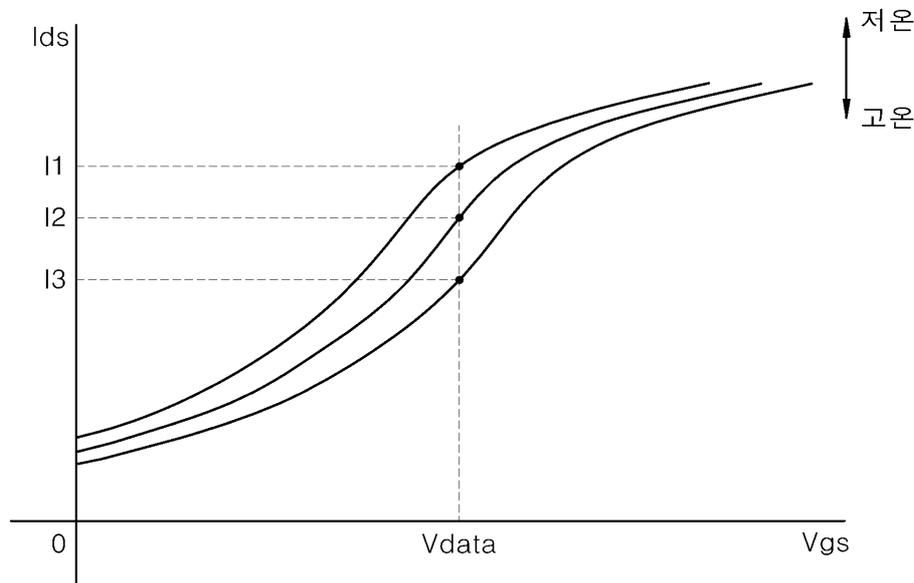
- [0088] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 열화 여부에 관계 없이, 모든 픽셀(P)은 외부로부터 입력된 디지털 비디오 데이터(RGB)에 따른 휘도를 출력할 수 있다.
- [0089] 예컨대, 구동전원전류(IEVDD)가 낮아져 전류 변화량(ΔI)이 음의 값으로 식별되면 데이터 보상부(50d)는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 양의 값으로 식별할 수 있고, 데이터 구동부(30)가 현재 공급되고 있는 데이터 전압(VDATA)에 양의 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)이 반영된 보상 데이터 전압(VDATA')을 각 픽셀(P)에 공급하도록 함으로써 외부 온도 변화에 따른 휘도 저하를 보상할 수 있다.
- [0090] 반면, 구동전원전류(IEVDD)가 높아져 전류 변화량(ΔI)이 양의 값으로 식별되면 데이터 보상부(50d)는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 음의 값으로 식별할 수 있고, 데이터 구동부(30)가 현재 공급되고 있는 데이터 전압(VDATA)에 음의 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)이 반영된 보상 데이터 전압(VDATA')을 각 픽셀(P)에 공급하도록 함으로써 외부 온도 변화에 따른 휘도 상승을 보상할 수 있다.
- [0091] 이하에서는 도 8 및 도 9를 참조하여, 본 발명의 유기발광 표시장치의 구동 방법을 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0092] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법을 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법을 도시한 도면이다.
- [0093] 본 발명의 유기발광 표시장치의 구동 방법은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 유기발광 표시장치(1)에 적용될 수 있으며, 구동 모듈에 의해 수행될 수 있다. 여기서, 구동 모듈은 도 3에 도시된 타이밍 컨트롤러(50), 데이터 구동부(30), 게이트 구동부(20) 및 전류 검출 회로(60)를 포함할 수 있다. 구동 모듈을 구성하는 각 구성에 대해서는 전술한 바 있으므로, 여기서는 자세한 설명을 생략하도록 한다.
- [0094] 구동 모듈은 표시 패널(10) 내 복수의 픽셀(P)에 구동전압(EVDD, EVSS)을 공급하는 구동전원라인(13, 14)의 전류를 검출할 수 있다.
- [0095] 표시 패널(10), 표시 패널(10) 내의 복수의 픽셀(P), 구동전원라인(13, 14)을 통해 각 픽셀(P)에 구동전원(EVDD, EVSS)을 공급하는 방법에 대해서는 도 3을 참조하여 설명한 바 있으므로, 이하 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0096] 구동전원라인(13, 14)의 전류가 검출되면, 구동 모듈은 메모리를 참조하여 앞서 검출된 전류에 대응하는 보상 데이터 전압(VDATA')을 결정할 수 있다.
- [0097] 일 예에서, 도 8을 참조하면 구동 모듈은 구동전원라인(13, 14)의 전류를 검출(S11)한 후 메모리를 참조하여, 검출된 전류에 대응하는 데이터 전압(VDATA')을 식별할 수 있다(S12)
- [0098] 구동 모듈의 메모리에는 임의의 계조 값에 대하여, 구동전원라인(13, 14)의 전류에 대한 데이터 전압의 관계가 룩업테이블의 형태로 미리 저장될 수 있다. 이에 따라, 구동 모듈은 메모리를 참조하여 구동전원라인(13, 14)의 전류에 대응하는 데이터 전압(VDATA')을 식별할 수 있다.
- [0099] 보다 구체적으로, 구동 모듈은 외부로부터 입력된 디지털 비디오 데이터(RGB)의 계조 값을 식별하고, 메모리를 참조하여 해당 계조 값에 대한 룩업테이블을 확인하여, 식별된 구동전원라인(13, 14)의 전류에 대응하는 데이터 전압(VDATA')을 식별할 수 있다.
- [0100] 구동 모듈은 식별된 데이터 전압(VDATA')을 보상 데이터 전압(VDATA')으로 결정할 수 있고, 결정된 보상 데이터 전압(VDATA')에 따라 픽셀(P)을 구동할 수 있다(S13).
- [0101] 보다 구체적으로, 구동 모듈은 보상 데이터 전압(VDATA')을 픽셀(P) 내에 구비된 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 단자에 인가하여 유기발광소자(OLED)에 구동전류(Ids)를 공급할 수 있다.
- [0102] 구동전류(Ids)는 보상 데이터 전압(VDATA')의 크기에 따라 결정되므로, 픽셀(P)은 보상 데이터 전압(VDATA')에 따른 휘도를 출력할 수 있다.
- [0103] 다른 예에서, 도 9를 참조하면 구동 모듈은 구동전원라인(13, 14)의 전류에 기초하여 기준전류에 대한 전류 변화량(ΔI)을 식별할 수 있다(S21). 검출된 구동전원라인(13, 14)의 전류와 기준전류를 비교하여 전류 변화량(ΔI)을 식별하는 방법에 대해서는 전술한 바 있으므로, 여기서는 자세한 설명을 생략하도록 한다.
- [0104] 구동 모듈의 메모리에는 임의의 계조 값에 대하여, 전류 변화량(ΔI)에 대한 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)의 관계가 룩업테이블의 형태로 미리 저장될 수 있다. 이에 따라, 구동 모듈은 메모리를 참조하여 전류 변화량(ΔI)

에 대응하는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 식별할 수 있다(S22).

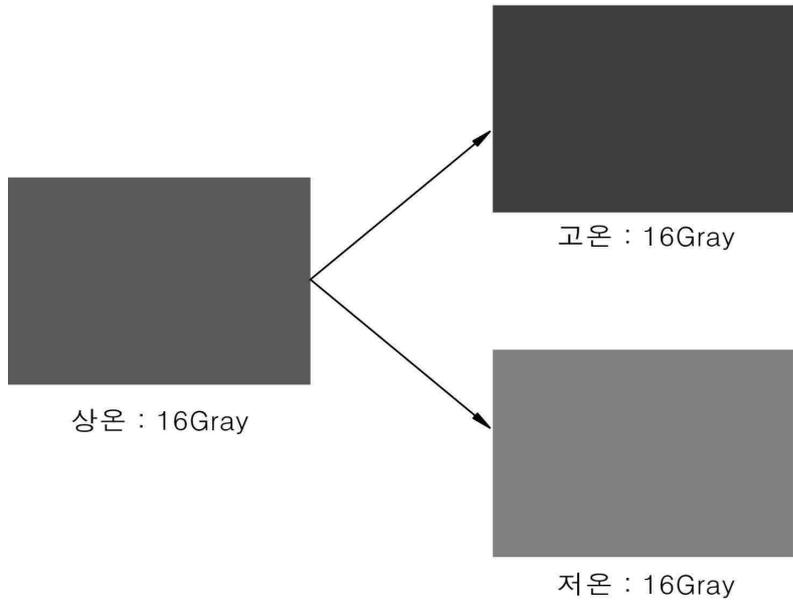
- [0105] 보다 구체적으로, 구동 모듈은 외부로부터 입력된 디지털 비디오 데이터(RGB)의 계조 값을 식별하고, 메모리를 참조하여 해당 계조 값에 대한 룩업테이블을 확인하여, 식별된 전류 변화량(ΔI)에 대응하는 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 식별할 수 있다.
- [0106] 구동 모듈은 픽셀(P)에 공급되는 데이터 전압(VDATA)에, 식별된 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 반영하여 보상 데이터 전압(VDATA')을 결정할 수 있고, 결정된 보상 데이터 전압(VDATA')에 따라 픽셀(P)을 구동할 수 있다(S23).
- [0107] 보다 구체적으로, 구동 모듈은 현재 픽셀(P)에 공급되고 있는 데이터 전압(VDATA)에 데이터 전압 변화량($\Delta VDATA$)을 가감하여 보상 데이터 전압(VDATA')을 결정할 수 있고, 결정된 보상 데이터 전압(VDATA')을 픽셀(P) 내에 구비된 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 단자에 인가하여 유기발광소자(OLED)에 구동전류(I_{ds})를 공급할 수 있다.
- [0108] 구동전류(I_{ds})는 보상 데이터 전압(VDATA')의 크기에 따라 결정되므로, 픽셀(P)은 보상 데이터 전압(VDATA')에 따른 휘도를 출력할 수 있다.
- [0109] 상술한 바와 같이, 본 발명은 구동전원라인에 흐르는 전류량 또는 전류의 변화량에 기초하여 데이터 전압을 보상함으로써, 모든 픽셀에 대한 열화 보상을 매우 간단한 구성으로 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간 외부 온도 변화에 따른 휘도 편차를 방지할 수 있다.
- [0110] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

도면

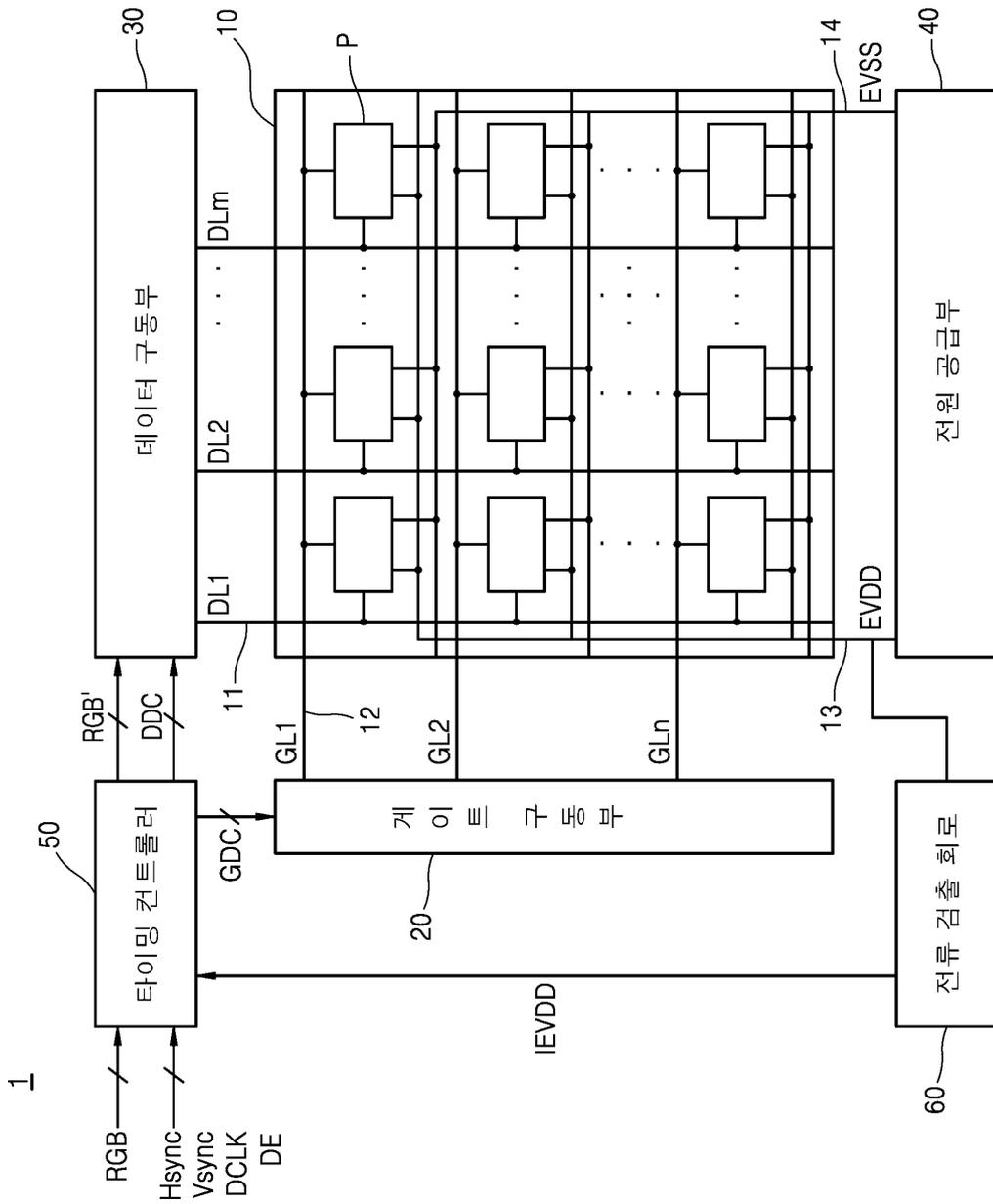
도면1



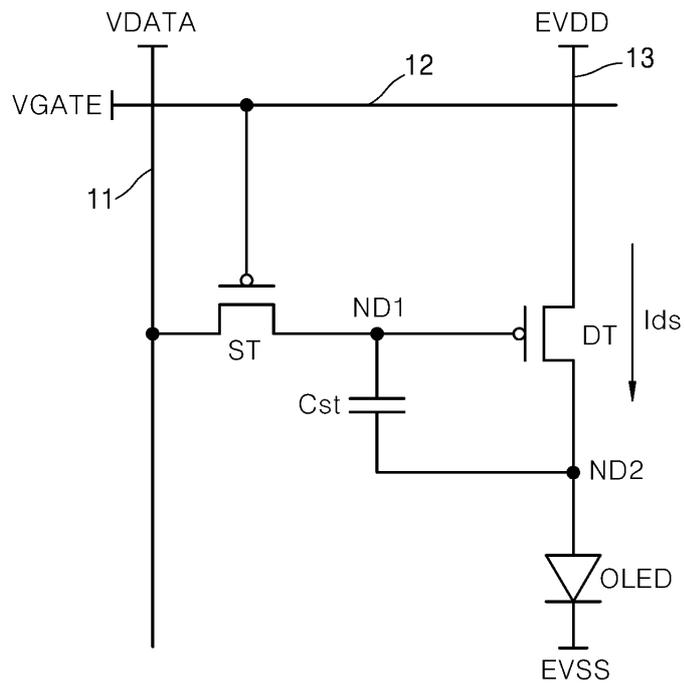
도면2



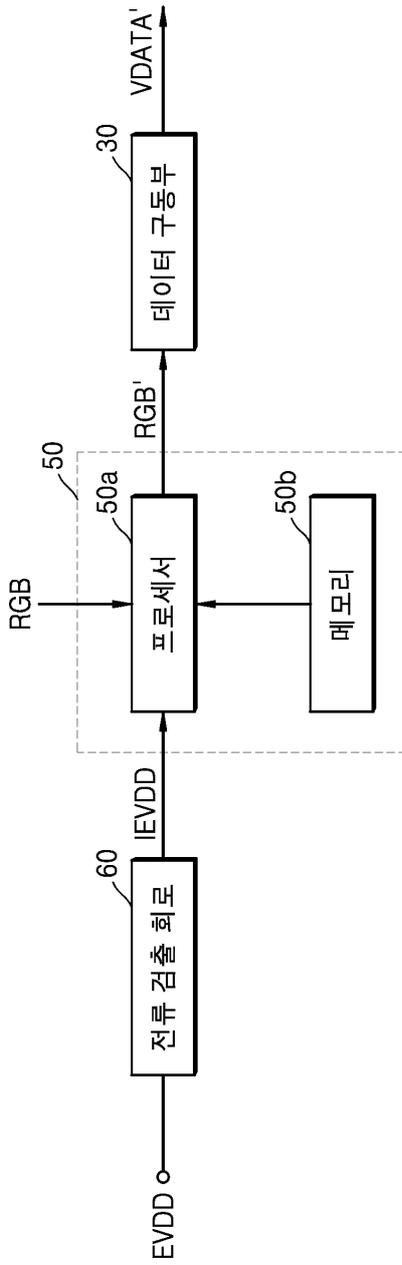
도면3



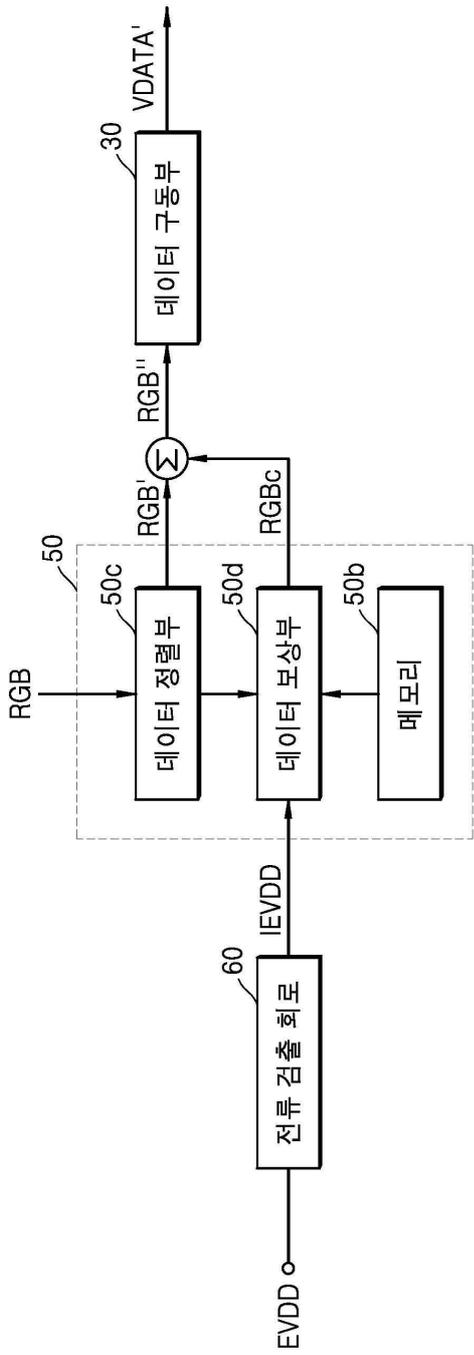
도면4



도면5

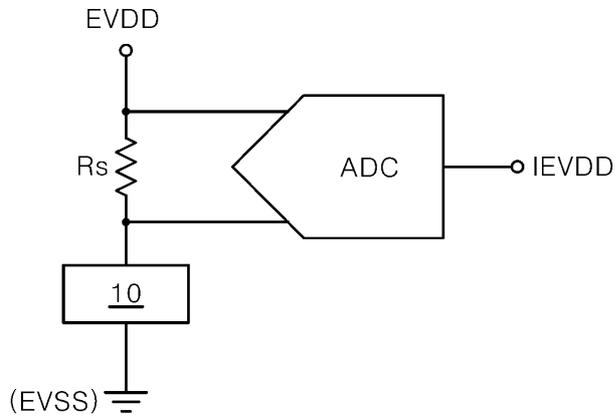


도면6

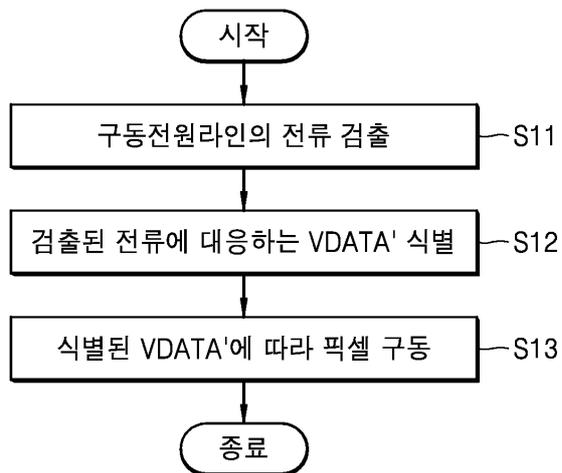


도면7

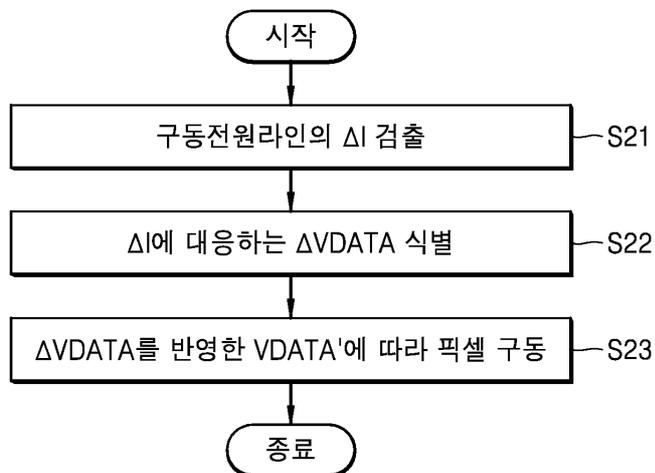
60



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020200039931A	公开(公告)日	2020-04-17
申请号	KR1020180119529	申请日	2018-10-08
[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		
[标]发明人	장국희		
发明人	장국희		
IPC分类号	G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G2320/0233 G09G2320/041 G09G2320/043		
外部链接	Espacenet		

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用于基于在驱动电源线中流动的电流来补偿数据电压的有机发光显示装置及其驱动方法。根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置包括：显示面板，其具有在栅极线和数据线之间的交叉区域周围的像素；数据驱动器，其通过数据线将数据电压提供给像素；以及栅极线。栅极驱动器向像素提供栅极电压，电源通过驱动电源线向像素提供高电位驱动电压和低电位驱动电压，以及通过数据线流经驱动电源线的电流 其特征在于，它包括用于控制所提供的数据电压的大小的控制单元。

